



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO**

**SEDE ACADÉMICA  
CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR  
“ORIENTE” MÉXICO D.F**

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA  
NEUROPATÍA DIABÉTICA EN DERECHOHABIENTES DE LA CLINICA DE  
MEDICINA FAMILIAR ORIENTE, ISSSTE**

**TESIS  
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR**

**PRESENTA:  
PAULINA GODINEZ FLORES**

CIUDAD DE MÉXICO 2017.

No. DE REGISTRO: 205.2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA  
NEUROPATÍA DIABÉTICA EN DERECHOHABIENTES DE LA CLINICA DE  
MEDICINA FAMILIAR ORIENTE, ISSSTE**

PRESENTA:  
PAULINA GODINEZ FLORES

**AUTORIZACIONES**

**DULCE ADELAIDA RIVERA ÁVILA**  
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA FAMILIAR  
CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR “ORIENTE”  
ISSSTE

**CHRISTIAN WALTER ACEVEDO PAREDES**  
MÉDICO FAMILIAR RESPONSABLE DEL MÓDULO MIDE  
CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR “ORIENTE”  
ISSSTE  
DIRECTOR DE TESIS

**AUDRY ÁLVAREZ JIMÉNEZ**  
PROFESORA ADJUNTA DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA FAMILIAR  
CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR “ORIENTE”  
ISSSTE  
DIRECTORA DE TESIS

CIUDAD DE MÉXICO 2017.

NO. DE REGISTRO: 205.2017

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA  
NEUROPATÍA DIABÉTICA EN DERECHOHABIENTES DE LA CLINICA DE  
MEDICINA FAMILIAR ORIENTE, ISSSTE**

PRESENTA:  
PAULINA GODINEZ FLORES

**AUTORIDADES DE LA SUBDIVISION DE MEDICINA FAMILIAR**

**JUAN JOSÉ MAZÓN RAMÍREZ**  
JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
UNAM.

**GEOVANI LÓPEZ ORTIZ**  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE LA  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
UNAM

**ISAÍAS HERNÁNDEZ TORRES**  
COORDINADOR DE DOCENCIA  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
UNAM.

CIUDAD DE MÉXICO 2017

NO. DE REGISTRO: 205.2017

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA  
NEUROPATÍA DIABÉTICA EN DERECHOHABIENTES DE LA CLINICA DE  
MEDICINA FAMILIAR ORIENTE, ISSSTE**

PRESENTA:  
PAULINA GODINEZ FLORES

**AUTORIDADES DE LA CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR “ORIENTE” ISSSTE.**

**DR. GUILLERMO SANTANA LÓPEZ**  
DIRECTOR DE LA CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR ORIENTE

**DULCE ADELAIDA RIVERA ÁVILA**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA FAMILIAR  
CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR “ORIENTE”.  
MÉDICO FAMILIAR

Ciudad de México 2017.

No. DE REGISTRO: 205.2017

## AGRADECIMIENTOS

### A MI ESPOSO MAURICIO

Por ser mi pareja que me ha acompañado en este nuevo proyecto, por tu paciencia, por tu tolerancia, por esos días en los que te tuve que dejar solo con mi hijo, hoy puedo decir lo logramos juntos, te amo.

### A MI HIJO JULIAN

Que me sorprendió su llegada cuando apenas era una estudiante de la carrera, hoy puedo decirte que tú contribuiste mucho en mis ganas de seguir superándome como madre y profesionalista, te amo.

### A MI ABUELITA ELISA

Porque ha sido una madre en muchos aspectos de mi vida y que sus ganas de vivir y superarse se contagian, es por eso que ha sido motivo para superarme como persona te quiero mucho y te admiro abuelita.

A mis asesores de tesis CHRISTIAN WALTER ACEVEDO PAREDES Y AUDRY  
ÁLVAREZ JIMÉNEZ por su colaboración con la tesis y por su amistad, gracias.

A LA DRA DULCE ADELAIDA RIVERA

Quiero decirle que siento una gran admiración por usted como médico y como  
persona, por esas ganas de superarse y enseñarnos a no ser conformistas y a  
querer la medicina familiar como usted lo hace.

GRACIAS

# ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA NEUROPATÍA DIABÉTICA EN DERECHOHABIENTES DE LA CLÍNICA DE MEDICINA FAMILIAR ORIENTE, ISSSTE

## RESUMEN

### Introducción:

La Academia Americana de Neurología recomienda que para el diagnóstico de neuropatía diabética deben ser usados los síntomas, signos, así como las pruebas cuantitativas sensoriales, estudios de conducción nerviosa y las pruebas autonómicas, sin embargo a pesar de estas recomendaciones el diagnóstico de esta entidad nosológica sigue siendo un problema, debido a que básicamente es clínico y es poco certero por la subjetividad de los síntomas.

### Objetivo:

Identificar la prevalencia de neuropatía diabética en pacientes del módulo MIDE de la Clínica de medicina familiar "Oriente", ISSSTE por medio de la exploración clínica y su relación con la prueba diagnóstica de conducción sural.

### Metodología:

Estudio comparativo, descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional. Se revisaron 172 expedientes de pacientes, adscritos al MIDE, turno matutino de la CMF "Oriente", ISSSTE, julio a noviembre 2016, se diseñó la base de datos en el programa SPSSV22, para el análisis se usó estadística descriptiva e inferencial.

### Resultados:

Los pacientes que tuvieron alteración de la sensibilidad por el examen clínico fueron 25.6%, con la prueba de conducción sural 25%, en cuanto a la comparación entre estos dos métodos diagnósticos para neuropatía diabética, se encontró que 25 pacientes con ambas pruebas resultaron positivas esto habla de 14.5% de pacientes detectados por ambas pruebas, en comparación con el 25% detectado por una prueba por sí misma, predominó el sexo femenino con 67.4%, el rango de edad fue entre 51 a 60 años.

### Conclusiones:

La neuropatía diabética es una complicación de la diabetes tipo 2, la cual el médico familiar puede retrasar manteniendo el control metabólico así como una adecuada exploración clínica y si es posible la complementación con la prueba diagnóstica auxiliar.

**Palabras clave:** Complicación de la diabetes mellitus, neuropatía diabética, prueba diagnóstica.



# **COMPARATIVE STUDY BETWEEN TWO DIAGNOSTIC METHODS FOR DIABETIC NEUROPATHY IN RIGHT HOUSEHOLD CLINICS OF FAMILY MEDICINE ORIENTE, ISSSTE**

## **SUMMARY**

### Introduction:

The American Academy of Neurology recommends that for the diagnosis of diabetic neuropathy, symptoms, signs, as well as quantitative sensory tests, nerve conduction studies and autonomic tests should be used, however despite these recommendations the diagnosis of this nosological entity is still a problem, because it is basically clinical and unreliable because of the subjectivity of symptoms.

### Objective:

To identify the prevalence of diabetic neuropathy in patients of the MIDE module of the "Oriente" family medicine clinic, ISSSTE, through clinical examination and its relation to the diagnostic test of sural conduction.

### Methodology:

Comparative, descriptive, cross-sectional, retrospective and observational study. A total of 172 patient records, assigned to the MIDE, the morning shift of the CMF "Oriente", ISSSTE, from July to November 2016, were designed for the SPSSV22 program. Descriptive and inferential statistics were used for the analysis.

### Results:

Patients who had altered sensitivity by clinical examination were 25.6%, with the sural conduction test 25%, regarding the comparison between these two diagnostic methods for diabetic neuropathy, it was found that 25 patients with both tests were positive this We speak of 14.5% of patients detected by both tests, compared with 25% detected by a test by itself, predominated the female sex with 67.4%, the age range was between 51 to 60 years.

### Conclusions:

Diabetic neuropathy is a complication of type 2 diabetes, which the family physician can delay by maintaining metabolic control as well as adequate clinical examination and if possible supplementation with the auxiliary diagnostic test.

Key words: Complication of diabetes mellitus, diabetic neuropathy, diagnostic test

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
<b>1 Marco teórico</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes del tema</b>	<b>1</b>
<b>1.1.2 Concepto de diabetes y sus complicaciones</b>	<b>1</b>
<b>1.1.3 Epidemiología y factores de riesgo de la neuropatía diabética</b>	<b>3</b>
<b>1.1.4 Fisiopatología de la neuropatía diabética</b>	<b>5</b>
<b>1.1.5 Clasificación de las neuropatías diabéticas</b>	<b>6</b>
<b>1.1.6 Cuadro clínico</b>	<b>8</b>
<b>1.1.7 Diagnóstico clínico</b>	<b>9</b>
<b>1.1.8 Diagnóstico diferencial</b>	<b>10</b>
<b>1.1.9 Procedimientos clínicos de valoración diagnóstica en la neuropatía diabética</b>	<b>11</b>
<b>1.1.10 El nervio sural</b>	<b>14</b>
<b>1.1.11 Procedimientos paraclínicos o auxiliares de valoración diagnóstica en la neuropatía diabética (Diagnóstico neurofisiológico)</b>	<b>15</b>
<b>1.1.12 Conducción nerviosa anormal y su correlación clínica</b>	<b>17</b>
<b>1.1.13 Grados de severidad de la polineuropatía diabética</b>	<b>17</b>
<b>1.1.14 El NC-stat DPNCheck</b>	<b>18</b>
<b>1.1.15 Tratamiento</b>	<b>23</b>
<b>1.1.16 Tratamiento sintomático</b>	<b>24</b>
<b>1.1.17 Cuidado de los pies acorde a las guías de práctica clínica</b>	<b>25</b>
<b>2 Planteamiento del problema</b>	<b>27</b>
<b>3 Justificación</b>	<b>30</b>
<b>4 Objetivos</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Objetivo general</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Objetivos específicos</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Hipótesis</b>	<b>32</b>
<b>5 Material y métodos</b>	<b>33</b>
<b>5.1 Tipo de estudio</b>	<b>33</b>
<b>5.2 Población lugar y tiempo</b>	<b>33</b>
<b>5.3 Muestra</b>	<b>39</b>

<b>5.4</b>	<b>Diseño de la investigación del estudio</b>	<b>34</b>
<b>5.5</b>	<b>Criterios de selección (inclusión, exclusión y eliminación)</b>	<b>35</b>
<b>5.5.1</b>	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>35</b>
<b>5.5.2</b>	<b>Criterios de exclusión</b>	<b>35</b>
<b>5.5.3</b>	<b>Criterios de eliminación</b>	<b>36</b>
<b>5.6</b>	<b>Variables</b>	<b>36</b>
<b>5.7</b>	<b>Definición conceptual y operativa de la variable</b>	<b>36</b>
<b>5.8</b>	<b>Diseño estadístico</b>	<b>38</b>
<b>5.9</b>	<b>Instrumento de recolección de datos</b>	<b>38</b>
<b>5.10</b>	<b>Método de recolección de datos</b>	<b>39</b>
<b>5.11</b>	<b>Cronograma</b>	<b>41</b>
<b>5.12</b>	<b>Recursos humanos, materiales, físicos y financiamiento del estudio</b>	<b>43</b>
<b>5.13</b>	<b>Consideraciones éticas</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Resultados</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Discusión</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>66</b>
<b>9</b>	<b>Anexos</b>	<b>68</b>
<b>10</b>	<b>Referencias</b>	<b>69</b>

## **Índice de tablas y gráficos**

Tabla 1 Clasificación de la neuropatía diabética

Tabla 2 Formas clínicas de neuropatía diabética

Tabla 3 Estudios electrofisiológicos en polineuropatías

Tabla 4 Otros estudios de mediciones electrofisiológicas

Figura 1 Exploración con diapasón

Figura 2 Puntos a explorar con monofilamento

Figura 3 Evaluation of sural nerve automated nerve conduction study in the diagnosis of peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus.

