



**Universidad De Especialidades Espíritu Santo**

Facultad De Ciencias Medicas  
Escuela de Medicina

NEUROPATÍA PERIFÉRICA EN DIABÉTICOS TIPO 2  
DE RECIENTE DIAGNÓSTICO EN EL CENTRO DE  
SALUD "25 DE ENERO" DE SEPTIEMBRE DEL 2015  
HASTA AGOSTO DEL 2016.

Trabajo De Investigación Que Se Presenta Como  
Requisito Para El Título De Médico

Autora: Valeria Mata Campozano

Tutor: Dr. Enrique Boloña Gilbert

Samborondón, Octubre del 2016

## PAGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

**Guayaquil 01 de Octubre del 2016**

Yo, Enrique Boloña Gilbert, docente de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: Neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 de reciente diagnóstico en el Centro de Salud “25 de enero” de Septiembre del 2015 hasta Agosto del 2016, presentado por la alumna Valeria Mata Campozano de la carrera de Medicina.

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el Consejo de Facultad “Enrique Ortega Moreira “ de Medicina, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el periodo de Septiembre del 2015 hasta Agosto del 2016 en el Centro de Salud “25 de Enero”.

Atentamente,

---

Dr. Enrique Boloña G.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a mis padres quienes me alentaron a lograr mis metas, de quienes recibí el mayor apoyo incondicional durante mi carrera y estuvieron siempre a mi lado. A mis hermanos, mi familia y a Dios.

Una mención especial a mi esposo, Miguel Félix Romero, no existen palabras suficientes para describir mi amor y agradecimiento.

## RECONOCIMIENTO

Agradezco al Dr. Enrique Boloña por asesorarme como tutor de tesis, a la Universidad Espíritu Santo y a todos aquellos docentes que marcaron un punto importante durante nuestra enseñanza.



# ÍNDICE GENERAL

<b>CAPITULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS .....</b>	<b>6</b>
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
<b>1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 DIABETES MELLITUS, DATOS ESTADÍSTICOS GENERALES.....	7
2.1.2 FACTORES DE RIESGO DE DIABETES MELLITUS.....	8
2.1.3 DIAGNÓSTICO DIABETES MELLITUS .....	9
2.1.4 COMPLICACIONES DE LA DIABETES MELLITUS.....	10
2.1.5 NEUROPATÍA PERIFÉRICA .....	10
2.1.6 FISIOPATOLOGÍA DE LA NEUROPATÍA PERIFÉRICA .....	11
2.1.7 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA NEUROPATÍA PERIFÉRICA.....	12
2.1.8 DIAGNÓSTICO Y MÉTODOS DE CRIBADO DE LA NEUROPATÍA PERIFÉRICA.....	15
2.1.9 INSTRUCCIONES PARA APLICACIÓN ADECUADA DEL INSTRUMENTO DE CRIBADO DE LA UNIVERSIDAD DE MICHIGAN.....	23
2.1.10 PIE DIABÉTICO .....	27
2.1.11 TRATAMIENTO DE LA NEUROPATÍA DIABÉTICA. ....	30
<b>2.2 DEFINICIONES IMPORTANTES .....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA, CRITERIOS DE INCLUSIÓN, CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS, HERRAMIENTAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>36</b>
3.3.1 RECURSOS .....	36
<b>3.4 ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>48</b>

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> .....	<b>50</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>53</b>
<b>FOTOGRAFÍAS OBTENIDAS DEL CENTRO DE SALUD “25 DE ENERO”</b> . ....	<b>57</b>
<b>CRONOGRAMA</b> .....	<b>64</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Alteraciones anatómicas, signos de Neuropatía periférica.....	14
Gráfico 2 Alteraciones anatómicas, Artropatía de Charcot.....	15
Gráfico 3 Uso del Diapasón para evaluar la percepción vibratoria.....	24
Gráfico 4 A. Inspección de los pies del paciente en búsqueda de malformaciones anatómicas. B. y C. Inspección minuciosa en búsqueda de lesiones, fisuras y ulceraciones.....	24
Gráfico 5 Evaluación de los reflejos tendinosos profundos. ....	25
Gráfico 6 Prueba del Monofilamento.....	26
Gráfico 7 Puntos a examinar con la prueba del Monofilamento.....	27
Gráfico 8 Posible patogenia de la artropatía diabética neuropática. ....	29
Gráfico 9 Examinación diaria de las plantas de los pies. ....	31
Gráfico 10 Elección adecuada de calzado. ....	32
Gráfico 11 Distribución según el sexo de los pacientes que participaron en el estudio. ....	38
Gráfico 12 Promedio, Moda y Mediana de las edades de los pacientes que participaron en el estudio. ....	39
Gráfico 13 Casos diagnosticados de Neuropatía Diabética en los pacientes que fueron incluidos en el estudio. ....	40
Gráfico 14 Puntajes de la segunda parte de la MNSI (examen físico) obtenidos en los pacientes que fueron diagnosticados con neuropatía periférica. ....	41
Gráfico 15 Número de pacientes totales en comparación al número de pacientes con diagnóstico de neuropatía .....	42
Gráfico 16 Porcentaje de pacientes con neuropatía según el grupo etario .....	42
Gráfico 17 Tabulación Cruzada de Exámen físico y Cuestionario.....	43
Gráfico 18 Pruebas de Chi Cuadrado aplicadas a base de datos proveniente del programa SPSS.....	44
Gráfico 19 Medidas Simétricas obtenidas mediante el programa SPSS con el cual se obtiene el valor de Phi. ....	44

## INCIDE DE TABLAS

Tabla 1 Primera parte del MNSI - Cuestionario con calificación de cada ítem.....	19
Tabla 2 Segunda parte del MNSI: Parámetros a evaluar en el examen físico. ....	20
Tabla 3 Sensibilidad y especificidad de cada preguntas del cuestionario del MNSI.. ....	21
Tabla 4 Sensibilidad y especificidad de las pruebas realizadas en el MNSI.. ....	22
Tabla 5 Sensibilidad y especificidad de las pruebas realizadas en el MNSI. ....	22

## RESUMEN

**Introducción:** La neuropatía periférica es una complicación crónica de la diabetes mellitus que debido a su curso silencioso, puede ser un hallazgo en pacientes recién diagnosticados, siendo un factor de riesgo para el desarrollo de lesiones plantares.

**Objetivo:** Establecer la presencia de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 de reciente diagnóstico en el Centro de Salud “25 de Enero”.

**Métodos:** El estudio realizado es de tipo observacional, transversal y descriptivo, el cual tomó lugar en los consultorios de medicina general del Centro de Salud “25 de Enero”. Los pacientes incluidos fueron aquellos con diabetes mellitus tipo 2 de máximo 5 años desde el diagnóstico. Los datos fueron analizados mediante los programas de Excel y SPSS.

**Resultados:** La prevalencia de neuropatía encontrada fue 40%, de ellos más de la mitad (58%) con valores en el examen físico del MNSI de 2.5 a 5. Se demostró también que el porcentaje de neuropatía en pacientes entre los 30-40 años de edad fue 14.3%, en cambio en mayores de 70 años fue de 88.9%. Además se estableció que la sintomatología neuropática no tiene correlación con el desarrollo de neuropatía periférica al obtener un valor de coeficiente Phi de 0.260.

**Conclusiones:** La neuropatía es una complicación importante y altamente prevalente en pacientes diabéticos, por ello es necesario que se realice un examen físico adecuado a todo paciente diabético en su primera consulta y anualmente, junto con la capacitación adecuada de los pacientes, médicos y familiares.

## CAPITULO 1

### 1.1 Antecedentes

La Neuropatía periférica es una patología bien estudiada en diferentes partes del mundo pero poco conocida a su vez, tanto por médicos como por los pacientes. A pesar de que se han establecido métodos de diagnóstico para cribado de grandes poblaciones utilizando herramientas de fácil acceso para médicos, son muy pocos los que investigan esta complicación en pacientes diabéticos independientemente del tiempo de evolución (1).

Si bien la neuropatía se considera dentro del campo de la neurología, al ser una complicación común en los pacientes diabéticos, es necesario que los médicos (endocrinólogos, de atención familiar y general) sepan informar, discriminar y referir adecuadamente a los pacientes una vez que presenten esta alteración.

En el año 1929 el médico Henry Woltman publicó uno de los primeros artículos que hacen referencia al daño neuronal causado por la diabetes mellitus (2). Este artículo, describe cómo se llegó a conocer la relación entre la diabetes y las fibras nerviosas. Alrededor de los años 1960 varios científicos realizaron diversas pruebas sobre nervios de origen animal, primero inyectando soluciones dextrosadas directamente sobre nervios o vía subcutánea, para luego analizar si hubo alguna alteración en las fibras nerviosas; con el fin de descubrir si la hiperglicemia está en relación directa con el daño neuronal (3). Hoy en día, en comparación con los años 1900, ya se conoce que la hiperglicemia tiene relación directa con el desarrollo de neuropatía periférica, gracias a los métodos diagnósticos de alta complejidad y gran diversidad de artículos publicados al respecto (4).

Según bibliografías referentes a la población americana actual, se considera que aproximadamente un 33% de los pacientes diabéticos padecen de síntomas neuropáticos (5), entre 10-18% de los pacientes al momento del diagnóstico de la Diabetes Mellitus tipo 2 ya presentan daños compatibles con neuropatía bilateral periférica (6) y que de todos los pacientes diabéticos más del 50% van a desarrollar neuropatía conforme aumenten los años desde el momento del diagnóstico (1). Por otro lado, un estudio de la población mexicana demostró que a los 5 años de diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, un 58.9% tenían resultados positivos compatibles con neuropatía periférica (7).

Los datos estadísticos que se obtienen hasta el momento, denotan la marcada importancia que tiene el diagnóstico temprano de diabetes y la prevención de las complicaciones que ella produce. Lamentablemente estudios similares al propuesto, no se han publicado en el Ecuador. Otros países latinoamericanos como por ejemplo Perú y México si tienen bibliografía propia (7) (8).

## **1.2 Descripción del problema**

En la literatura médica disponible tanto para médicos como para pacientes, están bien detalladas todas o gran parte de las posibles complicaciones a corto y a largo plazo que los pacientes con diabetes mellitus pueden desarrollar. Mientras más temprano sea el diagnóstico, son mejores las oportunidades que el paciente tiene para prevenir y tratar adecuadamente aquellas alteraciones (9). Lamentablemente un largo periodo de tiempo les toma a los pacientes acudir a la consulta médica pública o privada. Debido a que la diabetes se considera una enfermedad silenciosa, pueden pasar muchos años sin que los pacientes presenten signos o síntomas (10); es por ello que al solicitar atención médica, ya ha

pasado un determinado tiempo con las alteraciones glicémicas por lo que se desarrollaron complicaciones micro y/o macro vasculares en los diversos órganos diana. Adicional a que los pacientes no tienen un diagnóstico temprano, aquellas complicaciones pueden pasar desapercibidas por varios años más, si el médico no realiza un examen físico dirigido a los órganos posiblemente afectados (11).

En la actualidad existe pocos artículos publicados que hagan referencia a la frecuencia a los pacientes que al momento del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 presentan complicaciones crónicas (9), siendo en su mayoría de estudios poblacionales de países del primer mundo los cuales demuestran que el 10-18% de los pacientes presentan neuropatía al momento del diagnóstico (1). Lo cual hace de gran dificultad utilizar aquellos datos para aplicarlos a la población ecuatoriana.

La literatura médica recomienda realizar al momento del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y anualmente un detallado examen físico para detectar la presencia de diversas complicaciones crónicas posibles junto con el correcto seguimiento anual de las mismas y educación del paciente y familiares (12) (13). Incluido dentro del examen físico general se detalla lo que comprende la “examinación exhaustiva de los pies”, incluyendo inspección, palpación del pulsos, valoración del reflejo de Aquiles, determinación de propiocepción, vibración y test del monofilamento. (14)

A pesar de la información disponible, la diabetes mellitus ha sido considerada por varios años la causa principal de enfermedad renal terminal, ceguera en individuos entre 20 y 74 años y de amputaciones de miembros no traumáticas (10). Factores como el desconocimiento por parte de los pacientes y la falta de interés o tiempo de los médicos, crea un ambiente ideal para el desarrollo de complicaciones incapacitantes como por ejemplo ulceraciones que de no ser tratadas adecuadamente pueden llegar a amputaciones de miembros que afectan a diario a la población



general, en especial a las clases socioeconómicas más bajas. Por ello, es necesario que los médicos proporcionen la información adecuada a la población diabética para lograr la prevención y tratamiento temprano de las posibles complicaciones que pueden desarrollar (12).

### **1.3 Justificación**

La neuropatía, definida como un daño estructural del sistema nervioso, es una complicación que presentan los diabéticos crónicos. Este síndrome se caracteriza por la pérdida de integridad progresiva de las fibras nerviosas mielinizadas, manifestándose con la pérdida de sensación vibratoria y alteración propioceptiva, posteriormente con alteración nociceptiva, del tacto ligero y de la temperatura, inicialmente en los pies y luego en las manos (6). La importancia de esta patología se basa en el inicio insidioso de la misma, lo cual predispone al desarrollo de ulceraciones que pueden llevar, junto con alteraciones micro y macro vasculares, a la amputación de un miembro afecto (6).

El número de pacientes diabéticos en Ecuador es alrededor de 400 mil personas según los datos del Ensanut (Encuesta de Nacional de Salud y Nutrición) (15) y aquellas que son diabéticas pero no están diagnosticadas se cree que se encuentra en un número aproximado de 150 mil personas según la Federación Internacional de la Diabetes (16). Se considera que las poblaciones que tienen mayor riesgo al desarrollo de úlceras plantares son aquellos de clases socioeconómicas bajas, principalmente por su bajo nivel educativo lo cual lleva a que exista un manejo deficiente de su patología. Son aquellos grupos de riesgo a quienes les debe proporcionar un amplio enfoque médico.

Desafortunadamente son ellos quienes por motivos económicos acuden a los centros de salud cercanos a sus hogares que proporcionan

atención gratuita. El estándar diario de pacientes que se le establece a cada médico general en centros de salud es de 18 pacientes agendados más aquellos que acudan libremente, a quienes se los denomina “atención espontánea (17)”. El límite dispuesto para cada paciente son 20 minutos, lo cual suele representar poco tiempo para cumplir con una consulta compleja. Es por ello que los médicos no suelen tener el tiempo adecuado para realizar exámenes físicos minuciosos ni proporcionar la información adecuada a los pacientes (18).

Siendo la amputación un evento altamente prevenible, los médicos de atención primaria y general deben estar al tanto de los métodos diagnósticos y de cribado para las poblaciones, e informar a los pacientes adecuadamente (14). Además, es importante recalcar que a mayor porcentaje de complicaciones micro y macrovasculares en pacientes recién diagnosticados, esto nos refleja un tiempo aproximado en el cual el paciente ha tenido alteraciones glicémicas pero no ha sido diagnosticado o tratado (12).

Durante la investigación propuesta, aparte de obtener la información necesaria para presentar resultados estadísticos sobre la presencia de neuropatía en los pacientes de reciente diagnóstico, se propone también la educación de los pacientes diabéticos, sin importar el tiempo de diagnóstico.

## **1.4 Objetivos generales y específicos**

### 1.4.1 Objetivo general

- Establecer la presencia de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 de reciente diagnóstico en el Centro de Salud “25 de Enero”.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de neuropatía en diabéticos tipo 2 recientemente diagnosticados utilizando el examen físico del MNSI.
- Valorar la presencia de sintomatología neuropática en diabéticos de reciente diagnóstico mediante el uso del cuestionario del MNSI.
- Analizar la correlación entre la sintomatología neuropática con los hallazgos del examen físico del paciente según MNSI.

## **1.5 Formulación de hipótesis**

El 20 % de los pacientes de reciente diagnóstico de diabetes tipo 2, presentan clínica de neuropatía periférica.

## CAPÍTULO 2

### 2.1 Marco Teórico

#### 2.1.1 Diabetes Mellitus, datos estadísticos generales.

Entre las diversas enfermedades crónicas no transmisibles se encuentra una muy importante en nivel mundial, la Diabetes Mellitus tipo 2. Enfermedad endocrinológica que requiere tratamiento médico continuo junto con estrategias para disminuir factores de riesgo modificables y promover la educación apropiada para el adecuado manejo propio de la patología de parte del paciente con el fin de prevenir diversas complicaciones tanto a corto como largo plazo (14).

Según la página oficial de la ADA (American Diabetes Association) en los datos estadísticos publicados en el año 2014 haciendo referencia a los recopilados durante todo el año 2012 en población estadounidense, la prevalencia de diabetes fue de 29.1 millones casos reportados, equivalente al 9.3% de la población total. Del total de casos reportados, 8.1 millones eran casos no diagnosticados, llegando a representar hasta el 50% en ciertas áreas rurales de los Estados Unidos. La cantidad de casos recién diagnosticados fue de 1.7 millones personas por año (13).

En la encuesta ecuatoriana Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) durante los años 2011 y 2013, se obtuvo que aproximadamente el 2.7% de la población ecuatoriana ha sido diagnosticadas con diabetes mellitus entre los 10 y 59 años, lo cual tomando en cuenta que la población se determinó de 15,774,749 personas, es adecuado inferir que más de 400 mil personas ecuatorianas son diabéticas (15). A pesar de ser de dificultad calcular cual es el número de pacientes diabéticos pero no están diagnosticados, la Federación Internacional de la Diabetes (FID) establece que en la población ecuatoriana se llega a un estimado de 1-2,5% de la población. Tomando

como referencia de manera optimista el 1%, el total aproximado de pacientes no diagnosticados sería aproximadamente 157 mil personas (16).

La diabetes se considera uno de los mayores problemas para los sistemas de salud de Latinoamérica. Según estadísticas nacionales reportadas por la base de datos del INEC, en el año 2013 se registraron entre las principales causas generales de muerte a la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, con 4.695 y 4.189 casos respectivamente. De aquellos datos, se observó también que la causa principal de defunción en hombres fueron los accidentes de tránsito, por otro lado en las mujeres fue la diabetes mellitus con aproximadamente 2.538 casos (19).

En los pacientes diabéticos las amputaciones de miembros pueden alcanzar más del 60% de las amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores debido a las diversas complicaciones propias de la diabetes, las cuales se entra en detalle posteriormente (20).

### 2.1.2 Factores de Riesgo de Diabetes Mellitus

La prevención de la Diabetes Mellitus tipo 2 es un eslabón clave para evitar el desarrollo de complicaciones, para ello es necesario conocer los posibles factores modificables y no modificables que aumentan el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 (21).

Entre los factores de riesgo modificables, el más importante es la obesidad, seguido por el sedentarismo. Por ello uno de los primeros pasos a dar una vez que se ha diagnosticado es bajar de peso y realizar actividad física diaria no extenuante, considerándose como mínimo 150 minutos a la semana de ejercicio de moderada intensidad de tipo aeróbico, el tiempo puede ser dividido en tres días a la semana sin tener más de dos días consecutivos sin actividad física (14) (10).

Por otro lado se encuentran los factores de no prevenibles reconocidos

para el desarrollo de diabetes se encuentran los siguientes: Edad más de 45 años, familiar de primer grado con diabetes, historia de haber tenido un recién nacido de más de 9 libras, hipertensión arterial, hemoglobina glicosilada mayor de 5.7%, intolerancia a hidratos de carbono, glucosa alterada en ayunas, síndrome de ovario poliquístico, dislipidemia, grupos étnicos o raciales de riesgo (afroamericanos, hispánicos, asiáticos, entre otros) e historia de enfermedad vascular (21).

### 2.1.3 Diagnóstico Diabetes Mellitus

La ADA ha establecido varios criterios para diagnosticar diabetes mellitus, los cuales son:

1. Hemoglobina glicosilada (Hb A1C) >6.5%, empleando una metodología estandarizada por el NGSP (National Glyhemoglobin Standardization Program)
2. Glicemia en ayuno mayor a 126 mg/dL, es decir sin haber ingerido alimentos calóricos durante mínimo 8 horas.
3. Glicemia mayor de 200 mg/dL dos horas después de una carga de 75 g de glucosa (prueba de tolerancia oral a la glucosa – PTOG)
4. Síntomas clásicos de hiperglicemia junto con una prueba casual de más de 200 mg/dL (14) (22).

De las pruebas mencionadas anteriormente, la glicemia puede ser valorada en laboratorios o mediante pruebas inmediatas que se encuentran a la venta libre para el público. Estas pruebas de glicemia conocidas como “hemogluco-test” son un método muy accesible, rápido y económico, por lo que pueden ser utilizadas para el diagnóstico como para el cribado de poblaciones enteras. Las demás pruebas, incluyendo la glicemia, pueden ser valoradas en laboratorios bajo la orden de un médico o del personal de salud disponible.

#### 2.1.4 Complicaciones de la Diabetes Mellitus

Considerando de la Diabetes es una de las mayores causas de enfermedad temprana y muerte mundial, el diagnóstico oportuno de esta patología es de gran importancia. Con el diagnóstico oportuno no solo se logra tener un tratamiento temprano de la enfermedad sino también prevenir diversas complicaciones.

Las complicaciones crónicas de la diabetes son aquellas que luego de un determinado tiempo con valores de glicemia elevados produce alteraciones en diversos sistemas previamente sanos. Debido a que esta patología suele ser silenciosa, es decir no produce síntomas llamativos durante su evolución, es común que el debut de estos pacientes sea por manifestaciones propias de las complicaciones desarrolladas (14) (22). Las complicaciones se dividen en micro y macrovasculares. Entre las complicaciones macrovasculares, el mayor problema se encuentra en la aterosclerosis acelerada, lo cual pone a los pacientes en riesgo de isquemia cerebral, enfermedad vascular periférica, infarto de miocardio e insuficiencia cardíaca congestiva. Entre las microvasculares se encuentran la nefropatía diabética, retinopatía diabética y neuropatía diabética. (12)

Es importante resaltar el papel que juega el sistema inmunológico en desarrollo de las complicaciones. En estados de hiperglicemia crónica, como en el caso de los diabéticos no controlados, se evidencia un estado de inmunosupresión marcado, predisponiendo a los pacientes a desarrollar infecciones bacterianas y micóticas. La piel, la barrera más importante de la inmunidad innata, se verá alterada debido al déficit de irrigación e inervación adecuada. Adicionalmente a las alteraciones mencionadas, la mala irrigación de los tejidos junto enlentecerá el proceso de curación y cicatrización, haciendo que los pacientes lleguen a desarrollar graves patologías como por ejemplo la osteomielitis (23)

#### 2.1.5 Neuropatía Periférica

A largo plazo, una de las complicaciones más comunes es la neuropatía periférica. Se calcula que aproximadamente el 50% de los pacientes

diabéticos van a desarrollar eventualmente esta alteración a nivel del sistema nervioso (1). Según la localidad del daño neuronal se puede clasificar en diferentes síndromes:

- Polineuropatía simétrica distal
- Neuropatía autonómica
- Poliradiculopatías
- Mononeuropatías focal
- Mononeuropatía múltiple

De esta clasificación el tipo más común es la polineuropatía simétrica distal, también llamada neuropatía periférica, polineuropatía o simplemente neuropatía diabética (24). Esta entidad se caracteriza por la pérdida progresiva de la sensación correlacionada con la pérdida de axones sensoriales pudiendo llegar a manifestarse como debilidad cuando existe pérdida de axones motores. A pesar de no estar del todo comprendido el mecanismo por el cual se pierden diversos axones, se conoce que existe una compleja interacción entre factores hormonales, metabólicos y vasculares, los cuales hacen que haya un desbalance entre el daño y reparación de la fibra nerviosa. También se considera que la disfunción endotelial juega un papel importante en la patogenia, alteración común de los pacientes diabéticos (12).

#### 2.1.6 Fisiopatología de la Neuropatía periférica

Desde el punto de vista metabólico, se desconoce el mecanismo exacto mediante el cual altos niveles de glicemia pueden afectar directamente la fibra nerviosa, pero se conoce que los factores implicados incluyen los siguientes: acumulación de productos finales de glucosilación avanzada, acumulación de sorbitol, interrupción de la cadena de hexosamina y proteína quinasa C, activación de la ADP-ribosa y aumento del estrés oxidativo (9).

A pesar de que no se tiene la fisiopatología totalmente comprendida, se ha comprobado que ambos tipos de fibras se ven afectadas (mielinizadas y desmielinizadas); El orden en el cual comienzan a presentar



alteraciones es según la longitud de los axones, es decir aquellos más largos serán los primeros en quedar comprometidos. El patrón neuropático descrito comienza afectando los axones de mayor longitud, por lo que los primeros afectados son aquellos de los miembros inferiores y posteriormente serán afectados los de los miembros superiores. Si las anomalías de percepción sensitiva ascienden más allá de la mitad de la longitud entre el pie y la rodilla, comenzamos también a encontrar alteraciones sensitivas en axones de menor longitud, como por ejemplo los miembros superiores (6) (9).

En cuanto a los tipos de axones según su función, primero se comprometen los de mayor calibre, lo cual produce pérdida de la sensibilidad vibratoria y alteración de la propiocepción. Posteriormente, las fibras de menor calibre que son aquellas que manejan la percepción del dolor, tacto ligero y temperatura (24) (12).

#### 2.1.7 Manifestaciones clínicas de la Neuropatía Periférica.

La neuropatía periférica es la complicación micro vascular más común de la diabetes y presenta la mayor morbilidad y mortalidad (25). Se considera según la literatura americana que aproximadamente de 10-18% de los pacientes que recién se diagnostican de diabetes mellitus 2 ya tienen alteraciones propias de la neuropatía periférica, en comparación con datos latinoamericanos que demostraron que a los 5 años de diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, un 58.9% tenían resultados positivos para neuropatía periférica (7). Sugiriendo que determinado tiempo previo al diagnóstico el paciente ya ha tenido fluctuaciones de la glicemia considerables para el desarrollo de esta patología (6).

Para comprender el cuadro clínico que el paciente presenta, es necesario dividir la sintomatología y los hallazgos durante el examen físico.

Inicialmente durante el interrogatorio el paciente suele referir

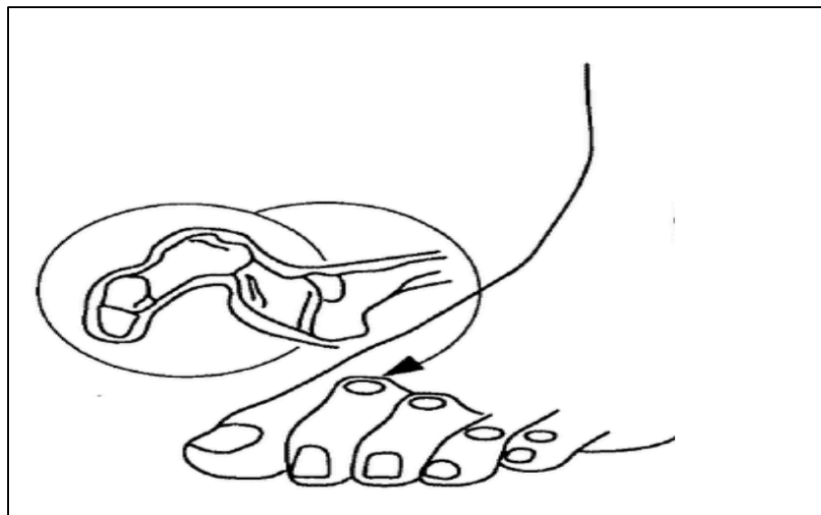
diversos síntomas entre los que se incluyen: Sensación de ardor en las palmas de las manos y en las plantas de los pies, parestesias, disestesias, sensación de pinchazos en palmas y plantas, empeoramiento nocturno, pérdida de la sensación térmica, pérdida de la sensibilidad dolorosa en los pies, presencia de heridas abiertas en la piel, resequedad dérmica, entre otros (12) (9). Gracias a diversos estudios realizados, se llegó a la conclusión de que muchos de estos signos y síntomas, debido a su poca especificidad, pueden ser descritos por pacientes que no tienen neuropatía periférica y estar ausentes en pacientes con neuropatía establecida; Por lo que la sintomatología por sí sola, no puede utilizarse como método diagnóstico, peor aún de cribado (5) (7) (26).