Figura 4 Posiciones

Figura 5 Reporte

Figura 6 Guía de Interpretación

Figura 7 Secciones del instrumento

Figura 8 Cronograma

Gráfica 1 Variable sexo

Gráfica 2 Variable estado civil

Gráfica 3 Variable edad en años

Gráfica 4 Variable tensión arterial

Gráfica 5 Variable Índice de masa corporal

Gráfica 6 Variable Hemoglobina Glicosilada

Gráfica 7 Variable fumadores

Gráfica 8 Variable Glucosa en ayuno

Gráfica 9 Variable colesterol

Gráfica 10 Variable triglicéridos

Gráfica 11 Variable conducción sural

Grafica 12 Variables conducción y sexo

Grafica 13 Alteración de la sensibilidad por examen clínico

Gráfica 14 Comparación de la Alteración de la sensibilidad y prueba de conducción sural

Gráfica 15 Relación del estado glucémico y neuropatía clínicamente

Gráfica 16 Relación del estado glucémico y neuropatía por test de neuroconducción

# **1 MARCO TEÓRICO**

## **1.1 Antecedentes del tema**

### **1.1.2 Concepto de diabetes y sus complicaciones**

“La diabetes mellitus tipo 2 es un trastorno metabólico que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina y a la acción de la misma, o ambas”.<sup>1</sup>

A su vez, la resistencia a la insulina genera alteraciones en el metabolismo de los lípidos séricos, causando finalmente lesiones vasculares responsables del daño orgánico múltiple”.<sup>2</sup>

Los factores de riesgo de mayor peso al día de hoy para el desarrollo de la diabetes se encuentran la obesidad, el sobrepeso y el índice cintura-cadera, esto debido a que la obesidad abdominal es la que causa alteración en el metabolismo de los lípidos y resistencia a la insulina.<sup>2</sup>

Las expectativas actuales resultan alarmantes; la incidencia de la diabetes mellitus va en aumento, se presenta a edades más precoces, el diagnóstico se establece en forma ya tardía y el tratamiento es muchas veces inadecuado. En base a las estimaciones actuales, hay cerca de 5 millones de pacientes con diabetes en México.<sup>3</sup>

Independientemente de que en el primer nivel de atención médica, acuden a recibir consulta médica cerca del 90% de los pacientes, los hospitales e Instituciones que brindan atención de segundo y tercer nivel están ya saturados y su infraestructura y recursos resultan ya insuficientes para atender las complicaciones derivadas de la misma diabetes.<sup>3</sup>

El problema de la diabetes mellitus aparece como la segunda causa de muerte en México durante el 2014, después de las enfermedades cardiovasculares. El grupo

de edad donde prevalecen más es en personas de 70 a 74 años seguido por el grupo de 75 a 79 años, en cuanto al sexo es muy parecido en ambos con un 50% aproximadamente para cada uno.<sup>4</sup>

En cuanto a la pertenencia a los servicios de salud, la mayor parte de las defunciones registradas contaban con IMSS seguidas por Seguro Popular.

Se observa que en cuanto a las entidades con el mayor número de defunciones corresponden al Estado de México y la Ciudad de México.<sup>4</sup>

Se estima que para el año 2012 la Federación Internacional de Diabetes calculó que a nivel mundial, alrededor de 4.8 millones de personas de entre 20 y 79 años murieron a causa de diabetes o por alguna de sus tantas complicaciones. De estos fallecimientos, cerca del 50 % ocurrieron en personas menores de 60 años, lo que equivale a 2.3 millones de muertes en este grupo de edad. En cuanto a la diabetes mellitus esta es una enfermedad de impacto epidemiológico, porque requiere instruir al paciente para un tratamiento adecuado y oportuno, con lo que se disminuirían las complicaciones secundarias.<sup>5</sup>

La importancia de la diabetes radica en su carácter crónico-degenerativo a nivel orgánico, a ello se suma un alto costo económico para los servicios de salud y para el paciente, quien adicionalmente ve afectada su calidad de vida y la de sus familiares.<sup>5</sup>

Es evidente que el principal problema de la diabetes mellitus es la aparición de complicaciones tanto metabólicas, como vasculares y neurológicas. Mientras en las décadas de 1920 y 1930 las complicaciones eran poco comunes, a partir de 1960 se consideraron como problema de salud pública, debido al aumento en la esperanza de vida de la población.<sup>6</sup>

En cuanto al impacto epidemiológico de la diabetes tipo 2 sabemos que se requiere educar al paciente para un tratamiento adecuado y oportuno, con lo que se disminuirían las complicaciones secundarias. <sup>2</sup>

### **1.1.3 Epidemiología y factores de riesgo de la neuropatía diabética**

Aproximadamente de un 60 a 70 por ciento de personas con diabetes padecen algún tipo de neuropatía. Las personas con diabetes pueden desarrollar trastornos nerviosos en cualquier momento, pero el riesgo aumenta con la edad y con antecedente de varios años de diabetes. <sup>7</sup>

La neuropatía periférica es el principal indicador de riesgo para la úlcera, considerada la antesala de la amputación, ya que hasta 75% de amputaciones de miembros inferiores son precedidas por úlceras. <sup>8</sup>

Se estima que del 40% al 50% de las personas con diabetes tendrá neuropatía dentro de los 10 años posteriores al diagnóstico. <sup>9</sup>

Las cifras epidemiológicas indican que la prevalencia de neuropatía diabética es mayor en diabetes mellitus tipo 2 que en diabetes mellitus tipo 1 y se detecta hasta en el 6% de pacientes con diagnóstico inicial de diabetes mellitus, con una prevalencia que se incrementa hasta el 30% de los pacientes. <sup>10</sup>

Los factores de riesgo para desarrollar neuropatía, son el tiempo de duración de la diabetes y el control óptimo de la glicemia, medido por el nivel de hemoglobina glicosilada. Otros factores de riesgo que se han detectado, son el nivel de colesterol y triglicéridos, el índice de masa corporal, la hipertensión, el hábito de fumar, sexo femenino, la edad avanzada, un incremento en la circunferencia de la cadera y la enfermedad arterial periférica son otros. <sup>11</sup>



La aparición de la neuropatía parece estar estrechamente relacionada con el tipo de tratamiento de la hiperglicemia, en pacientes tratados a profundidad mostraron prevalencia de 3.1%, en comparación a aquellos tratados conservadoramente, con un 9.8%.<sup>11</sup>

La neuropatía diabética afecta la acción motora como sensitiva. La presencia de úlceras en los pies es la complicación máxima del compromiso neuropático, determinada por las alteraciones sensitivas, motoras y autonómicas, siendo éstas un indicador de neuropatía en estadio avanzado.<sup>11</sup>

También la neuropatía diabética dolorosa es un importante síntoma que afecta hasta el 30% de pacientes con diabetes mellitus incluso puede llegar a ser incapacitante.<sup>10</sup>

Las neuropatías diabéticas a su vez pueden ser difusas, como es el caso de la polineuropatía, afección simétrica y de predominio distal, por compromiso de los axones más largos, o ser focales, como es el caso de las mononeuropatías, por ejemplo las neuropatías intercostales. La mayoría de los pacientes presentan una polineuropatía clínica del tipo sensitiva.<sup>11</sup>

Dada la elevada tasa de prevalencia de la diabetes tipo dos, es importante hacer diagnóstico diferencial con otras etiologías de neuropatía en pacientes diabéticos, por tanto la evaluación de otras causas de neuropatía es primordial en estos pacientes.<sup>11</sup>

El tratamiento de esta complicación debe ser multidisciplinario, oportuno y eficaz, con el fin de reducir potencialmente la morbilidad relacionada con las infecciones, la necesidad de estancias hospitalarias prolongadas y las amputaciones que son un serio problema de discapacidad y mala calidad de vida del paciente y la familia, En general el manejo en estos pacientes es inadecuado y en la mayoría de las veces,

tal vez secundario a un mal entendimiento de los enfoques diagnóstico y terapéutico.<sup>12</sup>

#### **1.1.4 Fisiopatología de la neuropatía diabética**

Del 70 a 80% de los pacientes con diabetes tipo 2 padecen alteraciones en la velocidad de conducción nerviosa o en la electromiografía, encontrándose en fases tempranas de la evolución de la enfermedad; sin embargo, sólo 10 a 15% de ellos tendrá manifestaciones clínicas.<sup>12</sup>

La hiperglicemia actúa a través de varios mecanismos para producir daño axonal, lo más clásico conocido es la acumulación de sorbitol axonal y disminución de los niveles de mioinositol, por activación de la vía de los polioles.<sup>2</sup> Esta también aumenta el estrés de tipo oxidativo, incrementando la producción de proteína C cinasa y actúa por medio de mecanismos de glicosilación no enzimático de diversas moléculas neurales y no neurales. Al aumentar la glucosa, esta se une a grupos aminos de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, alterando la función y el metabolismo de estas moléculas, además de producir superóxidos y peróxido de hidrógeno.<sup>11</sup>

Estos productos finales de la glicosilación avanzada, generan una respuesta inflamatoria celular y producción de citocinas, que alteran la membrana basal. Uno de los mecanismos adicionales son los fenómenos auto inmunitarios, que generan neuroinflamación y juegan un rol en la iniciación y velocidad de deterioro de la neuropatía.<sup>11</sup>

En conclusión estos mecanismos de lesión desembocarán en disfunción mitocondrial, disfunción del retículo endoplásmico, trastornos de la señalización intracelular con producción de citocinas, lesión del ADN y apoptosis.<sup>13</sup>

### 1.1.5 Clasificación de las neuropatías diabéticas

La neuropatía diabética se ha clasificado de diferentes formas, de acuerdo con las fibras nerviosas afectadas, en motora y sensitiva; en relación con su topografía, en focal y difusa, o por la existencia de síntomas, en sintomática o asintomática. <sup>14</sup>

**Tabla 1**  
**Clasificación de la neuropatía diabética**

Neuropatía Diabética	Asintomática	
	Sintomática	
Somática o Periférica	Difusa y simétrica	
	Focal	Radiculopatías
		Mononeuropatías
		Mononeuropatías múltiples
		Mononeuropatías N.craneanos
		Motora proximal
Autonómica	Cardiovascular	
	Gastrointestinal	
	Genitourinaria	
	Sudomotora	
	Metabólica	
	Pupilar	

Tomado y modificado (**Comité de Neuropatía Diabética de la Sociedad Argentina de Diabetes**) <sup>14</sup>

La polineuropatía distal es la forma más común de neuropatía diabética, con el 75% de esta, por lo cual muchas veces se tiende a homologar neuropatía diabética y polineuropatía distal diabética. El compromiso predominante es de las fibras sensitivas, de tipo axonal, que muchas veces se manifiesta a través de una neuropatía del tipo dolorosa, al comprometerse las fibras de tipo delgadas.<sup>11</sup>

El diagnóstico clínico con estudios neurofisiológicos, estará dirigido principalmente a esta forma de neuropatía. En general, el compromiso motor es menos relevante, pero existen algunos cuadros sensitivos motores. La siguiente resume las formas clínicas de neuropatía diabética existentes:<sup>11</sup>

**Tabla 2**  
**Formas clínicas de neuropatía diabética.**

Simétricas	Asimétricas
Polineuropatía distal predominio sensitiva	Plexoradiculopatía lumbosacra
Polineuropatía distal sensitivo motora	Neuropatía toraco-abdominal
Neuropatía autonómica	Neuropatías por atrapamiento
	Mononeuropatías isquémicas
	Mononeuropatía múltiple

Tomado y modificado (Neuropatías Diabéticas Formas Clínicas y Diagnóstico)<sup>11</sup>.