Luego del interrogatorio del paciente, es de vital importancia que se realice un examen físico minucioso, orientado a detectar anomalías en el sistema nervioso del paciente. En pacientes, durante una consulta regular, siempre deben examinarse aquellos órganos diana afectador por la diabetes, entre ellos está el sistema nervioso. Según la organización de Diabetes de Reino Unido al igual que la ADA, se ha estandarizado que es necesario realizar un examen anual de los pies del paciente diabético en el cual se debe primero retirar medias y zapatos; luego se procede a examinar: pulsos periféricos, deformidad de los pies, callosidades importantes, signos de ulceración, examinar calzado y comprobar sensibilidad con el test del monofilamento (14) (27).

Durante el examen físico enfocado en los pies del paciente, la prioridad debe ser encontrar signos físicos de neuropatía. Aproximadamente 80% de los pacientes con úlceras plantares tienen neuropatía periférica. Se pueden encontrar malformaciones anatómicas debido a la disminución de la percepción dolorosa y la percepción de presión, también anomalías en la microcirculación y la integridad de la piel. Se puede evidenciar dedos en martillo y artropatía de Charcot (Grafico 1 y 2 respectivamente), estas alteraciones anatómicas son de real importancia ya que aumenta de manera importante la presión sobre las cabezas

metatarsiales (lugar común de ulceraciones) (28). La razón por la cual se desarrollan diversas anomalías anatómicas es debido a que la presión ejercida por los músculos extrínsecos del compartimiento anterior de los miembros inferiores sobrepasa la presión que ejercen los músculos intrínsecos que están afectados los cuales tendrán debilidad inducida por la neuropatía. (28) (29)

Hoy en día existen diversas herramientas que se pueden utilizar tanto para diagnosticar como para estadificar esta patología, dependiendo de la presentación de cada paciente el médico decidirá cuál es la actitud más adecuada a seguir, siendo siempre la información temprana para el paciente un paso clave.



**Gráfico 1 Alteraciones anatómicas, signos de Neuropatía periférica.**

Fuente: National Diabetes Programme. Model of Care for the Diabetic Foot. National Diabetes Programme, Clinical Strategy and Programmes Directorate; 2014.

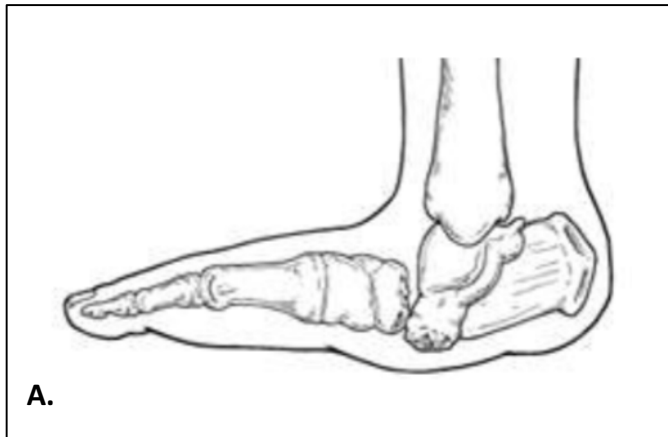


Gráfico 2 **Alteraciones anatómicas, Artropatía de Charcot.**

**A.** Fuente: National Diabetes Programme. Model of Care for the Diabetic Foot. National Diabetes Programme, Clinical Strategy and Programmes Directorate; 2014.

**B.** Fuente: McCulloch DK. Evaluation of the diabetic foot. UpToDate. 2014 Julio 17

### 2.1.8 Diagnóstico y métodos de cribado de la Neuropatía periférica

Para poder realizar el diagnóstico de neuropatía periférica es necesario evidenciar que existe algún tipo de daño o alteración en las las fibras nerviosas. Para ello hoy en día existen diversos métodos, uno de ellos es el Neurotensiómetro. El cual califica cuantitativamente si existe disfunción de las fibras de pequeño calibre, la cual comprende las variables de temperatura, vibración y sensibilidad dolorosa. Otro método descrito es la electromiografía (EMG) la cual valora la conducción nerviosa en el cual se mide de manera directa la velocidad de conducción de un punto a otro mediante un equipo que arroja un resultado el cual es comparado con datos de estudios poblacionales (25).

Existen también criterios publicados por diversas instituciones como: Consenso de San Antonio, criterios de la Clínica Mayo y los criterios de Toronto; los cuales necesitan de la utilización de pruebas más avanzadas como el neurotensiómetro o electromiografía para calcular los resultados pertinentes. Para fines prácticos como por ejemplo para el cribado de grandes poblaciones, era necesario un método que no necesite el uso de un equipo costoso y complejo para los médicos que la utilizaran; Por ello, se desarrollaron los instrumentos de cribado del Reino Unido y el de la Universidad de Michigan (6).

El instrumento de cribado de la universidad de Michigan fue validado y descrito como “una prueba conveniente y fácil de realizar e interpretar para el uso de internistas y médicos generales”, debido a su exactitud este se convierte en un útil método para realizar cribado de pacientes y saber cuándo referir para estudios de mayor complejidad (30).

La prueba consta de dos partes; La primera es un cuestionario de 15 preguntas, de las cuales 13 son relevantes para la neuropatía periférica, una es sobre astenia y otra enfermedad vascular periférica, como se observa en la tabla 1. Todas ellas son de respuestas de opción dicotómica (sí o no); todas las preguntas evalúan de forma conjunta la sintomatología

neuropática del paciente. La segunda parte del instrumento de cribado es el examen físico expuesto en la tabla 2, en el cual se evalúa la apariencia de los pies del sujeto, la sensibilidad vibratoria medida con un diapasón de 128hz, reflejos tendinosos profundos con la ayuda de un martillo neurológico y finalmente la sensibilidad mediante el test del monofilamento (31) (32).

Un estudio que acotó importante información fue el publicado por William Herman, el cual comparo el MNSI en pacientes diabéticos en con estudios que son considerados estándar de oro para el diagnóstico de neuropatía simétrica distal. La primera conclusión que obtuvo es que el método del MNSI siendo un simple y no invasivo, si proporciona información valida en cuanto al diagnóstico de neuropatía periférica. Además se realizó un análisis individual con cada pregunta del cuestionario, llegando a concluir que las preguntas con mayor sensibilidad son la 9 (¿Su doctor le dijo alguna vez que usted tiene neuropatía diabética?) y la pregunta número 4 (¿Presenta calambres en sus piernas y/o en sus pies?); siendo muy interesante el hecho de la pregunta número 4 no se la considera dentro del puntaje general de la neuropatía sino más bien para valorar la circulación periférica. Las preguntas con mayor especificidad fueron la 15 (¿Le han amputado alguna vez?) y la numero 6 (¿Siente dolor cuando las cubiertas de la cama tocan su piel?); Los valores previamente expuestos se detallan en la tabla 3 (26).

El artículo randomizado, multicéntrico y transversal publicado por el médico Metab Al Geffari (33), compara los diferentes ítems utilizados por la MNSI de manera conjunta e individual encontrando como resultado, al igual que el estudio realizado por Pauth Jayaprakash M.D (29), que el Test del monofilamento también llamado monofilamento de Semmes-Weinstein junto con el diapasón (valoran sensibilidad vibratoria y tacto ligero) son las de mayor sensibilidad, especificidad y precisión, demostrado en las tablas 4 y 5 respectivamente.

Durante varios estudios se ha llegado a la conclusión de que valorar la sintomatología de los pacientes puede arrojar resultados muy variados, llegando a obtener hasta 6 puntos positivos en aquellos pacientes que muestran resultados negativos a las pruebas de neuropatía más avanzadas, demostrando que los síntomas no siempre indican neuropatía subyacente (33). Por lo que la encuesta de síntomas neuropáticos se utiliza para valorar la presencia o ausencia de síntomas, mas no para diagnóstico de neuropatía.

En la página oficial de la Universidad de Michigan, está disponible un listado con extensas instrucciones en cuanto a cómo realizar el examen físico de manera adecuada, como evaluar las respuestas obtenidas y el puntaje que lleva cada signo evaluado. Este método diagnóstico tiene alta reproducibilidad interobservador (88.75%) y buena correlación en comparación con la velocidad de conducción nerviosa (7) (8).

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=0	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=0	No=1
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=0	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 1 Primera parte del MNSI - Cuestionario con calificación de cada ítem.**

Fuente: Ticse R, Pimentel R. Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. Revista Medica Hevet. 2013.



<b>Parámetros</b>			
Aspecto del pie	Normal	Sí (0)	No (1)
A) Deformidad: _____			
	a. Dedos en martillo		
	b. Dedos sobrepuestos		
	c. Haluxvalgus		
	d. Subluxacion de la articulacion		
	e. Cabeza metatarsal prominente		
	f. Convexidad medial		
B) Piel seca: _____			
C) Infección, Grietas: _____			
Presencia de ulceraciones:	Presente (1):	Ausente (0):	
Reflejo Aquiliano: Presente (0):	Presente con refuerzo (0,5):	Ausente (1):	
Percepción de vibración del dedo gordo del pie: Presente (0):	Presente con refuerzo (0,5):	Ausente (1):	
Monofilamento:	Presente (0):	Disminuido (0,5): Ausente (1):	

*El puntaje final se obtiene al sumar lo obtenido de ambos miembros. (TOTAL: \_\_\_\_/10 puntos)*

**Tabla 2 Segunda parte del MNSI: Parámetros a evaluar en el examen físico.**

Fuente: Ticse R, Pimentel R. Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. Revista Medica Hevet. 2013.

Questionnaire	Confirmed clinical neuropathy		Sensitivity	Specificity	$\chi^2$ -test* P-value
	No	Yes			
1. Are your legs and/or feet numb?	No	790 231	34.6%	95.5%	192.1
	Yes	37 122			
2. Do you ever have any burning pain in your legs and/or feet?	No	765 267	25.0%	92.7%	70.9
	Yes	60 89			
3. Are your feet too sensitive to touch?	No	812 326	8.4%	98.2%	29.7
	Yes	15 30			
4. Do you get muscle cramps in your legs and/or feet?	No	613 203	42.8%	74.1%	33.3
	Yes	214 152			
5. Do you ever have any prickling feelings in your legs or feet?	No	724 221	37.6%	87.6%	97.8
	Yes	103 133			
6. Does it hurt when the bedcovers touch your skin?	No	812 332	6.7%	98.3%	20.4
	Yes	14 24			
7. When you get into the bath or shower, are you able to tell the hot water from the cold water? <sup>†</sup>	No	46 52	14.6%	94.4%	26.8
	Yes	781 304			
8. Have you ever had an open sore on your foot?	No	712 258	27.3%	86.2%	30.9
	Yes	114 97			
9. Has your doctor ever told you that you have diabetic neuropathy?	No	724 180	49.2%	87.9%	190.1
	Yes	100 174			
10. Do you feel weak all over most of the time?	No	809 324	9.0%	97.7%	27.1
	Yes	19 32			
11. Are your symptoms worse at night?	No	750 276	22.0%	91.1%	38.4
	Yes	73 78			
12. Do your legs hurt when you walk?	No	782 299	15.8%	94.6%	33.9
	Yes	45 56			
13. Are you able to sense your feet when you walk? <sup>†</sup>	No	75 39	11.0%	90.9%	1.0
	Yes				

**Tabla 3 Sensibilidad y especificidad de cada preguntas del cuestionario del MNSI.**

Fuente: Herman W, Pop-Busui R, Breffett B. Use of the Michigan Neuropathy Screening Instrument as a measure of distal symmetrical peripheral neuropathy in Type 1 diabetes: results from the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications. National Institutes of Health. 2012 Julio.

Test	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)
Ankle reflexes	51.4	97.7	94.9	71	76.8
10-g SWM	69.7	87.9	82.6	78	79.7
128-Hz tuning fork	72.5	88.7	84	79.7	81.4
Combined tuning fork & SWM	89.5	84.9	92.8	89.5	86.5

Tabla 4 **Sensibilidad y especificidad de las pruebas realizadas en el MNSI.**

Fuente: Al-Geffari M. Comparison of different screening tests for diagnosis of diabetic peripheral neuropathy in Primary Health Care setting. International Journal of Health Sciences. 2012 Junio; 6.

	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)
DNS score	86.2	55.4	83.1	16.9	59.3
Ankle reflex	90.7	37.3	56.1	81.9	62.3
Tuning fork	62.5	95.3	93.0	71.7	78.9
Monofilament	62.8	92.9	90.0	71.4	77.9
DNE score	68.6	74.0	72.5	70.2	71.3

PPV, positive predictive value, NPV, negative predictive value; DNS, diabetic neuropathy symptom; DNE, diabetic neuropathy examination

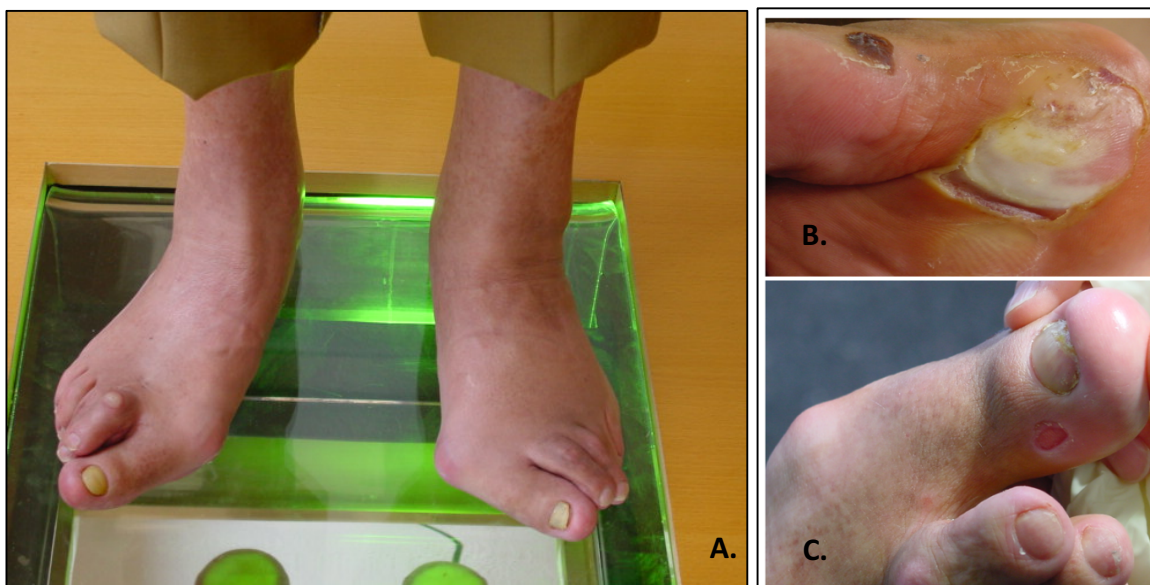
Tabla 5 **Sensibilidad y especificidad de las pruebas realizadas en el MNSI.**

Fuente: Jayaprakash P. Validation of bedside methods in evaluation of diabetic peripheral neuropathy. Indian Journal of Medical Research. 2011 Junio.

### 2.1.9 Instrucciones para aplicación adecuada del instrumento de cribado de la Universidad de Michigan.

Para comenzar la evaluación correcta del paciente, los miembros inferiores deben estar a una temperatura mayor de 30°C. El primer paso es evaluar el pie mediante una inspección minuciosa, en la cual se busca: ulceraciones, fisuras, piel excesivamente seca, callosidades o deformidades (pie plano, dedos en martillo, dedos sobrepuestos, subluxaciones articulares, cabezas metatarsiales sobresalientes, convexidad medial o amputaciones), como se muestra en el grafico 3 (34).

La segunda parte de la evaluación es la sensación vibratoria, en la cual se debe realizar en el dedo gordo de cada pie sin soporte, se utiliza un diapasón de 128 Hz vibrante aplicado en la prominencia de la articulación interfalángica distal como lo demuestra el gráfico 4, al paciente con ojos cerrados se le indica que le informe al examinador el momento en que deje de percibir la vibración del instrumento, en ese momento el examinador coloca el mismo diapasón en su índice distal donde cuenta los segundos en los cuales percibe la vibración; normalmente se percibe alrededor de 5 segundos más que en el pie. Si el examinador detecta durante 10 o más segundos, el resultado se lo considera como disminuido; en caso de ser menor de 10 segundos se considera normal y ausente si el paciente no siente la vibración desde el primer momento. (32) (35) (36)



**Gráfico 4 A. Inspección de los pies del paciente en busca de malformaciones anatómicas. B. y C. Inspección minuciosa en búsqueda de lesiones, fisuras y ulceraciones.**

Fuente: Somos Podólogos. Lesión pie diabético. [Online].; 2014 [cited 2016 Abril 12. Available from: <http://somospodologos.com/casocl%C3%ADnico/pie-diabetico>.



**Gráfico 3 Uso del Diapasón para evaluar la percepción vibratoria.**

Fuente: Somos Podólogos. Lesión pie diabético. [Online].; 2014 [cited 2016 Abril 12. Available from: <http://somospodologos.com/casocl%C3%ADnico/pie-diabetico>.

El tercer paso es evaluar los reflejos tendinosos profundos como se demuestra en el gráfico 5, para el cual se evalúa el reflejo de Aquiles bilateral, para ello es importante que el paciente este relajado y sentado el pie posicionado de manera pasiva y el pie en leve dorsiflexión para obtener la máxima contracción del músculo. El tendón de Aquiles se percute de manera directa, si se obtiene el reflejo se considera presente; en caso de no obtenerlo en el primer intento, se realiza la maniobra de Jendrassic, si se consigue el reflejo el resultado es presente con refuerzo. Finalmente si no se obtiene la contracción muscular se considera el resultado negativo. (35) (36)



Gráfico 5 **Evaluación de los reflejos tendinosos profundos.**

Fuente: Somos Podólogos. Lesión pie diabético. [Online].; 2014 [cited 2016 Abril 12. Available from:

[http://somospodologos.com/casocl%C3%ADnico/pie-diabetico.](http://somospodologos.com/casocl%C3%ADnico/pie-diabetico)

El último ítem del examen físico es la prueba del monofilamento, en el cual se utiliza una tira plástica muy fina, llamada monofilamento la cual

es un instrumento médico que según su grosor del cual está compuesto, se calculada la presión que ejerce sobre un área determinada, en este caso 10g. Haciendo sea contante, es decir que no varié la presión aplicada entre una persona y otra. Con este instrumento se realizan 10 puntos de presión en cada pie como se muestra en el grafico 6 y 7 respectivamente, anotando los puntos que el paciente percibe y los que no. El filamento se lo debe aplicar un tiempo muy corto, aproximadamente un segundo y luego retirarlo. El paciente debe tener sus ojos cerrados para evitar falsos positivos. Ocho respuestas correctas se considera normal, menos de siete se determina como sensación disminuida y resultados iguales a 0 se designa como ausencia de sensación. (35) (36)

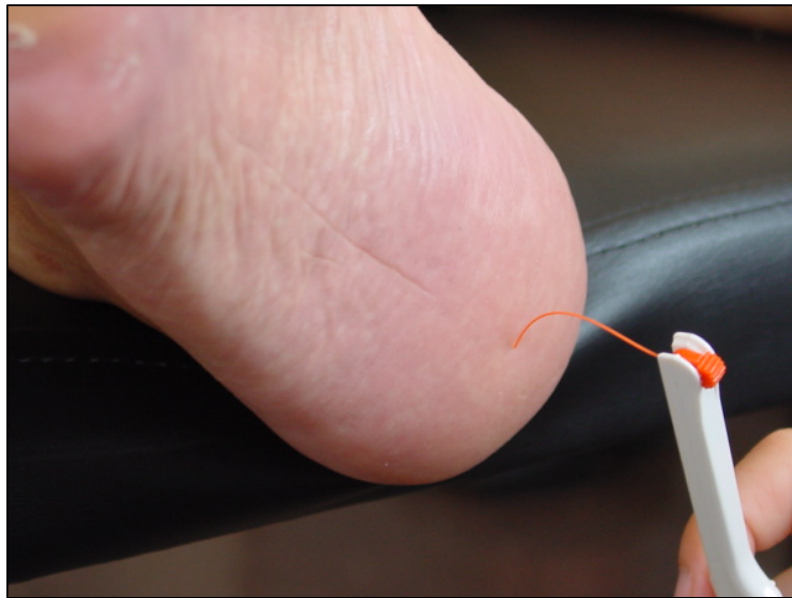


Gráfico 6 **Prueba del Monofilamento.**

Fuente: Somos Podologos. Lesión pie diabético.

[Online].; 2014 [cited 2016 Abril 12. Available from:

<http://somospodologos.com/casocl%C3%ADnico/pie-diabetico>.



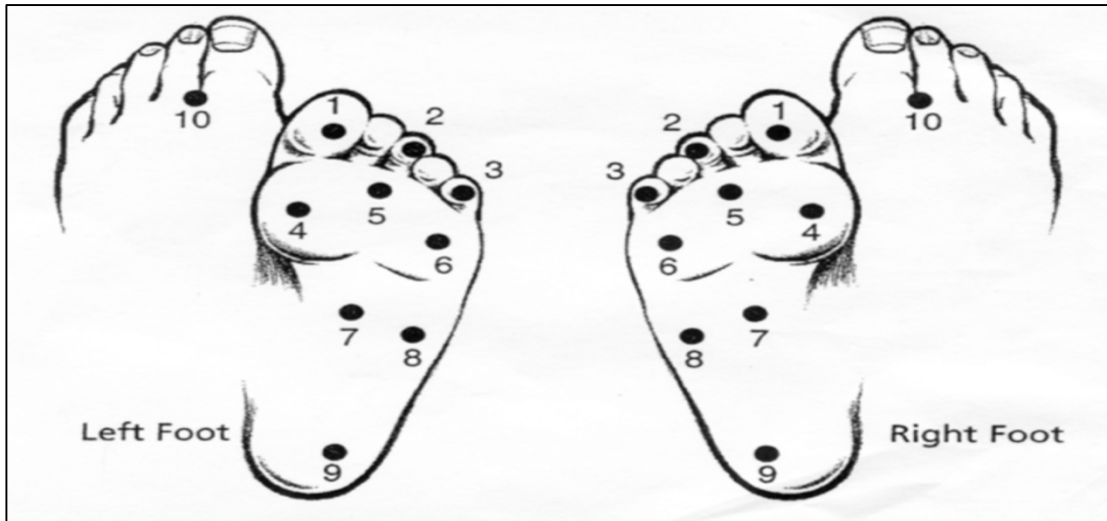


Gráfico 7 **Puntos a examinar con la prueba del Monofilamento.**

Fuente: Northern Devon HealthCare. Screening of the Diabetic Foot How to use of a 10g Monofilament. 2009.

#### 2.1.10 Pie diabético

Se calcula que aproximadamente el 50% de las amputaciones no traumáticas de miembros inferiores se debe a complicaciones de la Diabetes Mellitus (20) y se considera que la mortalidad luego de haber tenido amputación de una extremidad a un plazo estimado de 5 años es aproximadamente entre 39% - 80% (37).

Las amputaciones de miembros es una de las intervenciones más temidas por los pacientes diabéticos, debido a que son altamente incapacitantes, impidiéndoles realizar labores de diario vivir e inclusive en algunos, llegar a depender 100% de un cuidador o ser querido que este para ayudarlo a hacer sus necesidades básicas. Por ello representa un problema económico, social, sanitario y psicológico.

Son diversos los factores que llevan a que un paciente desarrolle lesiones tan significativas que obligan a los médicos a optar por grandes amputaciones, entre ellas el fallo neuropático, alteraciones micro y macro



vasculares, inmunológicos, malformaciones anatómicas, entre otros. Uno de los factores clave para el desarrollo del muy conocido “Pie Diabético” es la neuropatía periférica de base como lo demuestra el grafico 8, que a pesar de que se desconoce su fisiopatología exacta, se presume que la falta de propiocepción hace que haya aumento de laxidad de los ligamentos, aumento en los grados de flexibilidad, inestabilidad y traumas menores, haciendo al pie propenso a sufrir infecciones como artritis séptica, osteomielitis o celulitis (38). Dentro de los traumas menores se engloba también a las quemaduras, ya que cuando la sensibilidad dolorosa y térmica está totalmente pérdidas, el paciente es incapaz de determinar de que un objeto cortante está penetrando su piel o que está sufriendo quemaduras de segundo o tercer grado (4) .

Las ulceraciones en las plantas de los pies se pueden dividir en agudas y crónicas. Las agudas se consideran aquellas que se producen como resultado de la irritación de un sitio irregular de los pies como por ejemplo el uso de zapatos de una talla inadecuada; las de tipo crónico son aquellas que se producen en áreas de presión como el talón por aplicación constante de presión al estar de pie. Todos estos factores hacen que se produzcan lesiones importantes que inicialmente puedan pasar desapercibidas por el alto umbral de dolor o por la falta de auto examinación de los miembros inferiores, específicamente las plantas de los pies, haciendo que no haya un control y asepsia adecuada de las lesiones. Lo mencionado anteriormente, junto con la mala circulación periférica y su estado de inmunosupresión hace que las lesiones se infecten y progresen a mayor velocidad de lo que lo harían en pacientes sin comorbilidades (28).

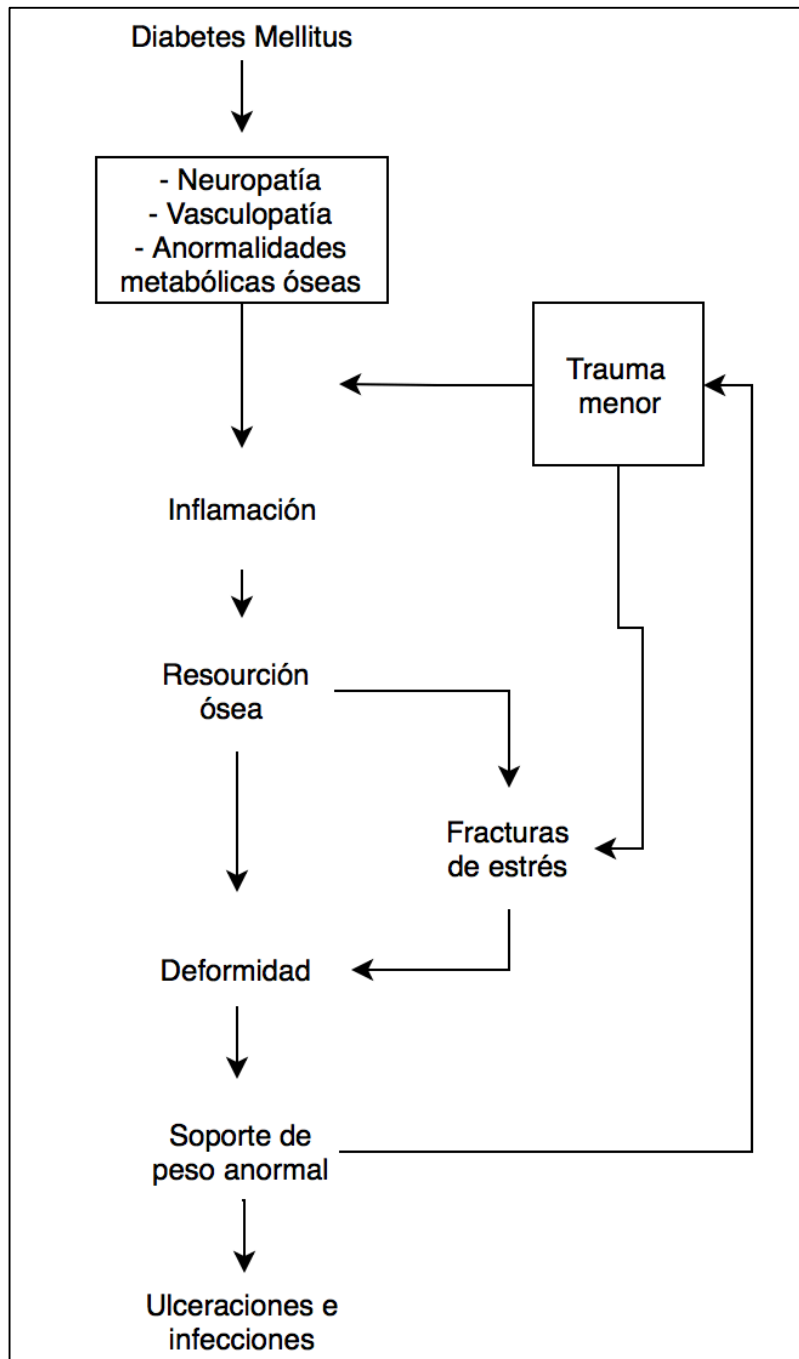


Gráfico 8 **Posible patogenia de la artropatía diabética neuropática.**

Fuente: Traducido de - Hordon DL. Diabetic neuropathic arthropathy. UpToDate. 2016 Febrero 18.