### 1.1.6 Cuadro clínico

La neuropatía diabética se clasifica y se puede manifestar en varios síndromes, cada uno con un patrón distintivo de compromiso de los nervios periféricos. Es común que coexistan varios síndromes al mismo tiempo, en el momento del diagnóstico, o sobre todo que éstos se sucedan a lo largo del tiempo, uno tras otro.<sup>10</sup>

En general los síntomas dependen de la clase de neuropatía y de los nervios que se ven afectados. Como mencionamos anteriormente algunas personas con daño nervioso no presentan síntoma alguno. En cambio para otras comúnmente, los síntomas iniciales son hormigueo, adormecimiento o dolor en los pies, estos al inicio son usualmente leves, y debido a que gran parte del daño nervioso ocurre después de varios años, los casos leves pueden pasar desapercibidos por mucho tiempo.<sup>7</sup>

Es la polineuropatía sensitiva distal, la forma más común de neuropatía, al inicio la mayoría padece de parestesias y dolor distal de pies y ortijos, para posteriormente continuar con pérdida sensitiva en las diversas modalidades, en distribución distal tipo calcetín, comúnmente el compromiso sensitivo en los dedos de las manos, aparece una vez que la sintomatología de las extremidades inferiores, ha llegado al nivel de las rodillas, esto en relación al daño de los axones más largos, que son los que más se afectan al alterarse el transporte axonal.<sup>11</sup>

También podemos encontrar adormecimiento, hormigueo o dolor en los dedos del pie, las piernas, las manos, los brazos, desgaste muscular de pies y manos, indigestión, náuseas o vómitos, diarrea o estreñimiento, mareo o desmayo a causa de un descenso de la presión arterial después de incorporarse de la cama o sentarse, problemas de micción disfunción eréctil en los hombres y sequedad vaginal en las mujeres.<sup>7</sup>

El daño axonal sensitivo puede afectar fibras gruesas o fibras delgadas, lo que concretara qué tipo de sintomatología predominará. En el tipo de afección de fibras gruesas, se producen parestesias, sin dolor y con modificaciones de la sensibilidad propioceptiva (vibración y posicional), y en el compromiso de fibras delgadas, hay disestesias, con dolor y alteración de sensibilidad termoalgésica (dolor y temperatura).<sup>11</sup>

Si bien la polineuropatía diabética es predominantemente sensitiva, en caso de tipo motor los pacientes suelen expresar disminución inespecífica de la fuerza muscular, particularmente de los miembros inferiores, también de predominio distal. Es frecuente la presencia de atrofas de los músculos de los pies como el pedio, hipotonía, hiperreflexia o arreflexia.<sup>14</sup>

También puede presentarse disfunción autonómica de las extremidades por medio de cambios en la temperatura de los pies, dilatación de las venas dorsales del pie (en ausencia de enfermedad vascular periférica obstructiva), piel seca e hiperqueratosis.<sup>14</sup>

### **1.1.7 Diagnóstico clínico**

La detección temprana y el control de la neuropatía diabética son cruciales, ya que hasta un 50% de los pacientes son asintomáticos y esto pone a los pacientes en riesgo, desarrollando lesiones inadvertidas en sus pies.<sup>9</sup>

Se dice que en más de la mitad de los casos, la neuropatía es asintomática y transforma al paciente de forma silente en una víctima de complicaciones devastadoras, algunas veces porque es silente y otras, porque su expresión heterogénea es de difícil interpretación.<sup>14</sup>

El médico de primer contacto debe sospechar la presencia de neuropatía diabética en todo paciente diabético que presente, durante el examen físico cuidadoso de

los pies dos o más síntomas o signos que incluyan dolor o alteraciones en la sensibilidad, distalmente, simétricamente, y predominantemente cuando éstos muestran una localización ascendente.<sup>10</sup>

En cuanto a situaciones conflictivas donde puede ser difícil el diagnóstico están el paciente diabético de diagnóstico reciente, paciente con neuropatía focal, paciente diabético con signos autonómicos no interrogados o no declarados y paciente diabético no conocido, por lo que se deberá tener mayor énfasis en estos casos.<sup>13</sup>

La evaluación de la o las neuropatías diabéticas, abarca una detallada historia clínica y evaluación neurológica, que incluye un análisis de fuerzas musculares, reflejos osteotendinosos y evaluación de las diferentes modalidades sensitivas.<sup>6</sup>

Es importante mencionar que pacientes mayores a 70 años, en forma fisiológica, pueden presentar disminución en el reflejo aquiliano y en la percepción de la sensibilidad vibratoria de los ortejos.<sup>6</sup>

### **1.1.8 Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico de neuropatía diabética debe contemplar la exclusión de otras neuropatías no diabéticas, las cuales pueden estar presentes en las personas con diabetes.<sup>14</sup>

Si se registra una evolución fuera de lo habitual se debe pensar en otros diagnósticos diferenciales, para otro tipo de neuropatía, por ejemplo determinaciones humorales, tóxicos (metales pesados, talio) anticuerpos antimielina (AcGM1, AcGM2, AcGQ1b), uremia, porfobilinógeno, vit. B12, VDRL, HIV, hormonas tiroideas. Pero además se tiene que considerar también vasculitis, neoplasias, alcoholismo, amiloidosis, compresivas, desmielinizantes, etc.<sup>14</sup>

En el peor de los casos y ante la duda diagnóstica, deberá recurrirse como último elemento a la biopsia de nervio, tomando el nervio sensitivo sural.<sup>14</sup>

### **1.1.9 Procedimientos clínicos de valoración diagnóstica en la neuropatía diabética**

La exploración clínica es simple y práctica, aunque poco sensible, y muy subjetiva tanto por el paciente como por el médico tratante, por lo que debería ser acompañada con estudios electrofisiológicos, más sensibles y objetivos.<sup>14</sup>

En la valoración de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 para detectar con oportunidad neuropatía, se deben tener en cuentas las siguientes pautas:<sup>14</sup>

- Valoración clínica de los signos y los síntomas, así como inspección de las extremidades inferiores.
- Medición de la sensibilidad táctil, vibratoria, termoalgésica y reflejos osteotendinosos.<sup>14</sup>

#### **La sensibilidad táctil**

Se explora con el monofilamento de 5.07-10 g, la prueba se realiza en 10 puntos: primero, tercero y quinto dedos, primera, tercera y quinta cabezas de los metatarsianos, dos pruebas en el medio del pie, una en el talón y otra en el pliegue entre primer y segundo dedos. Se anota la presencia de sensibilidad sobre las 10 pruebas realizadas, conociendo que la ausencia de sensibilidad en 4 de los 10 sitios tiene 97% de sensibilidad y 83% de especificidad para identificar la pérdida de sensación protectora.<sup>14</sup>

#### **La sensibilidad térmica**

Se explora con frío-calor

#### **La sensibilidad vibratoria**

Se realiza con el diapasón 128 o con el biothensiómeter, este mide la sensibilidad profunda, se recomienda primero dar un golpe en la mano y sentir la vibración por el paciente, dar nuevo golpe y colocar el diapasón sobre primera articulación



metatarsofalángica, a una presión constante, el paciente deberá percibir la vibración, lo aplicaremos también en el maléolo peroneal y en el tibial.<sup>14</sup>

**Figura 1**  
**Exploración con diapasón**



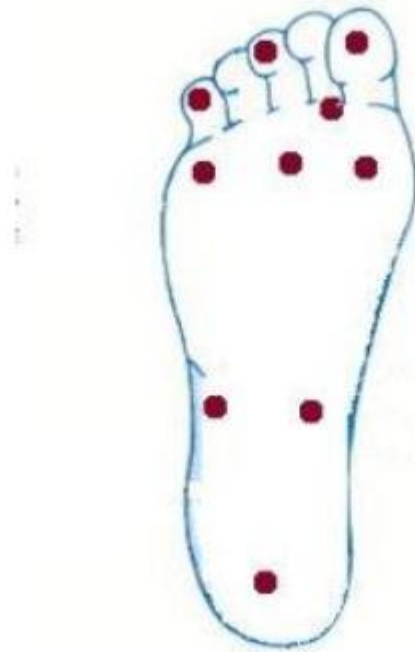
1 Tomado y modificado de (Actualización de Consenso de Neuropatía Diabética)<sup>14</sup>

### **La sensibilidad dolorosa**

Se realiza con aguja

Todas estas pruebas deben realizarse en ambos miembros inferiores en 4 puntos (cabeza de 1°, 3° y 5° metatarsianos y pulpejo de Hallux). Se considera patológico la ausencia de sensibilidad en 3 de 4 puntos examinados. <sup>14</sup>

**Figura 2 Puntos a explorar con monofilamento**



Tomado y modificado (Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia.)<sup>22</sup>

Para evaluar los reflejos y la fuerza muscular se recomienda:

- **Reflejos osteotendíneos**

Incluyen la exploración de los reflejos patelares, aquilianos, tricipital, bicipital y cúbito pronador. Se ha descrito un *score* para determinar su compromiso dependiendo de: 0: arreflexia, 1: hiperreflexia, 2: reflejo normal, 3: reflejo vivo, 4: hiperreflexia.<sup>14</sup>

- **Fuerza muscular**

Se determina por medio del test de fuerza manual de Kendall y/o dinamómetro, del *Medical Research Council* (MRC), a partir del siguiente *score*: 5/5: normal, 4/5: movimiento posible contra la fuerza del examinador, 3/5: movimiento posible contra gravedad, 2/5: movimiento posible en el plano horizontal, 1/5: contracción muscular sin movimiento, 0/5: no contracción muscular.<sup>14</sup>