### 1.1.11 Tratamiento de la Neuropatía Diabética.

El tratamiento de la neuropatía periférica en pacientes diabéticos consiste en tres puntos clave: el primero es control estricto de la glicemia, segundo cuidado adecuado de los pies para prevenir complicaciones y finalmente manejar el dolor causado por esta patología. Hoy en día no existe un tratamiento curativo para revertir las alteraciones hechas por la diabetes sobre el sistema nervioso, pero un tratamiento conjunto en las tres áreas descritas previamente provocan mejoría en la vida del paciente (9) (39).

Niveles normales de glicemia mejora significativamente la sintomatología de los pacientes, por lo que es necesario combinar una dieta adecuada junto con las medicaciones recomendadas para cada paciente.

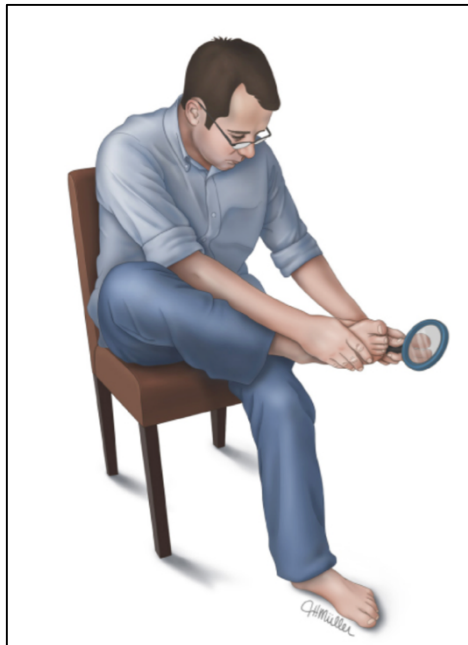
El cuidado de las plantas de los pies es un punto realmente importante, debido a que existen alteraciones a nivel de la percepción del dolor es común que los pacientes desarrollen lesiones sin tenerlo presente, por lo cual es recomendado realizar una examinación diaria de los pies por parte del mismo paciente (Grafico 9) o por personas que los ayuden en quehaceres diarios; entre otras recomendaciones: evitar actividades que puedan lesionar los pies, cuidado apropiado al momento de cortar las uñas (sumergir en agua tibia previamente), elegir calzado apropiado a diario (Grafico 10) y lavado de las plantas de los pies diario (12) (9).

El dolor para ciertos pacientes puede llegar a tener gran severidad, ya que interrumpe el sueño e inclusive puede afectar seriamente la calidad de vida. Algunos medicamentos se ha comprobado que tienen gran utilidad para esta patología y han sido aprobados por la FDA, de los cuales los más comunes y utilizados son: Pregabalina y Duloxetina.

La duloxetina es un inhibidor de la receptación de serotonina y norepinefrina que en diversos estudios ha mostrado mejoría en cuanto a la sintomatología dolorosa referida por los pacientes en corto plazo, todavía

no hay estudios a largo plazos analizando la seguridad de este medicamento. Sus efectos adversos más comunes son náuseas, somnolencia, mareos, pérdida del apetito y constipación. Las dosificaciones recomendadas son 60 o 120 mg diarios (9) (39).

Por otro lado la pregabalina se considera un ligando alfa2-delta que tiene la función de inhibir la liberación presináptica de neurotransmisores excitatorios. En los diversos estudios que se han realizado se ha llegado a la conclusión de que reduce significativamente el dolor neuropático, a mayor dosis habrá mayor efecto y que sus efectos adversos más comunes son mareo, somnolencia y edema periférico. Se recomienda posología inicial de 50mg cada 12 horas el cual puede aumentar hasta 150mg cada 12 horas (12) (39).



**Gráfico 9 Examinación diaria de las plantas de los pies.**

Fuente: Feldman E. Patient information: Diabetic neuropathy (Beyond the Basics). UpToDate. 2013 Diciembre 27.

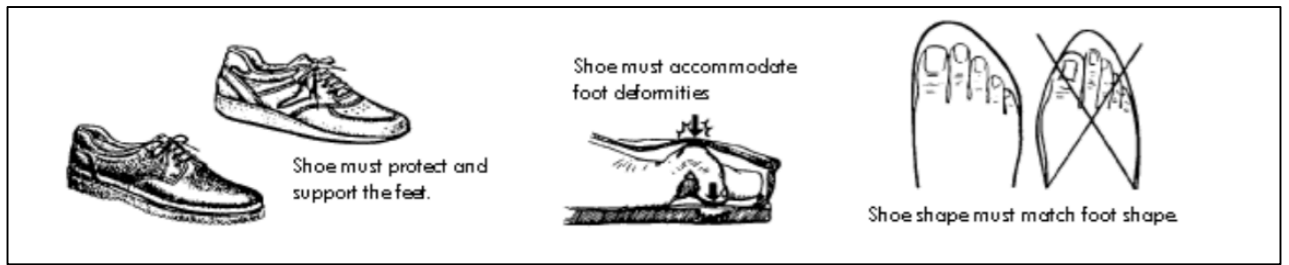


Gráfico 10 Elección adecuada de calzado.

Fuente: National Diabetes Programme. Model of Care for the Diabetic Foot. National Diabetes Programme, Clinical Strategy and Programmes Directorate; 2014.

## 2.2 Definiciones importantes

Neuropatía: Formas degenerativas, tóxicas, metabólicas, isquémicas, etc. De los nervios periféricos, que generalmente provocan paresia o debilidad y anestesia.

Instrumento de cribado para neuropatía periférica de la Universidad Michigan: Conjunto de un cuestionario y examen físico que en conjunto valoran la presencia de síntomas y signos neuropáticos respectivamente.

Diapasón: Varilla metálica en forma de U que al estimularla produce una vibración determinada según la intensidad deseada, es utilizada para el diagnóstico de enfermedades auditivas y de sensibilidad palestésica.

Monofilamento: Es un instrumento médico que según su grosor está calculado que la presión constante que ejerce sobre un área determinada es de 10g, haciendo que no varíe la presión entre una persona y otra.

Dolor Neuropático: Dolor causado como consecuencia directa de una lesión o enfermedad que afecta el sistema somatosensorial.

## CAPÍTULO 3

### 3.1 Diseño de la investigación

El estudio realizado es de tipo observacional, transversal y descriptivo, tomó lugar en los consultorios de medicina general del Centro de Salud “25 de Enero” localizado en el Guasmo Norte durante los horarios de 8h00 hasta las 16h00 aproximadamente de Lunes a Viernes. La directora del Centro de Salud “25 de Enero” (Dra. Lorena Cabezas) y el médico familiar a cargo de la consulta general (Dr. Diego Muquinche), junto con la directora distrital (Dra. Ruth Quinteros); autorizaron, supervisaron y aprobaron la realización del mismo.

#### Matriz de operacionalización de las variables.

<b>Nombre</b>	<b>Definición</b>	<b>Medida</b>	<b>Tipo</b>
Edad	Tiempo transcurrido entre el nacimiento y la fecha actual	Años	Cuantitativa Discreta
Sexo	Diferenciación cromosómica.	Masculino Femenino	Cualitativa dicotómica
Tiempo desde diagnóstico	Tiempo transcurrido entre el diagnóstico de diabetes mellitus hasta el momento de la entrevista	Años	Cuantitativa Continua
Sintomatología de neuropatía periférica	Calificación obtenida según la encuesta del instrumento de cribado de la Universidad de Michigan	Si No	Cualitativa dicotómica

Clínica de neuropatía periférica	Calificación obtenida según el examen físico parte del instrumento de cribado de la Universidad de Michigan	Si No	Cualitativa dicotómica
----------------------------------	---	----------	------------------------

### **3.2 Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión.**

**Población:** Pacientes que acuden a la consulta de medicina general del Centro de Salud “25 de Enero” en el cual se agendan 18 pacientes diarios a la consulta de medicina general los días Lunes, Martes y Jueves; con ello el aproximado mensual de pacientes que acudieron a la consulta fue de aproximadamente 216 pacientes mensuales, durante los 3 meses de recolección de datos se considera que el total de pacientes fue de 648.

**Muestra:** Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 de reciente diagnóstico que acuden a la consulta de medicina general del Centro de Salud “25 de Enero”. La muestra que se utilizó fueron todos aquellos pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, los cuales fueron 64 pacientes.

#### **Criterios de inclusión:**

Los criterios elegidos para determinar que paciente se incluye en el estudio se basó en los siguientes: Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, individuos cuyo tiempo de evolución de la enfermedad sea menor a 5 años y que acuda a consulta de medicina general del Centro de Salud “25 de Enero”.

#### **Criterios de exclusión:**

El uso de medicaciones quimioterapéutas, diagnóstico previo de neuropatía por otra causa, aquellos que no colaboraron con el interrogatorio y/o



examen físico y aquellos que se negaron a participar en el estudio fueron los criterios utilizados de exclusión.

### **3.3 Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación.**

Para la realización de esta investigación se utilizó el instrumento de cribado de la universidad de Michigan, el cual requiere el uso de un cuestionario de 15 preguntas con respuestas de si y no (v. Anexo 1), más el examen físico en el cual se utiliza un diapasón de 128hz, un martillo neurológico y el monofilamento (v. Anexo 2). Adicionalmente se creó una ficha personal para cada paciente que es evaluado, donde se colocaba la información obtenida por las pacientes valorados. Mediante MNSI se obtienen dos valores, el cuestionario evaluado sobre 15 puntos en el cual a partir de 7 puntos se considera que un paciente tiene síntomas neuropáticos. La segunda parte del test comprende el examen físico el cual atribuye puntos a diferentes hallazgos, a partir de 2 puntos se considera que el paciente tiene neuropatía periférica.

También se creó un volante de medidas generales de prevención del pie diabético realizado con léxico básico e imágenes didácticas para que los pacientes puedan leer y entender qué conductas son recomendables hacer y cuales pueden empeorar su condición, como por ejemplo caminar descalzo dentro o fuera del hogar (v. Anexo 3).

Los datos obtenidos mediante las fichas de cada paciente fueron recopilados y analizados por medio de los programas de Excel y SPSS, con lo cual se aplicaron diversas fórmulas según los datos a analizar, entre ellas Chi Cuadrado y valor de coeficiente Phi o también llamado coeficiente de correlación de Mathews.

#### **3.3.1 Recursos**

Bienes.-

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
1	Diapasón de 128 Hz	\$5.35	\$5.35
1	Test de Monofilamento	\$4.99	\$4.99
1	Martillo Neurológico Prestige Medical	\$15.95	\$15.95
1 Paquete	Sobres manila tamaño oficina	\$4.45	\$4.45
1	Tabla para apoyar papeles	\$2.05	\$2.05
1 Paquete	Hojas A4	\$5.00	\$5.00
1	Tubo de tinta negra para impresora HP	\$4.20	\$4.20
Global	Otros útiles de escritorio: plumas, lápices, grapas, clips, entre otros.	\$6.00	\$6.00
Total			\$42.99

### **3.4 Aspectos éticos**

El estudio fue presentado a los pacientes como un proyecto de carácter voluntario sin remuneraciones, para lo cual necesitaron firmar un documento de consentimiento informado, además se les explicó que luego de la valoración en un consultorio se les brindaría información sobre la importancia de la prevención de las complicaciones de la Diabetes Mellitus junto con la entrega de volantes informativos para el paciente y familiares. Se les explicó también a los pacientes que sus datos personales no serían utilizados para la investigación ni tampoco divulgados, en caso de las fotografías tomadas de casos específicos de pacientes se realizaba bajo consentimiento del mismo (v. Anexo 4).

## CAPÍTULO 4

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Distribución según sexo y edad de los pacientes.

Para la realización de este estudio se incluyeron 64 pacientes diabéticos tipo 2 con menos de 5 años desde su diagnóstico; 35 pertenecían al sexo femenino (55%) y 29 de sexo masculino (45%). La edad promedio fue de 55 años. El tiempo promedio de años desde el diagnóstico fue de 3 años. Todos los pacientes que ingresaron al estudio estaban siguiendo tratamiento con uno o dos hipoglucemiantes orales diarios, ninguno de ellos utilizaba insulina al momento.

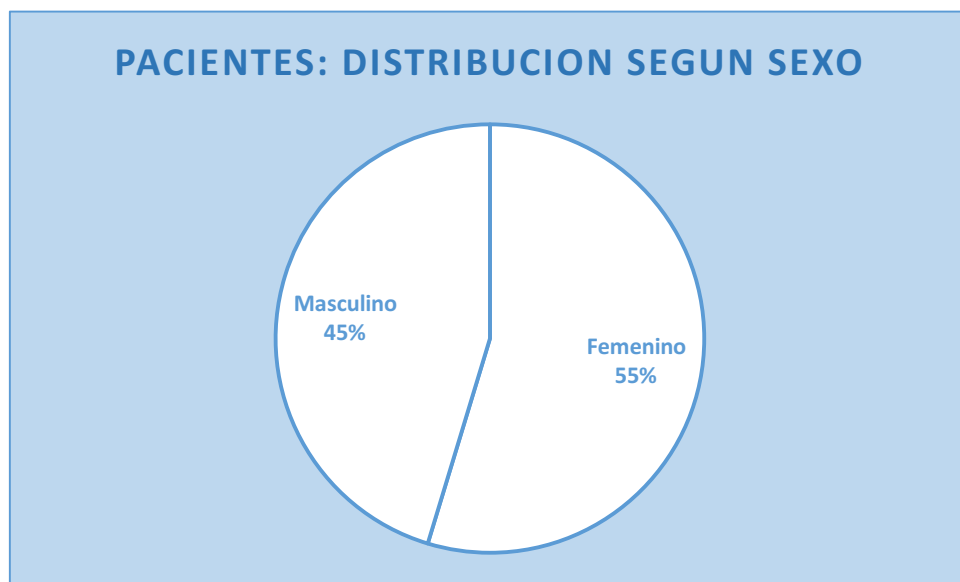


Gráfico 11 Distribución según el sexo de los pacientes que participaron en el estudio.

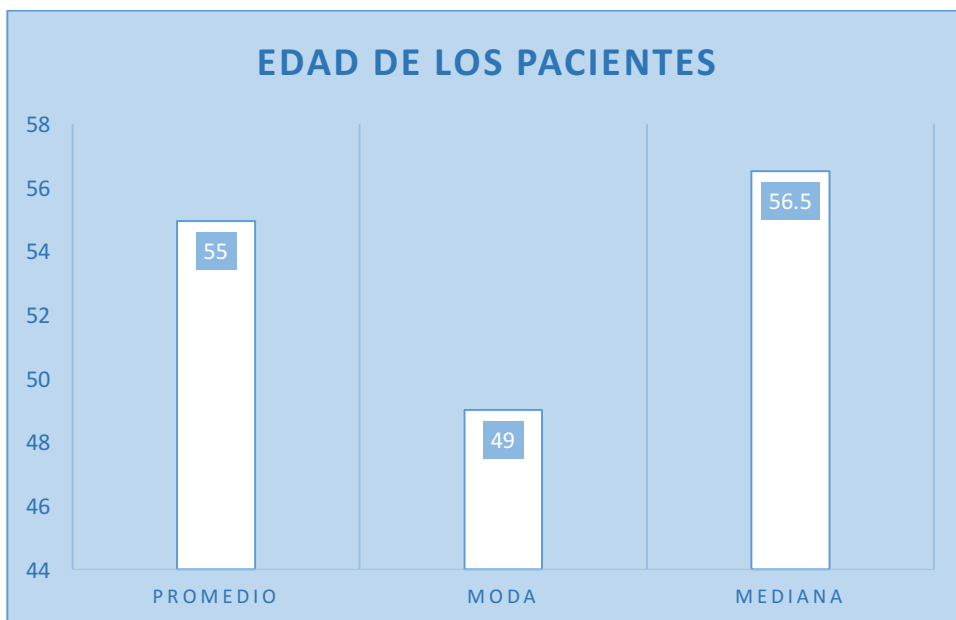


Gráfico 12 Promedio, Moda y Mediana de las edades de los pacientes que participaron en el estudio.

#### 4.1.2 Prevalencia de Neuropatía periférica.

Se encontró neuropatía periférica mediante el método de cribado de la universidad de Michigan en 26 pacientes (41%), los otros 38 pacientes (59%) al no cumplir con los criterios necesarios, se estableció que no desarrollaron neuropatía diabética. El cálculo de la prevalencia de neuropatía en los pacientes admitidos al estudio fue de 0.40 es decir de 40%, dato calculado con la formula presentada a continuación.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Pacientes con Neuropatía periférica N. 24}}{\text{Pacientes diabéticos de reciente diagnóstico N. 64}} \times 100 = 40\%$$

Los puntajes de los pacientes con neuropatía mostraron que el 58% obtuvo entre 2.5 a 5 puntos, el 31% entre 5.5 a 7.5 y finalmente 11% valores mayores a 7.5, lo cual se relaciona directamente con la gravedad o grado

de severidad aproximado de la patología, para lo cual existen otros métodos de cribado validados que tienen como fin medir la severidad de esta complicación en pacientes que ya tienen un diagnóstico previo positivo. Al analizar el promedio de edades que se obtuvieron en aquellos rangos de resultados de los exámenes físicos, se obtuvo que en los datos entre 2.5-5 el promedio de 3.1, de 5.5 a 7.5 fue de 2.9 y finalmente valores mayores a 7.5 fue de 4.2.

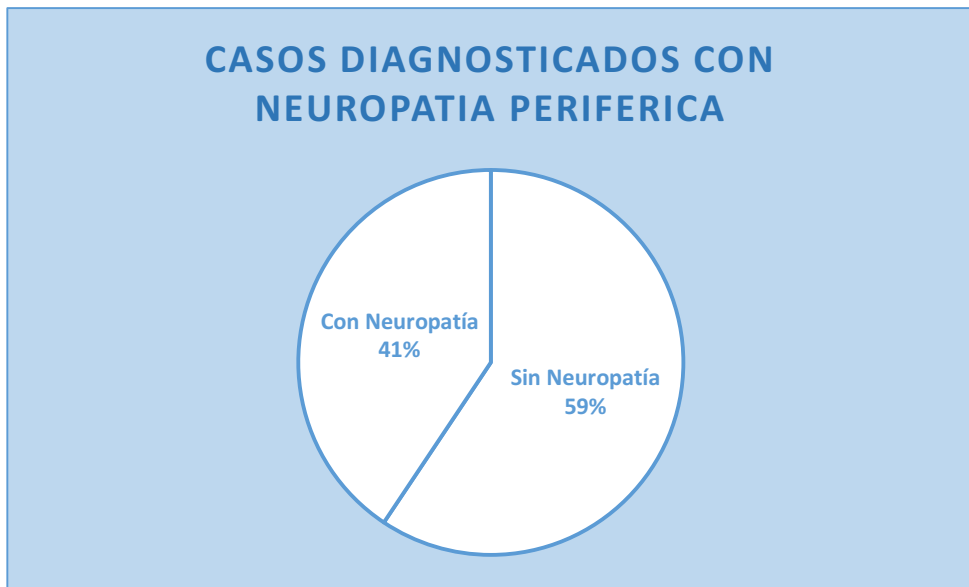


Gráfico 13 Casos diagnosticados de Neuropatía Diabética en los pacientes que fueron incluidos en el estudio.

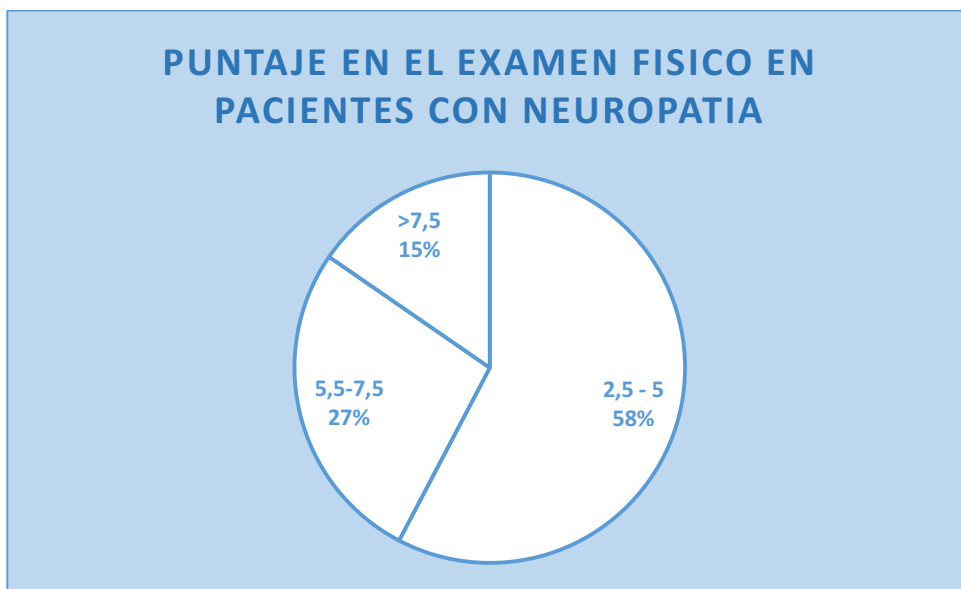


Gráfico 14 Puntajes de la segunda parte de la MNSI (examen físico) obtenidos en los pacientes que fueron diagnosticados con neuropatía periférica.

Según la distribución por sexos en aquellos pacientes que fueron diagnosticados con neuropatía periférica 54% fueron mujeres y 46% fueron hombres. En cuanto a la distribución según los grupos etarios, se observó que la frecuencia de casos de neuropatía fue aumentando directamente en relación a la edad de los pacientes, el porcentaje de casos de neuropatía en pacientes de 30 a 39 años fue 14.3%, de 40 a 49 años fue 15.8%, de 50 a 59 años fue 40%, de 60 a 69 años fue 52.6% y finalmente mayores de 70 años fue de un 88.9% (gráfico 15 y 16).

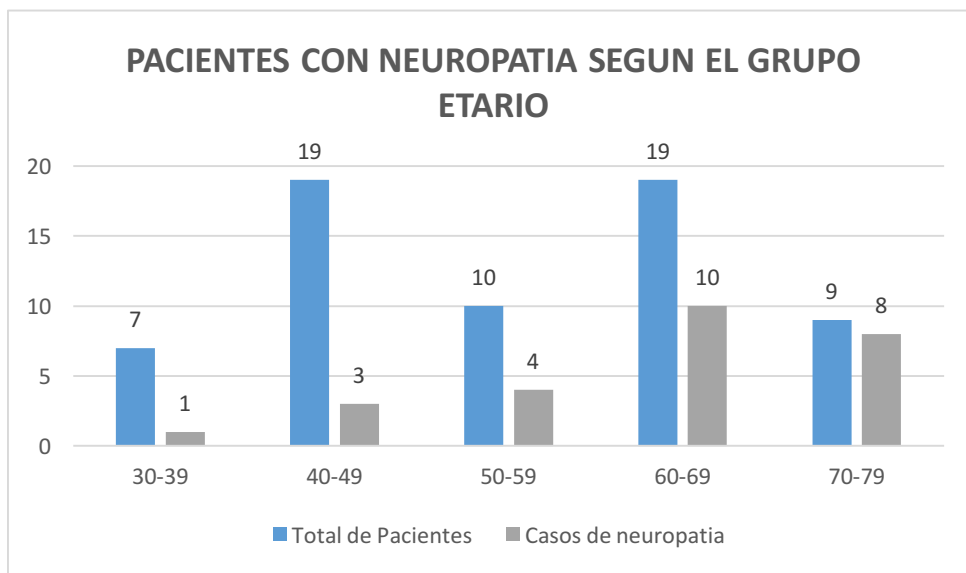


Gráfico 15 Número de pacientes totales en comparación al número de pacientes con diagnóstico de neuropatía

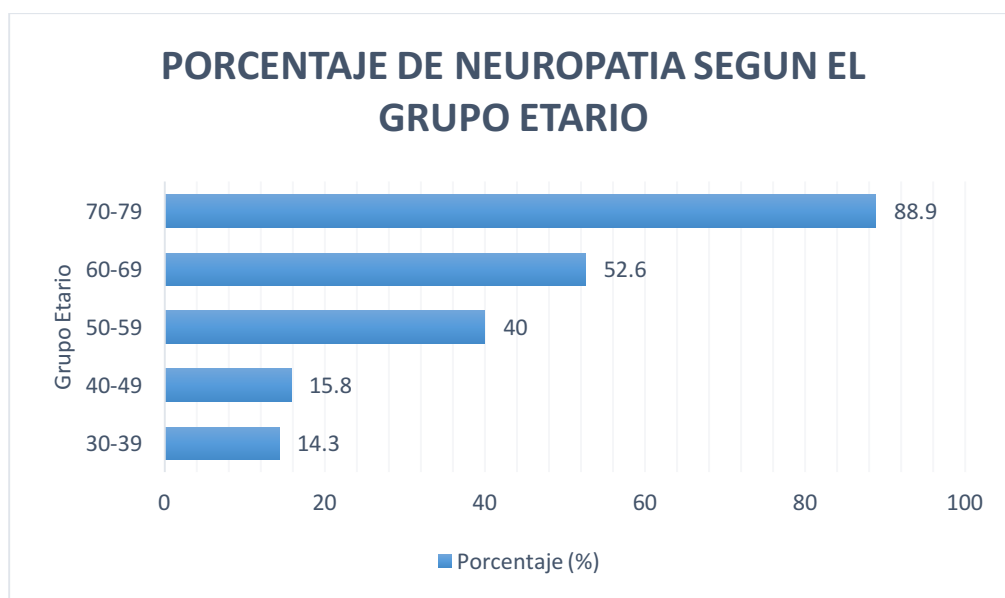


Gráfico 16 Porcentaje de pacientes con neuropatía según el grupo etario

#### 4.1.3 Valoración de sintomatología neuropática en pacientes.

De los pacientes neurópatas, 14 (57.7%) de ellos fueron considerados sintomáticos debido a que obtuvieron un puntaje mayor a 7 en el

cuestionario del MNSI, por otro lado 12 pacientes (42.3%) no cumplieron el puntaje suficiente por lo que se los consideró asintomáticos. Por otro lado, en los pacientes considerados sanos o con diagnóstico negativo de neuropatía periférica, 14 pacientes (31.6%) fueron clasificados como sintomáticos y los otros 24 (68.4%) como asintomáticos, lo cual se demuestra en el gráfico 17.

**Ex.Físico \* Cuestionario Tabulación Cruzada**

			Cuestionario		Total
			Sintomático	Asintomático	
Ex.Físico	Neuropatía	Conteo	15	11	26
		% dentro de Ex.Físico	57.7%	42.3%	100.0%
		% dentro de Cuestionario	55.6%	29.7%	40.6%
		% del Total	23.4%	17.2%	40.6%
	No Neuropatía	Conteo	12	26	38
		% dentro de Ex.Físico	31.6%	68.4%	100.0%
		% dentro de Cuestionario	44.4%	70.3%	59.4%
		% del Total	18.8%	40.6%	59.4%
	Total	Conteo	27	37	64
		% dentro de Ex.Físico	42.2%	57.8%	100.0%
		% dentro de Cuestionario	100.0%	100.0%	100.0%
		% del Total	42.2%	57.8%	100.0%

Gráfico 17 Tabulación Cruzada de Exámen físico y Cuestionario

#### 4.1.4 Correlación entre sintomatología neuropática y la presencia de neuropatía periférica.

El gráfico 18 y 19 muestran los datos estadísticos de importancia obtenidos mediante el programa SPSS en el cual se obtiene el Chi Cuadrado que representa 4.31, grado de libertad de 1, Significancia Asintótica bilateral de 0.038 y finalmente el Phi de 0.260 que muestra la correlación entre dos variables.



Con los datos presentados a continuación se demostró que la sintomatología no tiene correlación con el desarrollo de neuropatía periférica.

<b>Pruebas de Chi-Cuadrado</b>			
	Valor	Grados de Libertad	Significancia Asintótica (bilateral)
Pearson Chi- Cuadrado	4.316	1	.038
N de Casos	64		

Gráfico 18 Pruebas de Chi Cuadrado aplicadas a base de datos proveniente del programa SPSS.

<b>Medidas Simétricas</b>			
		Valor	Significancia Aproximada
Nominal por Nominal	Phi	.260	.038
	Cramer's V	.260	.038
N de Casos		64	

Gráfico 19 Medidas Simétricas obtenidas mediante el programa SPSS con el cual se obtiene el valor de Phi.