### **1.1.10 El nervio sural**

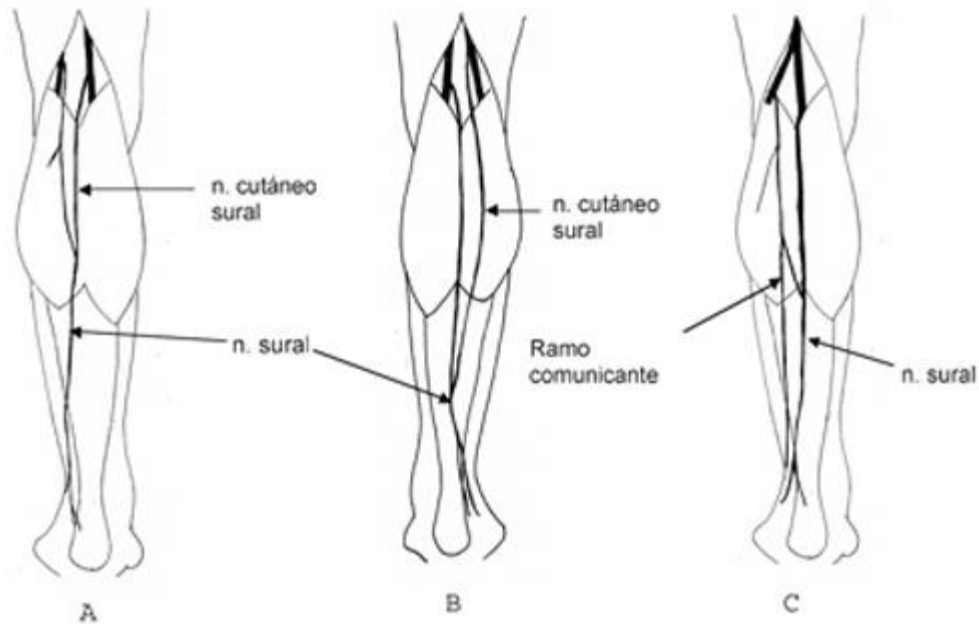
El nervio sural clásicamente se ha descrito como la unión del nervio cutáneo sural medial y el ramo comunicante peróneo del nervio peróneo común. El nervio sural medial se origina del nervio tibial, rama terminal del ciático poplíteo interno en la fosa poplíteica y discurre en forma subfascial entre los vientres musculares de los dos gastrocnemios, acompañado de la vena safena externa.<sup>15</sup>

En la unión miotendinosa de los gastrocnemios (tercio medio de la pierna), se hace subcutáneo, perfora la fascia y se conecta algunas veces con el ramo comunicante peróneo que proviene del nervio cutáneo sural lateral o del nervio peróneo común. El nervio cutáneo sural lateral es rama del nervio peróneo común, y se origina del mismo proximalmente, casi siempre en la fosa poplíteica o antes de rodear la cabeza del peroné.<sup>15</sup>

Luego de la formación del nervio sural, que puede ocurrir a distintos niveles de la pierna siendo con más frecuencia en el tercio medio de la pierna, perfora la fascia y se hace subcutáneo, discurre inicialmente en un trayecto medial y posterior al borde lateral del tendón de Aquiles y en compañía frecuente de la vena safena externa, que en este nivel es también subcutánea.<sup>15</sup>

Más hacia el lado distal, el nervio sural común sobrepasa el borde lateral del tendón de Aquiles y discurre entre éste el maléolo lateral. En esta región el nervio sural común se ramifica para dar la inervación del borde dorso lateral del pie. El nervio sural es un nervio sensitivo exclusivamente, y da la inervación del borde posterolateral de la pierna y del dorso lateral del pie.<sup>15</sup>

**Figura 3 Tipos de unión de los nervios cutáneos sural lateral y medial para formar el nervio sural**



Tomado y modificado de (Formación del Nervio Sural en Individuos Chilenos) <sup>16</sup>

### **1.1.11 Procedimientos paraclínicos o auxiliares de valoración diagnóstica en la neuropatía diabética (Diagnóstico neurofisiológico)**

La velocidad a la cual un impulso es conducido a lo largo de un nervio motor o sensitivo puede ser medida. La velocidad de conducción nerviosa (VCN) es una medida utilizada para evaluar el estado fisiológico o patológico de los nervios; en este marco, se consideran tipos de estudios de conducción nerviosa tomando en cuenta la función primordial de cada uno de los nervios estudiados; el de los nervios motores, el de los nervios sensitivos y el de los nervios mixtos. <sup>17</sup>

Los estudios de conducción sensitiva fueron inicialmente demostrados por Dawson y Scott en 1949 y mostraron utilidad clínica en 1958 gracias a estudios realizados por Gilliat y Sears.<sup>17</sup>

La Academia Americana de Neurología y la Sociedad Internacional de Neurofisiología, recomiendan que cada laboratorio de Neurofisiología y

Electromiografía debería establecer un rango de valores normales para cada nervio de acuerdo a su técnica particular; esto, considerando que la VCN menor a 40 m/segundo en extremidades superiores y bajo 35 m/segundo en extremidades inferiores son definitivamente anormales. <sup>17</sup>

El enlentecimiento de la VCN permite sospechar procesos neuropáticos o lesionales de los nervios estudiados; usualmente, la conducción sensitiva es un índice más sensible que la conducción motora en el diagnóstico de lesión nerviosa o neuropatía periférica.<sup>17</sup>

Los estudios neurofisiológicos clínicos continúan siendo el mejor estándar de oro para calificar patologías neuromusculares, neuropatías y por supuesto la neuropatía diabética. Además de permitir diagnosticar neuropatías subclínicas, es muy útil para diagnosticar otras causas, como una polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica.<sup>11</sup>

Los estudios de conducción nerviosa usualmente son normales en casos de afección muscular (miopatías) o enfermedades de la motoneurona. <sup>17</sup>

**Tabla 3**

**Estudios electrofisiológicos en polineuropatías.**

Estudios electrofisiológicos en polineuropatías
utilidades
Confirmar presencia de una neuropatía
Caracterizar la neuropatía
Diferenciación axonal-desmielinizante
Definir severidad
clasificación de la neuropatía
Apoyo seguimiento y monitorización

Tomado y modificado (Neuropatías Diabéticas Formas Clínicas y Diagnóstico) <sup>11</sup>

La amplitud de potencial sensitivo distal del nervio sural, se considera la modificación neurofisiológica más precoz en la polineuropatía sensitiva de tipo distal, una amplitud menor a 6uV se estima anormal y revela la disminución del contingente axonal mielínico.<sup>11</sup>

La neuropatía diabética puede disminuir las velocidades de conducción pero no en la magnitud, que lo hacen las neuropatías desmielinizantes.<sup>11</sup>

**Tabla 4.**  
**Otros estudios de mediciones electrofisiológicas**

Abarcan la velocidad de conducción nerviosa tanto motora como sensitiva
Electromiografía convencional
Latencia de la onda F
Potenciales evocados
Pruebas especiales de la función autonómica

Tomado y modificado (Las neuropatías diabéticas. Clínica de Cefaleas y Dolor Crónico)<sup>14</sup>

#### **1.1.12 Conducción nerviosa anormal y su correlación clínica**

Las anomalías de la conducción no son diagnósticas de ninguna enfermedad específica; los hallazgos anormales deben siempre correlacionarse con los hallazgos clínicos y síntomas; y en muchas ocasiones, con otros hallazgos de laboratorio.

Los estudios de conducción nerviosa son más útiles en la detección de neuropatías periféricas y neuropatías por atrapamiento; y en la evaluación de lesiones nerviosas periféricas.<sup>17</sup>

#### **1.1.13 Grados de severidad de la polineuropatía diabética**

Para evaluar la severidad de la polineuropatía diabética, se dispone de la siguiente escala:

Acorde a los hallazgos clínicos:

- N0: sin evidencia de neuropatía diabética.
- N1: polineuropatía asintomática.
- N1a: sin síntomas o signos pero con pruebas anormales.
- N1b: pruebas anormales + examen neurológico patológico.
- N2: neuropatía sintomática. Este nivel se subdivide en N2a: síntomas, signos y pruebas anormales. N2b: N2a + debilidad marcada en la dorsiflexión del tobillo.
- N3: polineuropatía discapacitante.<sup>14</sup>

#### **1.1.14 El NC-stat DPNCheck**

El NC-stat DPNCheck es un instrumento para la verificación de la conducción del Nervio Sural para la detección temprana y oportuna de Neuropatía Diabética Periférica (NDP), y fue inventado y patentado en Estados Unidos por la compañía Neurometrix. Es un dispositivo completamente portátil.<sup>9</sup>

Es un biomarcador cuantitativo que ayuda a identificar la neuropatía diabética en ausencia de signos y síntomas, también confirma el diagnóstico de neuropatía diabética clínicamente evidente.<sup>9</sup>

Según en el estudio para diagnóstico de neuropatía periférica en pacientes con diabetes tipo 2, se evaluó la utilidad de la conducción nerviosa automatizada (NCS) clásica contra el NC-stat DPNCheck y como resultado se encontró que produce alta sensibilidad 90.48% y especificidad 86.11% para el diagnóstico de neuropatía diabética en comparación con el NCS clásico, a pesar de una ligera sobreestimación de la conducción nerviosa, sin embargo, el DPNCheck de NC-stat no ha sido comparado con un examen clínico estandarizado.<sup>18</sup>

Los títulos que se registran son el potencial de acción y velocidad de conducción del nervio sural, que se registran en menos de un minuto y se exponen en una

pantalla en el dispositivo, de tal manera que permite una deducción de la prueba inmediata y directa. Esta facilidad y su bajo costo de operación, permiten su uso en la práctica de rutina de un consultorio.<sup>18</sup>

El propósito de su uso permite identificar neuropatía diabética periférica en estadios tempranos, aún en ausencia de síntomas, es un tipo de tecnología usada en más de 1.5 millones de pacientes, aprobado por la FDA y COFEPRIS, los resultados e interpretación son inmediatos, no requiere personal calificado para su operación, tiene un bajo costo su operación lo que permite su uso en primer nivel de atención.<sup>18</sup>

Tiene una alta sensibilidad diagnóstica en comparación con la completo examen neurofisiológico, pero es menos exigente en el tiempo, teniendo así el tiempo para permitir el examen a más pacientes.<sup>18</sup>

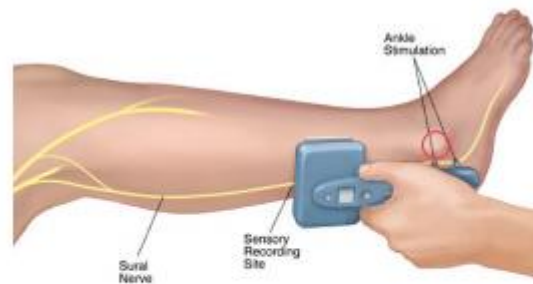
Con el fin de reducir la morbilidad del pie diabético, una desventaja es, ciertamente, el costo de compra del dispositivo y electrodos de biosensor desechables; aunque la prueba puede resultar útil como herramienta de cribado de DPN, con una utilidad particular en la exclusión de este condición.<sup>18</sup>

También debemos tener en cuenta que las pruebas se verán afectadas por la temperatura del pie, teniendo en cuenta que al realizar la prueba la temperatura de la extremidad a examinar deberá ser de tibia a caliente, si es menor de 23 grados centígrados no se concluirá el estudio.

Para realizar la prueba la posición preferida es que el paciente se acueste de lado sobre una mesa de examen con la pierna a ensayar, es suficiente una sola extremidad.<sup>19</sup>



**Figura 3**  
**Evaluation of sural nerve**



**Tip:** The probes should be placed behind but not over the outer ankle bone.

Tomado de (NC-stat DPNCheck Device User Manual) <sup>19</sup>

El paciente debe estar en una posición cómoda que permita la relajación de la pierna y el pie. Es importante que el paciente permanezca relajado durante la prueba y se pueden incluir ciertas posiciones alternativas que a continuación se presentan: <sup>19</sup>

**Figura 4**  
**Posiciones**



**Preferred position – side\***

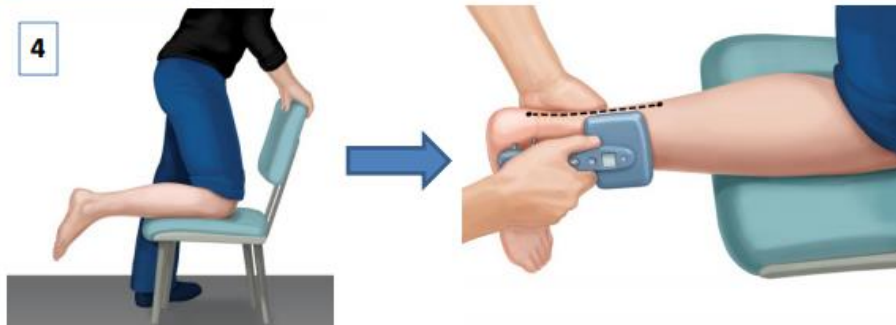


Alternative position – side\*



Alternative position - prone

**Chair Method**



Alternative position - leg up

Tomado de (NC-stat DPNCheck Device User Manual)<sup>19</sup>

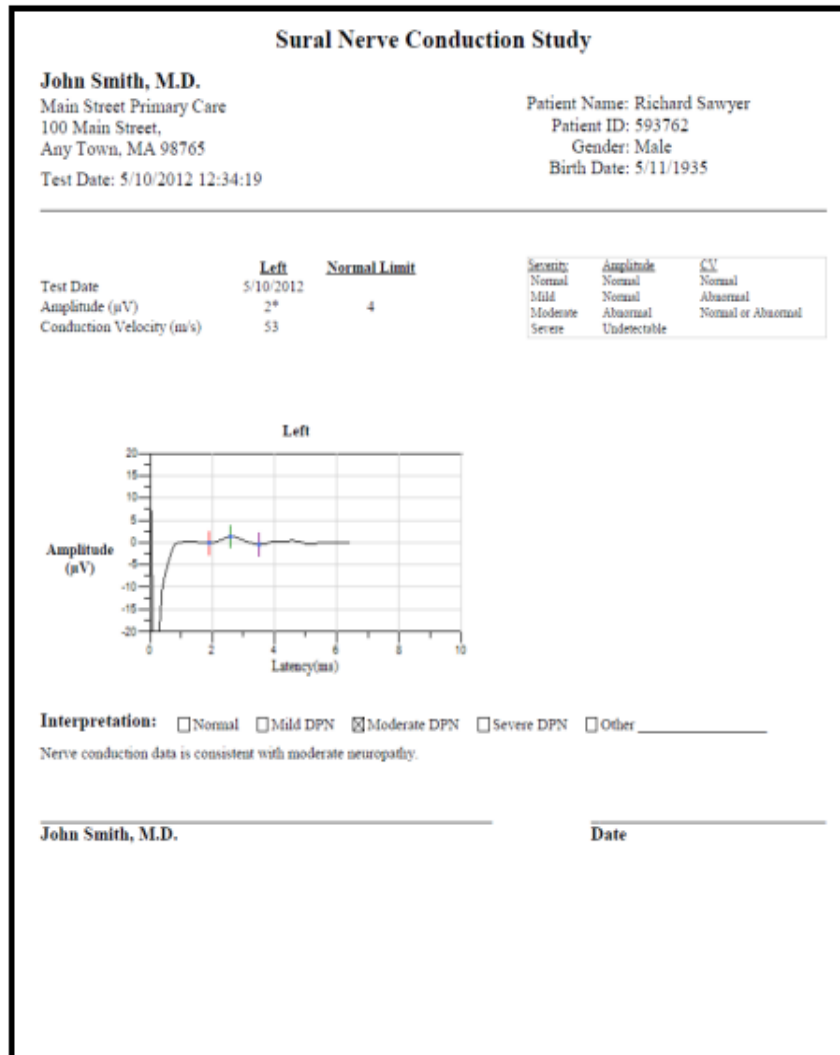
En ciertas circunstancias, puede ser beneficioso confirmar los resultados. Ejemplos incluyen:

- Confirmar CV si la amplitud es  $\leq 4 \mu V$
- Confirmar respuesta indetectable
- Confirmar el resultado inconsistente con los hallazgos clínicos
- Si el ajuste de la pierna en el dispositivo es incorrecto, se debe repetir la prueba

En cuanto a la información de los pacientes que se genere se guardara en el dispositivo que posteriormente se descargara la información en la computadora previa inhalación del software correspondiente, para imprimir el reporte.

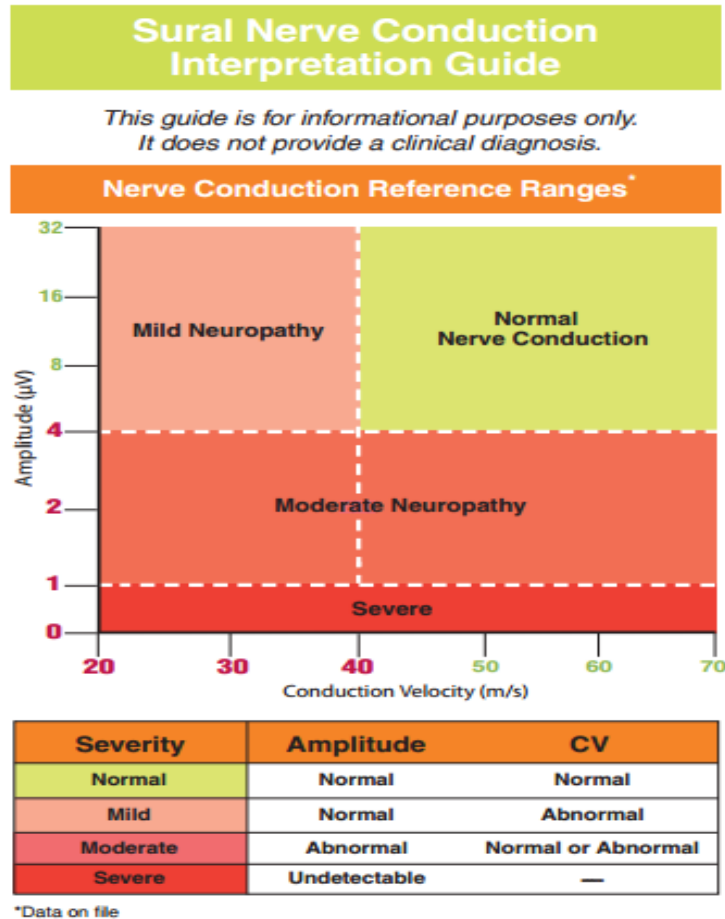
El reporte es el siguiente: <sup>19</sup>

## Figura 5 Reporte



Tomado y modificado de NC-stat DPNCheck Device User Manual and  
interpretation guide <sup>19</sup>

**Figura 6**  
**Guía de interpretación**



Tomado y modificado de NC-stat DPNCheck Device User Manual and interpretation guide <sup>12</sup>

### 1.1.15 Tratamiento

El tratamiento preventivo por medio del control adecuado de la glucemia es el aspecto más importante para evitar o retrasar este tipo de padecimiento. Es común que, al controlar la hiperglucemia, los síntomas como el dolor disminuyan o desaparezcan. El control metabólico y el diagnóstico temprano mediante pruebas de escrutinio son un aspecto clave en el manejo de estos pacientes.<sup>6</sup>

Se hace hincapié en mejorar aquello que produzca daño macrovascular, específicamente la hipertensión arterial, la dislipidemia, la obesidad y el tabaquismo. Además se recomienda el manejo de la depresión, la ansiedad y el insomnio. Se debe hacer énfasis en modificaciones en el estilo de vida, seguimiento de la dieta para diabético y un programa de ejercicio que mejore el flujo sanguíneo arterial, sobre todo en extremidades inferiores. <sup>10</sup>

Una vez que se establece el diagnóstico, se debe explicar ampliamente el padecimiento al paciente, para disminuir miedos y errores de concepción, haciendo énfasis que con adecuado manejo, se puede controlar la progresión de la enfermedad así como el dolor. <sup>10</sup>

El manejo de la neuropatía diabética debe ser multidisciplinario, contemplando los aspectos psicológicos del paciente y la clasificación del dolor en sus formas hiperalérgica, alérgica simple y las que acompañan la polineuropatía distal y simétrica. Se refuerza la necesidad de optimizar el control glucémico estricto como primera medida terapéutica, sumando el ácido  $\alpha$ -lipoico que demostró efectos a nivel sintomático.<sup>14</sup>

#### **1.1.16 Tratamiento sintomático**

Se basa en el empleo de fármacos de distintos mecanismos de acción, que suelen emplearse en forma combinada como los antidepresivos tricíclicos, inhibidores de la recaptación de serotonina y norepinefrina, anticonvulsivantes, analgésicos simples y analgésicos opioides.<sup>14</sup>

#### **Tratamientos no recomendables**

Antiinflamatorios no esteroideos, complejos vitamínicos, gangliósidos, corticoides.