## **4.2 Análisis y discusión de los Resultados.**

### *4.2.1 Prevalencia de neuropatía periférica.*

Durante la realización de este estudio se investigaron puntos muy importantes en referencia a la neuropatía periférica en pacientes de bajos recursos de temprano diagnóstico, se demostró que los resultados obtenidos fueron mayores que la estimación propuesta inicialmente en la hipótesis. Se descubrió que la prevalencia de neuropatía periférica encontrada fue de 40%, lo cual nos indica que: cuatro de cada diez pacientes de menos de 5 años de diagnóstico de Diabetes Mellitus que acudieron a la consulta tuvieron neuropatía periférica.

De todos aquellos pacientes diagnosticados con neuropatía periférica, el mayor porcentaje según el puntaje obtenido mediante el examen físico fue 58% de 2.5 a 5, es decir que aproximadamente la mitad de los pacientes neurópatas tuvieron bajos puntajes, lo cual nos refleja de manera inexacta un aproximado de la severidad de los casos; Recordando que existen ya escalas y criterios validados propios para valorar el grado de severidad de los pacientes. Este resultado demuestra que a pesar de que un 40% de la población seleccionada padezca de neuropatía periférica a los primeros años de diagnóstico, más de la mitad de ellos son de leve severidad.

Al analizar los casos según el grupo etario también se encuentra información importante ya que, como se evidencia en el grafico 10 y 11 a mayor la edad de diagnóstico de diabetes mellitus, mayor fue el porcentaje de neuropatía periférica. Por lo cual es importante recalcar, que a todos aquellos pacientes al momento en que se los diagnostica esta patología hay que realizar una examinación minuciosa de los miembros inferiores y repetirla anualmente, haciendo énfasis en todos aquellos mayores de 60 años de edad. De la misma manera, se evidenció que los pacientes que fueron diagnosticados de manera temprana es decir entre los 30-40 años tienen un bajo porcentaje de neuropatía periférica.

#### *4.2.2 Sintomatología neuropática los pacientes.*

Al examinar la presencia de sintomatología mediante el cuestionario del MNSI se encontró que un 57.8% del total de pacientes fueron asintomáticos, independientemente del diagnóstico de neuropatía, lo cual nos demostró que hubo un predominio marcado de casos que no califican como sintomáticos dentro de la población. En cuanto a los pacientes neurópatas, el 57.7% fueron sintomáticos, mientras que el 42.3% se consideraron asintomáticos, a pesar de que predominan los pacientes sintomáticos, persiste el alto porcentaje de pacientes que padecen la patología y no presentan síntomas, haciendo que el diagnóstico sea más tardío aun. Por otro lado, en el caso de los pacientes sin neuropatía se observó que 31.6% fueron sintomáticos, es decir que tres de cada 10 pacientes sanos aproximadamente pueden ser considerados erróneamente como neurópatas sin tener necesariamente las alteraciones neuropáticas.

#### *4.2.3 Correlación entre sintomatología neuropática y la presencia de neuropatía periférica.*

Varios estudios han valorado que utilidad tiene el interrogatorio de sintomatología neuropática como predictor de la presencia de alteraciones físicas propias de la neuropatía en pacientes (5) (7) (33), este estudio comprobó, como muchos otros citados previamente, que la sintomatología no tiene una correlación con la neuropatía. Lo cual se evidencia mediante el valor de coeficiente Phi o también llamado coeficiente de correlación de Mathews, el cual valora la correlación entre dos variables ordinales dicotómicas. Se considera correlación cuando el valor obtenido está próximo a la unidad, sin correlación cuando está cercano al 0 y correlación negativa cuando se acerca al -1. En este caso el valor obtenido fue de

0.260. Por ello se concluyó que no hay correlación entre la sintomatología y el examen físico.

Mediante el resultado que se obtuvo, se concluye que es de mucha importancia que los médicos realicen un examen físico detallado con los instrumentos descritos anteriormente (diapasón, martillo neurológico y monofilamento) a todos los pacientes diabéticos independientemente de la presencia de síntomas neuropáticos y del tiempo desde el diagnóstico.

Gracias al resultado obtenido de significancia asintótica o valor de p de 0.038, se demostró que los resultados obtenidos en cuanto a la correlación de variables si se considera estadísticamente significativo, lo cual nos brinda la capacidad de extrapolar los datos obtenidos en esta investigación. Lo cual significa que es posible establecer que todos los pacientes que continúen asistiendo a consultas de medicina general en el Centro de Salud "25 de Enero", pueden tener alteraciones al examen físico propias de la neuropatía periférica a pesar de que no presenten sintomatología neuropática y viceversa.

## CAPÍTULO 5

### 5.1 Conclusiones y Recomendaciones

La neuropatía periférica es una de las complicaciones de la diabetes mellitus más comunes en los pacientes crónicos. Gracias al estudio realizado se demostró que la prevalencia de esta complicación fue mayor que la expuesta en la literatura médica y por ello es necesario prevenirla y manejarla de la manera adecuada. La sintomatología, a pesar de no estar en correlación con el diagnóstico de neuropatía, es importante evaluarla ya que puede interferir con la calidad de vida de los pacientes, con ello poder recomendar terapias médicas y farmacológicas si fuera necesario.

Debido al diagnóstico tardío de esta patología, los pacientes pasan diversos años sin un tratamiento o medidas preventivas adecuadas; por ello al momento del diagnóstico inicial pueden llegar a tener tantas complicaciones micro y macro vasculares al igual que un diabético de larga data no controlado. Es importante destacar que los pacientes que fueron incluidos en el estudio son considerados de clase socioeconómica baja, lo cual hace que tengan más factores de riesgo que aquellos de clases superiores, debido a la falta de información, malas costumbres como caminar descalzos, uso de calzados no apropiados, falta de apego al tratamiento, entre otras.

Estos pacientes en especial, son los que necesitan más capacitación sobre su enfermedad y de un médico que sepa evaluar sus sistemas adecuadamente. Por ello es esencial que los médicos generales y familiares que laboran en la atención primaria de salud, tengan las herramientas y el conocimiento necesario para poder prevenir, diagnosticar y derivar a los pacientes diabéticos antes de que sus complicaciones sean irremediables.

En los centros de salud el conocimiento de esta complicación así como los instrumentos que tienen a la disposición suelen ser muy limitados y no constan entre ellos ninguno de los necesarios para valorar la neuropatía periférica. Como se demostró con este estudio, el MNSI es un método no invasivo, rápido y económico que es de vital utilidad para realizar una valoración completa a los pacientes diabéticos, por ello es necesario que el personal se capacite y transmita sus conocimientos a los pacientes. Es indispensable recalcar que la sintomatología neuropática de los pacientes no hace un diagnóstico de neuropatía, por lo que todo paciente debe tener un examen físico realizado por médicos capacitados.

Como recomendación fuera importante que los médicos valoren el riesgo que tiene cada paciente diabético con neuropatía de tener ulceraciones utilizando las escalas disponibles y con ello formular un cronograma de visitas como está establecido en la literatura médica.

También recomendaría realizar dos capacitaciones, una para los médicos y otra para los diabéticos y familiares de las zonas de bajos recursos, orientada con el fin de llenar todos los vacíos que tienen y descartar mitos que perjudican el tratamiento.

## Referencias Bibliográficas

1. Feldman L. Epidemiology and classification of diabetic neuropathy. UpToDate. 2015 March 16.
2. Woltman HW, Wilder RM. Diabetes Mellitus: Pathologic Changes in the Spinal Cord and Peripheral Nerves. Artículo. Rochester:, Neurology and the Division of Medicine; 1929 Mayo 2.
3. Mulder DW, Lambert EH. The neuropathies associated with diabetes mellitus. Neurology. 1960 Abril; 11(4).
4. National Diabetes Programme. Model of Care for the Diabetic Foot. National Diabetes Programme, Clinical Strategy and Programmes Directorate; 2014.
5. Abbott CA, Malik RR, van Ross EE. Prevalence and Characteristics of Painful Diabetic Neuropathy in a Large Community-Based Diabetic Population in the U.K. Care Diabetes Journal. 2011 October; 34.
6. Feldman EL. Clinical manifestations and diagnosis of diabetic polyneuropathy. UpToDate. 2015 May 24;; p. 14.
7. Ibarra CT, Rocha JD, Hernandez RO, Nieves RE. Prevalencia de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 en el primer nivel de atención. Revista Medica de Chile. 2012 May 9.
8. Ticse R, Pimentel R. Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. Revista Medica Hevet. 2013.
9. Feldman EL. Patient information: Diabetis neuropathy (Beyond the Basics). UpToDate. 2013 December 27.
- 10 The Washington Manual. Endocrinology Subspecialty Consult. Tercera ed. . McGill JB, Baranski TJ, editors. Washington: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
- 11 Washington University Department of Medicine. Manual Washington de . Medicina Interna Ambulatoria. 1st ed. De Fer TM, Brisco MA, editors.: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
- 12 Feldman EL. Pathogenesis and prevention of diabetic polyneuropathy. . UpToDate. 2014 May 12.
- 13 American Diabetes Association. Statistics About Diabetes. [Online].; 2014 . [cited 2015 June 24. Available from: <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/statistics/>.
- 14 American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. . Diabetes Care; 2015.
- 15 Freire WB, Ramirez MJ, Belmont P. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. . Quito: Ministerio de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; 2013.

- 16 Cho NH, Whiting D, Guariguata L. ATLAS de la DIABETES de la FID. Federación Internacional de Diabetes; 2013.
- 17 Ministerio de Salud Pública. Atención integral de servicios de salud. [Online].; 2015 [Citado 2016 Septiembre 20. Disponible de <http://www.salud.gob.ec/atencion-integral-de-servicios-de-salud/>].
- 18 Ministerio de Salud Pública. Manual del Modelo de Atención Integral de Salud - MAIS.: Secretaría Nacional de Gobernanza de la Salud Pública. ; 2012.
- 19 Instituto Nacional de Estadística y Censos. Diabetes y enfermedades hipertensivas entre las principales causas de muerte en el 2013. [Online].; 2014 [citado 2016 Enero 25. Disponible de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/diabetes-y-enfermedades-hipertensivas-entre-las-principales-causas-de-muerte-en-el-2013/>].
- 20 Benites J. Amputación de extremidades inferiores no traumáticas por la diabetes. [Online].; 2013 [citado 2015 Septiembre 3. Disponible de: <http://www.medicosecuador.com/espanol/articulos/amputaciones-de-miembros.html>].
- 21 McCulloch DK, Hayward RA. Screening for type 2 diabetes mellitus. UpToDate. 2016 Marzo 14.
- 22 Agabegi SS, Agabegi ED. Step-Up to Medicine. Cuarta ed. Broderick T, editor. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2016.
- 23 Diabetes in Control. Diabetes Mellitus and Infectious Diseases: Controlling Chronic Hyperglycemia. [Online].; 2012 [citado 2016 Marzo 3. Disponible de: <http://www.diabetesincontrol.com/diabetes-mellitus-and-infectious-diseases-controlling-chronic-hyperglycemia/>].
- 24 Rutkove SB. Overview of polyneuropathy. UpToDate. 2014 May 12.
- 25 Turkan M, Yusuf A, Mustafa S, Halise C. Comparison of Efficiencies of Michigan Neuropathy Screening Instrument, Neurothesiometer, and Electromyography for Diagnosis of Diabetic Neuropathy. International Journal of Endocrinology. 2013 Abril 22.
- 26 Herman W, Pop-Busui R, Breffett B. Use of the Michigan Neuropathy Screening Instrument as a measure of distal symmetrical peripheral neuropathy in Type 1 diabetes: results from the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications. National Institutes of Health. 2012 Julio.
- 27 Diabetes UK. Putting Feet First. 2012..
- 28 McCulloch DK. Evaluation of the diabetic foot. UpToDate. 2014 Julio 17.
- 29 Jayaprakash P. Validation of bedside methods in evaluation of diabetic peripheral neuropathy. Indian Journal of Medical Research. 2011 Junio.



- 30 Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H. Validation of Michigan neuropathy . screening instrument for diabetic peripheral neuropathy. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2005 Agosto.
- 31 Michigan Diabetes Research Center. Survey Instruments. [Online].; 2016 . [citado 2015 Abril 3. Disponible de: [http://diabetesresearch.med.umich.edu/Tools\\_SurveyInstruments.php#dcp](http://diabetesresearch.med.umich.edu/Tools_SurveyInstruments.php#dcp).
- 32 Michigan Diabetes Research Center. MICHIGAN NEUROPATHY SCREENING . INSTRUMENT Patient Version. [Online].; 2015 [citado 2015 Mayo 5. Disponible de: [http://diabetesresearch.med.umich.edu/peripherals/profs/documents/svi/MNSI\\_patient.pdf](http://diabetesresearch.med.umich.edu/peripherals/profs/documents/svi/MNSI_patient.pdf).
- 33 Al-Geffari M. Comparison of different screening tests for diagnosis of diabetic . peripheral neuropathy in Primary Health Care setting. *International Journal of Health Sciences*. 2012 Junio; 6.
- 34 Somos Podologos. Lesión pie diabético. [Online].; 2014 [citado 2016 Abril 12. . Disponible de: <http://somospodologos.com/casocl%C3%ADnico/pie-diabetico>.
- 35 Michigan Diabetes Research Center. How to Use the Michigan Neuropathy . Screening Instrument. [Online].; 2015 [citado 2015 Mayo 5. Disponible de: [http://diabetesresearch.med.umich.edu/peripherals/profs/documents/svi/MNSI\\_howto.pdf](http://diabetesresearch.med.umich.edu/peripherals/profs/documents/svi/MNSI_howto.pdf).
- 36 Michigan Diabetes Research Center. MICHIGAN NEUROPATHY SCREENING . INSTRUMENT Scoring Version. [Online].; 2015 [citado 2015 Mayo 5. Disponible de: [http://diabetesresearch.med.umich.edu/peripherals/profs/documents/svi/MNSI\\_scoring.pdf](http://diabetesresearch.med.umich.edu/peripherals/profs/documents/svi/MNSI_scoring.pdf).
- 37 Kanji JN, Anglin RE, Hunt DL. Does This Patient with Diabetes Have Large-Fiber . Peripheral Neuropathy? *The Rational Clinical Examination*. 2010 Abril.
- 38 Hordon DL. Diabetic neuropathic arthropathy. *UpToDate*. 2016 Febrero 18.
- 39 McCulloch DK, Feldman EL. Treatment of diabetic neuropathy. *UpToDate*. 2015 Enero 15.
- 40 Sabatine M. *Pocket Medicine*. Quinta Edición ed.: Lippincott Williams and . Wilkins; 2014.
- 41 Perkins BA, Olaleye D, Zinman B. Simple Screening Tests for Peripheral . Neuropathy in the Diabetes Clinic. *Clinical Care / Education / Nutrition*. 2001.
- 42 Watson JC, Dyck JB. Peripheral Neuropathy: A Practical Approach to Diagnosis . and Symptom Management. *Concise Review for Clinicians*. 2015 Julio.
- 43 Northen Devon HealthCare. Screening of the Diabetic Foot How to use of a . 10g Monofilament. 2009..
- 44 Chul J, Sun T. Recent Advances in Diagnostic Strategies for Diabetic Peripheral . Neurology. *Endocrinology and Metabolism*. 2016 Mayo 16.