#### **Otras opciones terapéuticas**

La falta de efectividad de las medidas terapéuticas da lugar a la aparición de medidas no farmacológicas, como la electroestimulación *Transdermal Electrical Nerve*

*Stimulation* (TENS), la *Microcurrent Electrical Nerve Stimulation* (MENS) y la acupuntura, se han utilizado con resultados variables en el tratamiento de diabetes con manifestaciones clínicas algésicas como lo recomienda el Consenso de Neuropatía Diabética (SAD). La energía infrarroja monocromática demostró reducción de los síntomas y signos en pacientes con neuropatía diabética, en estudios no controlados.<sup>14</sup>

### **1.1.17 Cuidado de los pies acorde a las Guías de Práctica Clínica**

La guía de práctica clínica recomienda que a los pacientes con diabetes tipo 2 se les realizara por médico especialista un examen cuidadoso de los pies todos los años para descartar la neuropatía periférica, y en los pacientes con riesgo elevado se les realizara de manera periódica cada 3 a 6 meses.<sup>7</sup>

El cuanto al autocuidado de los pies abarca lavarse los pies todos los días usando agua tibia, un jabón neutro, se debe evitar que los pies estén en remojo, se puede usar una toalla suave para secarse los pies y el área entre los dedos del pie, observarse los pies y dedos del pie todos los días también podemos ayudarnos con un espejo para visualizar el área debajo de ellos y así ver en conjunto si hay alguna lesión como cortadura, ampolla, enrojecimiento, callosidad o cualquier otra cosa que no estaba previamente. Es adecuado usar loción o crema humectante para los pies, evitando el área entre los dedos del pie, limarse los callos y callosidades suavemente con una piedra pómez después de bañarse o ducharse, cortarse las uñas de los pies siguiendo el contorno del dedo y limarse las uñas con una lima de cartón todas las semanas o cuando sea necesario, es importante usar zapatos o pantuflas para protegerse los pies de las lesiones, usar calcetines gruesos, suaves y sin costura puede evitar la irritación, usar zapatos que le calcen bien y que permitan el movimiento de los dedos del pie, los zapatos nuevos se deben amoldar gradualmente, usándolos sólo una hora al día, revisar los zapatos antes de ponérselos, tocar el interior de los mismos y asegurarse de que no tengan bordes cortantes u objetos que puedan lastimarle los pies. Es importante ver la posibilidad de acudir con un podólogo.<sup>7</sup>

Es destacado informar a todo el personal de salud sobre la importancia de la valoración inicial, el examen clínico y neurológico de pacientes con neuropatía diabética periférica, así como sobre los factores de riesgo que intervienen en la enfermedad, invitando al personal de salud a participar de manera activa en las estrategias de prevención, tratamiento y referencia a otros niveles de atención.<sup>10</sup>

Siendo una gran variedad de factores causantes que contribuyen en la fisiopatogenia de la neuropatía diabética no existe un tratamiento satisfactorio. El mantenimiento de una hemoglobina entre 6.5% y 7.5% puede enlentecer o incluso prevenir esta enfermedad.<sup>20</sup>

## 2 Planteamiento del problema

Según los datos de la ENSANUT 2012 se identificaron a 6.4 millones de adultos mexicanos con diagnóstico de diabetes, es decir, 9.17% de los adultos en México.<sup>21</sup>

El total de adultos con diabetes podría ser mayor por el porcentaje de los diabéticos que no se conocen diabéticos, también según la ENSANUT 2012 del total de individuos encuestados, la neuropatía diabética está entre las tres complicaciones más frecuentes y en cuanto a la gravedad, 2% (128 000) reportó amputaciones, 1.4%, (89 000) diálisis, 2.8% (182 000) e infartos al miocardio.<sup>21</sup>

Si bien la atención a la diabetes debe plantearse como prioridad en todo el país, en las siguientes entidades como la Ciudad de México, Nuevo León, Estado de México, Veracruz, y Tamaulipas requieren un nivel adicional de atención a este reto sanitario por ser las de mayor número de diabéticos.<sup>21</sup>

Es entonces que la diabetes tipo 2 causa una alta morbilidad y mortalidad a través de las complicaciones micro y macrovasculares, incluyendo la neuropatía diabética.<sup>20</sup>

Se calcula que la prevalencia e incidencia de la neuropatía clínicamente significativa es cercana al 60%; no obstante, se pueden demostrar alteraciones electrofisiológicas en casi 100% de los diabéticos, aunque en la mayoría de estos pacientes la neuropatía es subclínica.<sup>20</sup>

Existe un amplio espectro de presentación de la enfermedad por lo cual se debe hacer diagnóstico diferencial con otras neuropatías no diabéticas

En cuanto a los estudios auxiliares diagnósticos del 70 a 80% de los pacientes con diabetes tipo 2 padecen alteraciones en la velocidad de conducción nerviosa hallándose en fases tempranas de la evolución de la enfermedad; sin embargo, sólo 10 a 15% de ellos tendrá manifestaciones clínicas.<sup>12</sup>



Como ya se mencionó, anteriormente, el diagnóstico de la neuropatía diabética puede ser complementado mediante estudios más específicos como las velocidades de conducción de nervio, electromiogramas y diversos estudios de imágenes, como tomografía axial computarizada, mielograma y resonancia magnética nuclear. Sin embargo, la interpretación de los anteriores estudios no puede hacerse en ausencia de la historia y el examen clínico adecuado y oportuno.  
20

El paciente puede no tener conciencia de la disminución de sensibilidad a pesar de haber perdido más del 50% de las terminaciones nerviosas de la piel.<sup>22</sup>

La gravedad de la epidemia de diabetes, así como el hecho de que se trata de una enfermedad prevenible, llama a fortalecer las estrategias para hacerle frente para así evitar sus complicaciones, pues el impacto que tienen estas sobre la calidad de vida de las personas que la padecen la convierte en un área prioritaria para el sector salud.<sup>21</sup>

En la clínica de medicina familiar “Oriente”, ISSSTE el número de consultas proporcionadas por el médico de familia va en ascenso por esta enfermedad, y es de las primeras causas de consulta, es por eso que es importante otorgar una consulta de calidad, tratando de identificar a los pacientes en riesgo de presentar neuropatía diabética o aquellos que ya la presentan. Es importante comparar o identificar la diferencia entre diagnóstico clínico y el auxiliar diagnóstico disponible en la clínica como la prueba de conducción sural para la detección de la neuropatía diabética.

Así mediante una prueba diagnóstica de conducción sural positiva sin datos clínicos de neuropatía diabética hacer consciente al paciente sobre el cuidado de sus pies y el control metabólico.

En base a la problemática anterior respecto a diabetes surge el siguiente cuestionamiento:

¿Cuál es la prevalencia de neuropatía diabética en pacientes adscritos al grupo MIDE de la Clínica de Medicina Familiar Oriente, del ISSSTE, por medio de la exploración clínica y su relación con la prueba diagnóstica de conducción sural por medio del NeuroMetrix NC- DPNCheck?

### **3 Justificación**

Los médicos de atención primaria están usando cada vez más pruebas electrodiagnósticas computarizadas para evaluar a estos pacientes y puede ser operado con una simple capacitación comparado con estudios de intervención convencionales realizados en un entorno especializado. <sup>2</sup>

Los médicos de familia y medicina interna pueden ahora encontrarse con neuropatías a tasas más altas y más tempranas en su historia natural, a su vez no diagnosticarlas oportunamente. <sup>2</sup>

Es por eso que se propone utilizar la prueba de conducción sural para diagnosticar la neuropatía diabética en etapas más tempranas, antes de que se presenten las manifestaciones clínicas o en su caso confirmar el diagnóstico. <sup>2</sup>

Aunque un examen neurológico es fundamental para el estudio de los pacientes con sospechas de neuropatía, puede no tener una exactitud diagnóstica adecuada. <sup>2</sup>

Las neuropatías diabéticas son una complicación discapacitante de la diabetes mellitus. El tipo más común es una polineuropatía sensomotora simétrica distal crónica que tiene una prevalencia de alrededor del 50% y un costo directo anual estimado de \$ 11 mil millones en los Estados Unidos, la carga clínica y económica de la neuropatía diabética proviene de su papel central en la fisiopatología de la ulceración de los pies y la amputación de los miembros inferiores, la reducción de la calidad de vida y la disminución de las actividades de la vida diaria y la susceptibilidad a caídas y fracturas.<sup>23</sup>

El control glucémico intensivo hace más lenta la progresión, o detener su desarrollo, es por eso la importancia de concientizar a los médicos y pacientes.<sup>23</sup>

Los estudios han demostrado que los instrumentos electrodiagnósticos computarizados son precisos y confiables. <sup>23</sup>

Es así que es importante llevar a cabo esta investigación en la Clínica de Medicina Familiar Oriente, del ISSSTE, porque según datos obtenidos por parte del servicio de estadística, la diabetes mellitus ocupa el primer lugar en demanda de atención

médica, por lo que es importante establecer estrategias para identificar y prevenir sus complicaciones en este caso la neuropatía diabética.

Este trabajo contribuirá para que el diagnóstico de la neuropatía diabética en la Clínica de Medicina Familiar Oriente ISSSTE, sea útil en virtud de que el médico de familia, que conoce a su paciente desarrolle estrategias para que el diagnóstico sea más certero y así se detecten un mayor número de pacientes al complementar los dos métodos diagnósticos.

La Unidad cuenta con la infraestructura física y el personal para la realización de este estudio.

La información que se obtenga de este trabajo de investigación será relevante y la base para futuras investigaciones respecto a un nuevo enfoque de cómo realizar un diagnóstico más exacto en cuanto a la neuropatía diabética y así se podrá realizar una intervención oportuna en cuanto a su prevención y tratamiento.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Identificar la prevalencia de neuropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 por medio de la exploración clínica y el método diagnóstico conducción sural.

### **4.2 Objetivos específicos**

1. Describir características clínicas y metabólicas de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 del módulo mide
2. Describir características sociodemográficas de pacientes con DM2 módulo MIDE
3. Relacionar el estado de control glucémico como meta HbA1c con prevalencia de neuropatía diabética

4. Identificar características de los pacientes con DM2 con resultados de clínica y auxiliar diagnóstico contradictorio
5. Realizar correlación entre resultado de ambas pruebas.

### **4.3 Hipótesis**

H0 Existe diferencia en la prevalencia de neuropatía diabética reportada por exploración clínica y conducción nerviosa automatizada

H1 No existe diferencia en la prevalencia de neuropatía diabética reportada por exploración clínica y conducción nerviosa automatizada

## **5 Material y métodos**

### **5.1 Tipo de estudio**

Estudio comparativo descriptivo, transversal, retrospectivo, observacional.

### **5.2 Población lugar y tiempo**

Pacientes que acudieran a consulta subsecuente durante el mes de julio a noviembre del año 2016 del Modelo de Manejo integral de la Diabetes por Etapas (MIDE) de la Clínica de Medicina Familiar Oriente. El muestreo se realizó en forma no probabilística por casos consecutivos

### **5.3 Muestra**

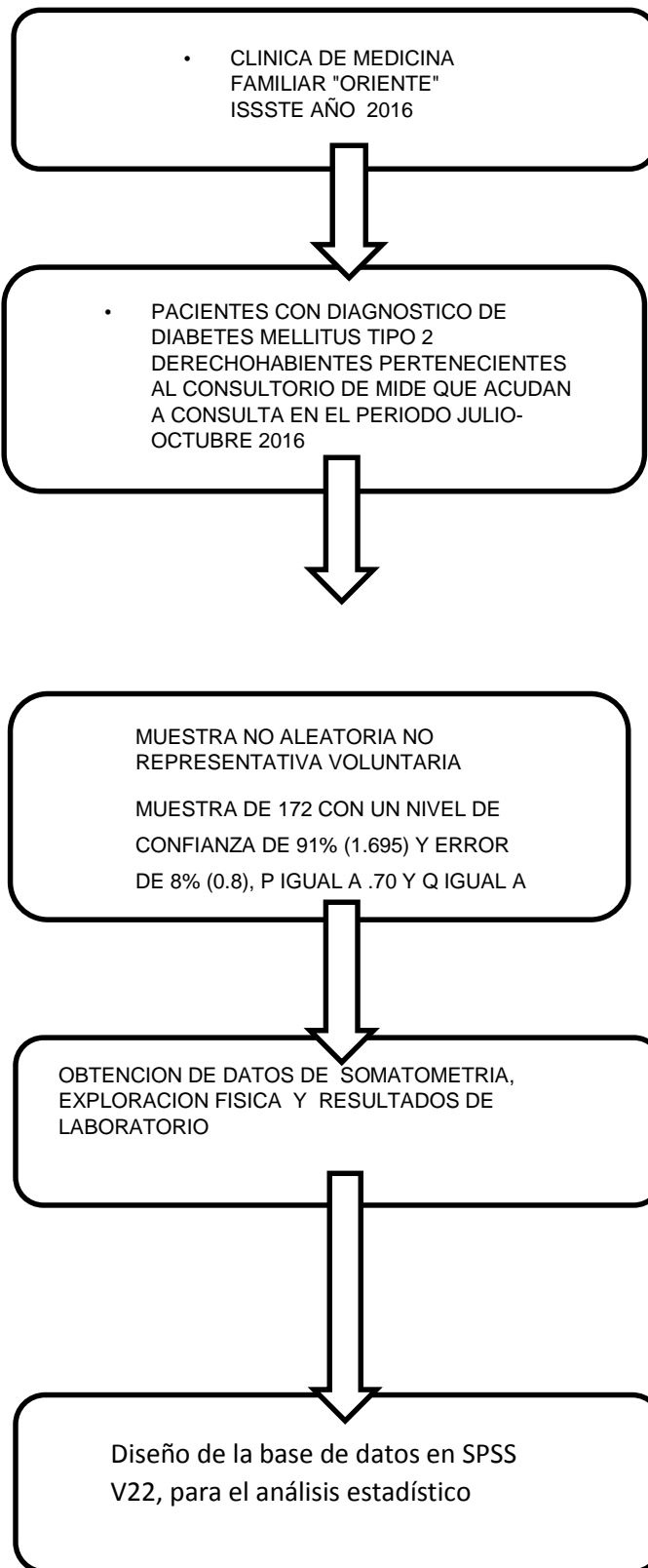
La clínica de CMF Oriente cuenta con una población usuaria de 67,455 al 31 de Agosto del 2016. De estos 1574 son el número de pacientes registrados en el módulo MIDE del turno matutino.

Tipo de muestra no aleatoria, no representativa. De una población estimada, se obtuvo una muestra de 172 expedientes de pacientes con diabetes mellitus tipo2, con un nivel de confianza de 91% (1.695) y error de 8% (0.08),  $p = .70$  y  $q = .30$ .

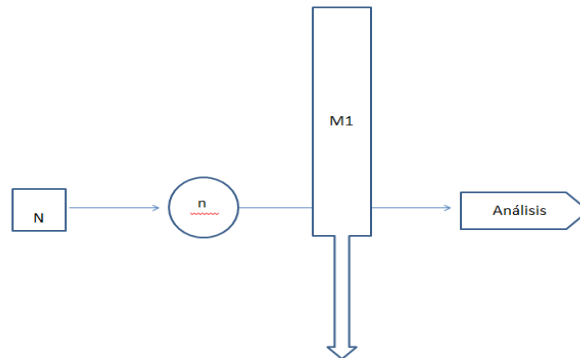
El tamaño de la muestra se obtuvo con la fórmula para la población finita menor a 10 mil unidades.

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

#### 5.4 Diseño de la investigación del estudio



## 5.4 Diseño de la investigación del estudio



## 5.5 Criterios de selección

### 5.5.1 Criterios de inclusión

- Pacientes incluidos en el Modelo MIDE de la clínica Oriente del ISSSTE del turno matutino
- Expedientes de Derechohabientes de la Clínica de Medicina Familiar Oriente del consultorio de MIDE turno matutino
- Diagnóstico confirmado de Diabetes Mellitus tipo 2
- Sexo indistinto
- Edad indistinta
- Pacientes que acudieron a consulta externa en el mes de Julio- Noviembre 2016
- Pacientes con registros de exámenes de laboratorio de tres meses a la fecha
- Pacientes que acepten la realización de la exploración física y realización de estudios de neuroconducción en pie por enfermera o médico

### 5.5.2 Criterios de exclusión

- Se encuentren en tratamiento con corticoesteroides
- Pacientes con enfermedad vascular periférica de miembros pélvicos
- Mujeres con diagnóstico de embarazo



- Pacientes con complicaciones de diabetes tipo 2
- Pacientes amputados o con secuelas neurológicas
- Pacientes portadores de marcapasos
- Alcoholismo crónico
- Insuficiencia renal severa
- Pacientes con radiculopatía

### 5.5.3 Criterios de Eliminación

- Todos aquellos pacientes del módulo MIDE que no tuvieron en su expediente clínico resultados de laboratorio en los tres meses anteriores al estudio
- Pacientes que no aceptaron la realización de la exploración física y realización de estudio de neuroconducción en el pie

## 5.6 Variables

Ver anexo 1

## 5.7 Definición conceptual y operativa de las variables

**NEUROPATÍA DIABÉTICA:** complicación metabólica, vascular y neurológica por distintos mecanismos, como el daño directo por la hiperglucemia y la mengua del flujo sanguíneo que llega a los nervios. La lesión de los nervios puede manifestarse por pérdida sensorial, lesiones de los miembros e impotencia sexual.

Operativamente el diagnóstico de neuropatía diabética es con la exploración clínica de forma simple y práctica, y muy subjetiva por los síntomas referidos por el paciente y observados por el médico tratante

**ESTUDIO DE NEUROCONDUCCIÓN:** define por medio de la neuroconducción del nervio sural, por medio del aparato (El NC-Stat NDPCheck®), si hay datos de neuropatía clasificándola como leve, moderada, severa y normal.

**EDAD:** Tiempo que ha durado una cosa desde que empezó a existir en este planeta, el tipo de variable es cuantitativa en escala de medición continua y sus valores de referencia son en años.

**SEXO:** Es el conjunto de características físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos, que los definen como hombre o mujer, y la clasificamos como una variable de tipo cualitativa en escala de medición nominal y toma valores de medición femenino y masculino.

**IMC:** Es un sencillo índice sobre la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para clasificar el peso insuficiente, el peso excesivo y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), siendo un tipo de variable cuantitativa en escala de medición continua y sus valores de referencia tomarán ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) clasificándolo a la vez en bajo peso, peso normal, sobrepeso, obesidad grado I, obesidad grado II, obesidad mórbida.

**TENSION ARTERIAL:** La tensión arterial se define como la cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas. Se mide en milímetros de mercurio (mmHg), siendo una variable de tipo cuantitativa en escala discontinua tomando valores en mmHg.

**TABAQUISMO:** Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco siendo una variable de tipo cualitativa en escala de medición nominal, tomando valores de positivo o negativo.

**GLUCOSA EN AYUNO:** La glucemia es la medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo. Durante el ayuno, los niveles normales de glucosa oscilan entre 70 y 100 mg/dl. Cuando la glucemia es inferior a este umbral se habla de hipoglucemia; cuando se encuentra entre los 100 y 125 mg/dL se habla de glucosa alterada en ayuno, y cuando supera los 126 mg/dL se alcanza la condición de hiperglucemia, siendo una variable de tipo cuantitativa en escala continua tomando valores en mg/dl.

**HB GLUCOSILADA:** La medición de la Hemoglobina glicosilada es una prueba de laboratorio muy utilizada en la diabetes para saber si el control que realiza el paciente sobre la enfermedad ha sido bueno durante los últimos tres o cuatro meses, y es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina (Hb) con glúcidos unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y el 4 es una variable de tipo cuantitativo en escala de medición continua y se mide en porcentaje.

**TRIGLICÉRIDOS:** Es un tipo de glicerol que pertenece a la familia de los lípidos, un incremento de éstas partículas en sangre se traduce en lo que se conoce como hipertrigliceridemia siendo una variable de tipo cuantitativa en escala de medición discontinua siendo los valores en mg/dl.

**COLESTEROL TOTAL :** El colesterol es un esteroide (lípidos) que se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo de los vertebrados, pero un exceso de colesterol puede taponar sus arterias y provocar enfermedades cardíacas siendo una variable de tipo cuantitativa en escala de medición discontinua medida en mg/dl.

### **5.8 Diseño estadístico**

Identificar a los pacientes con neuropatía diabética por medio de la exploración física y medición electrofisiológica. Se estudió un grupo, y se realizó una medición con medidas independientes, las variables fueron cualitativas nominales y cuantitativas continuas y discontinuas, la distribución de los datos fue no paramétrica, muestra no aleatoria, no probabilística.

### **5.9 Instrumento de recolección de datos**

**Para fines del presente estudio se diseñó una base de datos** en excel anotando los datos de las siguientes variables

**Figura 7**  
**Secciones del instrumento**

Nombre
Edad
Sexo
Imc
Tensión arterial
Tabaquismo
Glucosa en ayuno
Hb glucosilada
Triglicéridos
Con datos de neuropatía clínicamente
Estudio de neuroconducción

El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó con estadística descriptiva (medidas de tendencia central y dispersión) utilizando el software SPSSV22

### **5.10 Método de recolección de datos**

Se revisaron los expedientes clínicos aleatorios que acudieron a consulta de los pacientes del MIDE del periodo julio a noviembre del 2016, se dio aviso a archivo clínico para la toma de expedientes por medio de la autorización del Director de la clínica de Medicina Familiar Oriente.

Se tomaron los expedientes para obtener información de las variables en estudio, en cuanto a lo que se refiere a exploración física se verificó como el médico de MIDE en la consulta del paciente diabético realiza la exploración física de ambos pies por medio de el diapasón, el monofilamento, y los reflejos osteotendíneos y reportó en el expediente si hubo o no alteración de la misma con alguna de las pruebas, siendo este como método que aporta la mejor combinación de sensibilidad y especificar para el diagnóstico de neuropatía diabética clínicamente, usando la palabra si hubo alteración en el examen clínico o no hubo alteración anotándolo en el expediente clínico, en cuanto a la realización del examen de conducción sural la enfermera de MIDE así como el mismo médico realizan la prueba de un pie, anotando el resultado en el expediente clínico y entregando reporte al paciente.