45 Ennis SL, Galea MP, O'Neal DN, Dodson MJ. Peripheral neuropathy in the hands of people with diabetes mellitus. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2016 Junio 18.

## Anexos

Ficha # : \_\_\_\_\_

Edad del paciente: \_\_\_\_\_

Años de diagnóstico: \_\_\_\_\_

Sexo: F - M

### INTRUMENTO DE CRIBADO PARA NEUROPATIA DE LA UNIVERSIDAD DE MICHIGAN

#### A. Historia

Por favor tome unos minutos para contestar las siguientes preguntas sobre la sensación en sus piernas y pies. Marque sí o no en función de cómo se siente por lo general. Gracias.

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

Valeria Mata C

Ficha # : \_\_\_\_\_

Edad del paciente: \_\_\_\_\_

Años de diagnóstico: \_\_\_\_\_

Sexo: F - M

**B. Evaluación Física**

Formulario para Screening de Neuropatía Periférica				
<b>Apariencia del pie</b>	Derecho		<i>Si (0)</i>	<i>No (1)</i>
		Normal		
		Si la respuesta fue No, marcar las que aplican		Deformado
				Piel seca, callos
				Infección, fisuras
<b>Apariencia del pie</b>	Izquierdo		<i>Si (0)</i>	<i>No (1)</i>
		Normal		
		Si la respuesta fue No, marcar las que aplican		Deformado
				Piel seca, callos
				Infección, fisuras
<b>Ulceración</b>		<i>Ausente (0)</i>	<i>Presente (1)</i>	
	Derecho			
	Izquierdo			
<b>Reflejo de aquiles</b>		<i>Presente (0)</i>	<i>Reforzado (0.5)</i>	<i>Ausente (1)</i>
	Derecho			
	Izquierdo			
<b>Percepción de vibración en dedo gordo</b>		<i>Presente (0)</i>	<i>Reducido (0.5)</i>	<i>Ausente (1)</i>
	Derecho			
	Izquierdo			
<b>Test del Monofilamento</b>		<i>Presente (0)</i>	<i>Reducido (0.5)</i>	<i>Ausente (1)</i>
	Derecho			
	Izquierdo			
<b>Total: _____ / 10 pts</b>				

Valeria Mata C

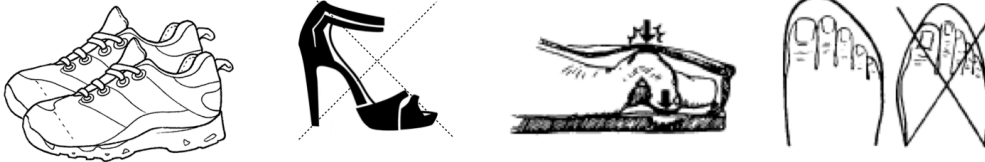
## CUIDADO DE LAS MANOS Y PIES PARA LAS PERSONAS DIABÉTICAS

LA DIABETES ES UNA ENFERMEDAD QUE AFECTA DIFERENTES PARTES DEL CUERPO, ENTRE ESOS LOS OJOS, LA PIEL, LOS RIÑONES Y LOS NERVIOS.

### Recomendaciones para el buen cuidado de las manos y los pies.

- ◆ No caminar descalzo dentro o fuera de casa.
- ◆ No usar zapatos de talla menor a la que se necesita, para evitar que le queden muy ajustados
- ◆ Examinar diariamente con mucha atención las plantas de los pies y las palmas de las manos (pedir ayuda a algún familiar)
- ◆ Remojar las manos en agua tibia antes de cortar las uñas, para que estén mas suaves y evitar lastimarse.
- ◆ Al cocinar, no tomar alimentos o utensilios que puedan estar muy calientes, ya que pueden causar quemaduras.
- ◆ Si tiene alguna deformidad en el pie, usar zapatos apropiados.
- ◆ Si va a caminar más de lo usual, usar zapatos cómodos que no le causen dolor ni ampollas.
- ◆ Evitar el uso de zapatos de taco.

EN CASO DE TENER UNA HERIDA EN LA PLANTA DE LOS PIES O EN LAS PALMAS DE LAS MANOS, **ACUDIR A UN CENTRO DE SALUD CERCAÑO** PARA LA LIMPIEZA Y CUIDADO ADECUADOS.



Anexo 3 Volante informativo entregado a los pacientes y familiares.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo soy Valeria Mata, estoy realizando un trabajo de investigación como parte de mi Tesis de grado para obtener el título de médico. El tema que se está investigando es la Neuropatía Periférica, una complicación muy común en pacientes diabéticos. Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Su participación consiste en completar un cuestionario de 15 preguntas y colaborar con un corto examen físico. Los datos obtenidos no serán divulgados a los demás participantes. Se obtendrán fotografías sin mostrar su identidad solo bajo su autorización.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. 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 como participante.

Firma del Participante \_\_\_\_\_

Anexo 4 Consentimiento informado firmado por todos los pacientes que participaron en el estudio.

Guayaquil 11 de Enero del 2016

Doctora  
Ruth Quinteros  
Directora  
Servicio de Salud Distrito 01

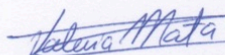
De mis consideraciones:

Yo, Valeria Mata Campozano, Estudiante de ultimo año de la universidad espíritu santo, solicito a usted la autorización para la realización de mi trabajo para obtención de titulo de medico, titulado: "Neuropatía Periférica en Diabéticos de reciente diagnóstico" en el Subcentro de Salud "25 de Enero".

El estudio se enfoca en utilizar técnicas sencillas de cribado para la detección de neuropatía periférica en pacientes diabéticos que acudan a la consulta en medicina interna o mediante visitas domiciliarias.


Por la atención brindada quedo muy agradecida

Sinceramente,



Valeria Mata Campozano

C.I. 0916409352

 MINISTERIO  
DE SALUD PUBLICA  
DIRECCION DISTRITAL ESTADIMENA 1 PARROQUIA RURAL  
PUNA ESTUARIO DEL RIO GUAYAS SALUD  
VENTANILLA UNICA  
Fecha: 15/05/16 Hora: 16:04  
Anexos: .....  
Recibido Por: Ruth Quinteros

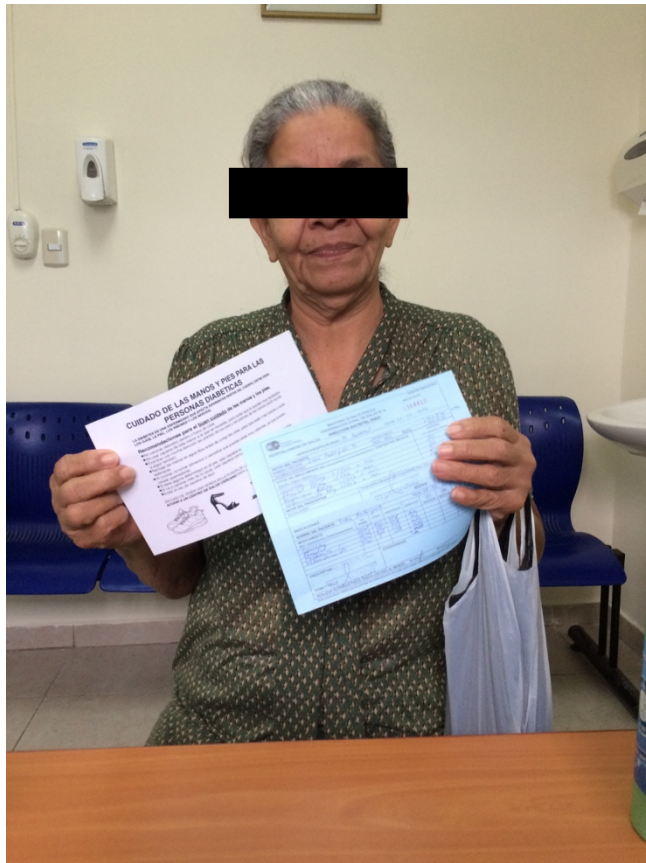
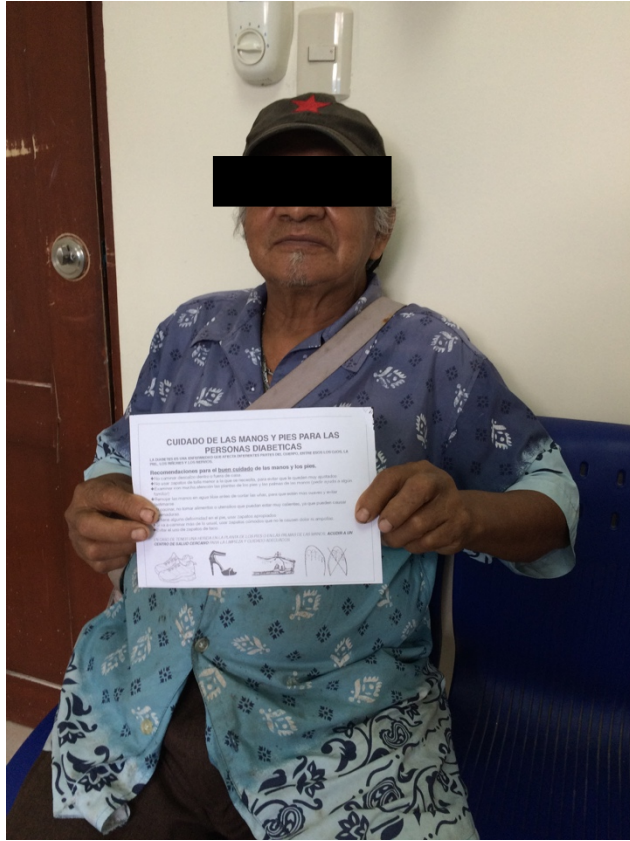
Anexo 5 Carta de aprobación de la directora distrital para el desarrollo del trabajo de investigación.



**Fotografías Obtenidas del centro de Salud “25 de Enero”.**

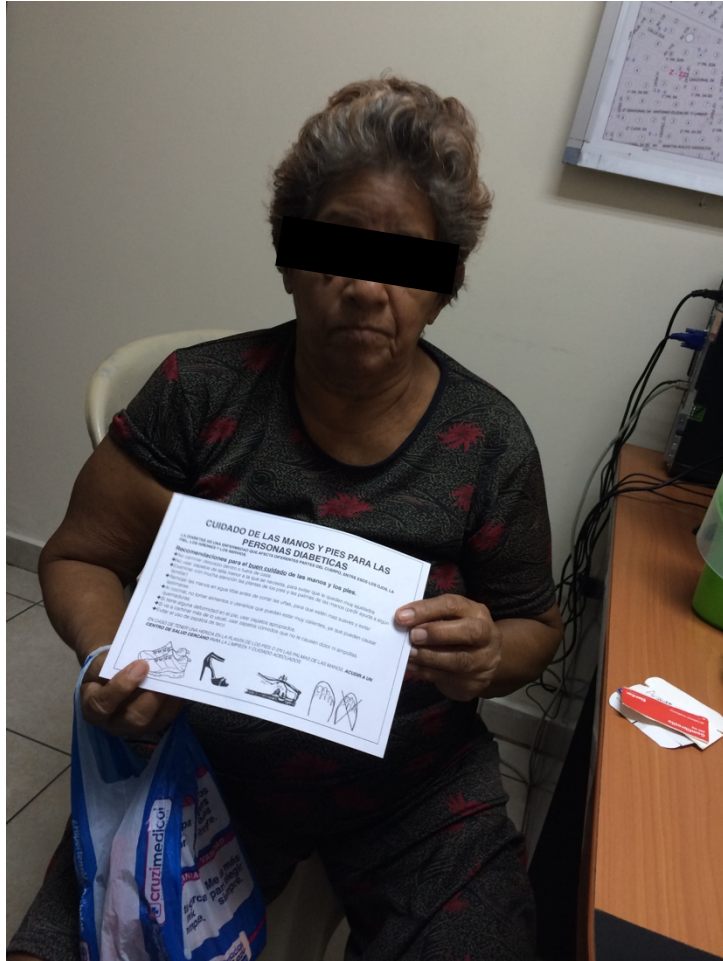














# Cronograma

Actividades Generales	2015												2016																							
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				
11																																				
12																																				
13																																				
14																																				
15																																				

	Actividades Generales	2016																														
		Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre										
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
1	Planificación e investigación de temas probables de tesis. Concretar tema de investigación.																															
2	Recopilación de información en la literatura médica de: Neuropatía Periférica en Diabetes Mellitus.																															
3	Selección de la información pertinente y actualizada en referencia al tema de investigación propuesto.																															
4	Realización de Anteproyecto.																															
5	Obtener autorización para realizar Trabajo de campo en Centro de Salud "25 de Enero".																															
6	Anuncio y Promoción de Trabajo de Tesis en Centro de Salud "25 de Enero".																															
7	Trabajo de Campo: Recolección de datos y realización de exámen físico mediante el Instrumento de Cribado de la Universidad de Michigan.																															
8	Entrega de Volantes e Información referente a la Neuropatía Periférica en pacientes diabéticos en Centro de Salud "25 de Enero".																															
9	Tabulación de datos obtenidos durante el trabajo de campo realizado.																															
10	Interpretación de resultados obtenidos y análisis estadístico.																															
11	Realización de Discusión y Conclusión del Proyecto.																															
12	Discusión de correcciones, sugerencias o cambios del proyecto.																															
13	Realizar correcciones pertinentes y necesarias del proyecto.																															
14	Impresión y revisión final de Trabajo de Titulación.																															
15	Entrega de Trabajo de Titulación.																															