## 5.11 Cronograma

### Figura 8 Cronograma

El siguiente formato muestra los 3 años de residencia a partir del 2015, divididos cada uno en trimestres:

<b>Etapa/Actividad</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Etapa de planeación</b>	x	x								
<b>Marco teórico</b>			x	x	x					
<b>Material y métodos</b>						x	x			
<b>Registro y autorización del proyecto</b>								x		
<b>Ejecución del proyecto</b>								x		
<b>Recolección de datos</b>								x	x	
<b>Almacenamiento de datos</b>										x
<b>Análisis de datos</b>										x
<b>Descripción de los resultados</b>										x
<b>Discusión de los resultados</b>										x
<b>Conclusión del estudio</b>	x	x								x
<b>Integración y revisión final</b>			x							
<b>Reporte final</b>									x	
<b>Autorizaciones</b>										x
<b>Impresión del trabajo final</b>										x
<b>Solicitud de examen de tesis</b>										x

A continuación se describe:

- 1 Marzo, Abril, Mayo 2015
- 2 Junio, Julio, Agosto 2015
- 3 Septiembre, Octubre, Noviembre 2015
- 4 Diciembre 2015, Enero, Febrero 2016
- 5 Marzo, Abril, Mayo 2016
- 6 Junio, Julio, Agosto 2016
- 7 Septiembre, Octubre, Noviembre 2016
- 8 Diciembre 2016, Enero, Febrero 2017
- 9 Marzo, Abril, Mayo 2017
- 10 Junio, Julio, Agosto 2017

## **5.12 Recursos humanos, materiales físicos y financiamiento del estudio**

**Recursos humanos:** El investigador

**Materiales:** expedientes de pacientes de MIDE turno matutino de la Clínica de Medicina Familiar Oriente ISSSTE

**Físicos:** Laptop, hojas, lápices, plumas

**Financiamiento:** Por parte del investigador

## **5.13 Consideraciones éticas**

El investigador reconoce adherirse a las normas y preceptos que rigen a la investigación en seres humanos.

Declaración de Helsinki, La Asociación Médica Mundial ha promulgado esta declaración donde se refiere a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.

Se respetan los siguientes lineamientos propuestos, Introducción 1,2, Principios generales 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14, Riesgos costos y beneficios 16,17,18. Requisitos científicos y protocolos de investigación 22, Comités de ética e investigación 23, Privacidad y confidencialidad 24, Consentimiento informado 25, 26, 27, 31, 36. <sup>24</sup>

UNESCO (Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos)

Abarca los Artículos: Artículo 3 Dignidad Humana y Derechos humanos, artículo 4 beneficios y efectos nocivos, artículo 5 Autonomía y responsabilidad individual, artículo 6 Consentimiento informado, Artículo 9 privacidad y confidencialidad, Artículo 10 igualdad, justicia y equidad, Artículo 11 No discriminación y no estigmatización, Artículo 15 Aprovechamiento compartido de los beneficios.<sup>25</sup>

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en México.

Correspondientes al título segundo: Artículos: 13, 14, 16, 17,20-27,98-112. Con base en el artículo 17, esta investigación se clasifica como tipo II, investigación con



riesgo mínimo, ya que solo se tomaron datos de los expedientes, lo que no provoca daños físicos o mentales. <sup>26</sup>

## 6 Resultados

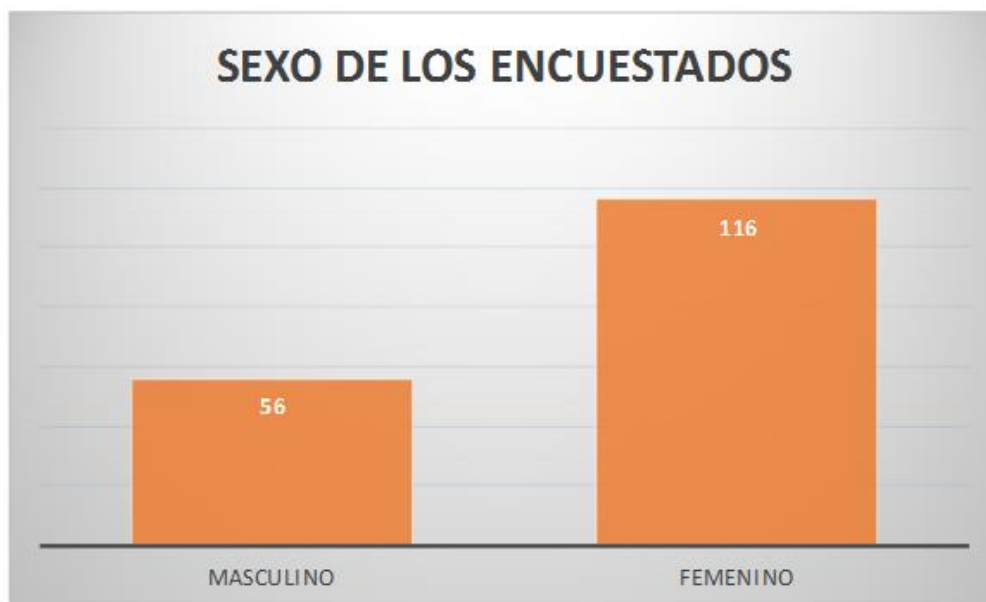
Los resultados válidos para la población estudiada de la Clínica de Medicina Familiar Oriente, se utilizó una muestra de 172 pacientes diabéticos del módulo MIDE, se obtuvieron los siguientes resultados:

### CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA:

#### Variable sexo

En la siguiente gráfica se muestran los resultados obtenidos de acuerdo al sexo de los pacientes, se registró 32.6% para hombres, y el 67.4% fueron mujeres.

Grafica 1

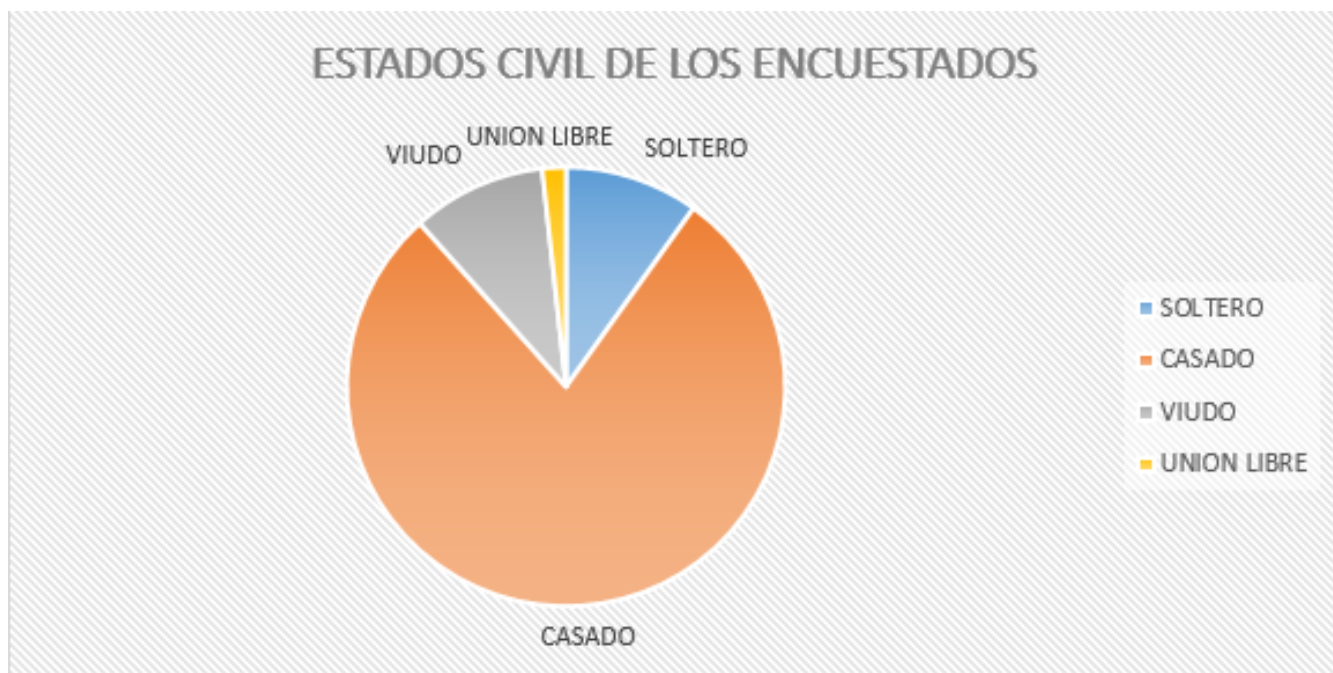


Fuente: cuestionario

### Variable estado civil

En la gráfica 2 se muestra el estado civil; la frecuencia más alta de acuerdo al estado civil fue casado(a) con 135 pacientes con un porcentaje de 78.5% para este, 9.9% para soltero(a), 9.9% para viudo(a), 1.7% para unión libre.

Grafica 2

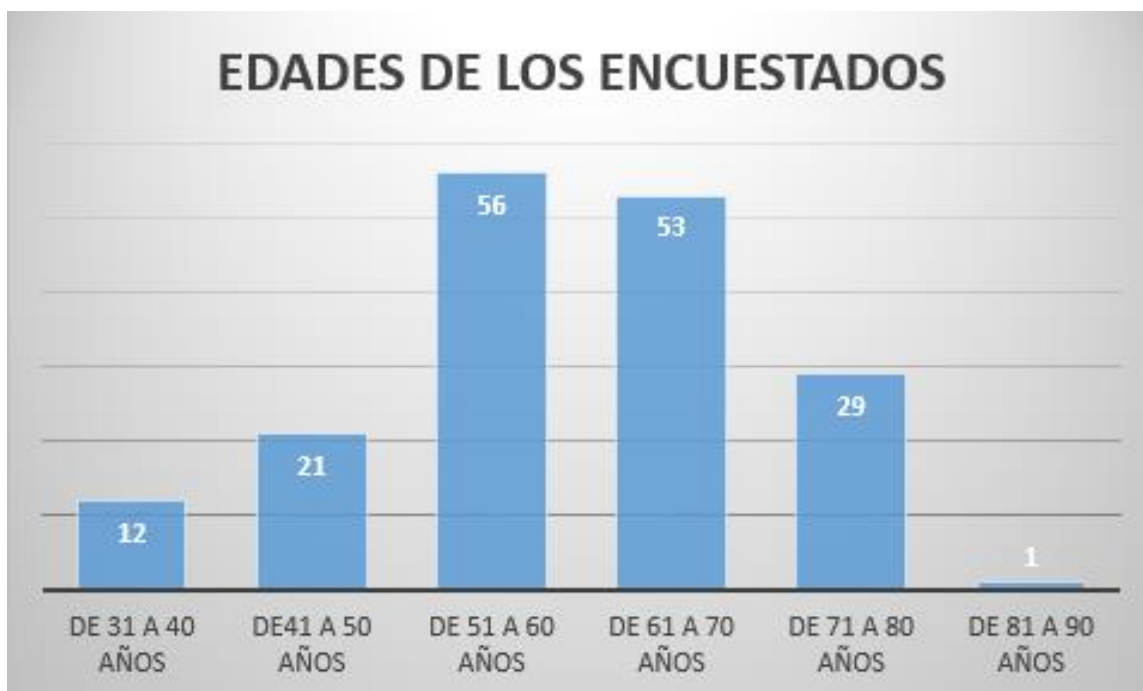


Fuente: cuestionario

### Variable edad en años

En la gráfica 3 de la variable edad se encontró como edad mínima en años 31 y máxima 85 con una media de 59.66 con una desviación estándar de 10.980. A partir de los 40 años existe mayor riesgo de desarrollar diabetes y esto puede favorecer a la evolución progresiva de la neuropatía diabética.

Grafica 3



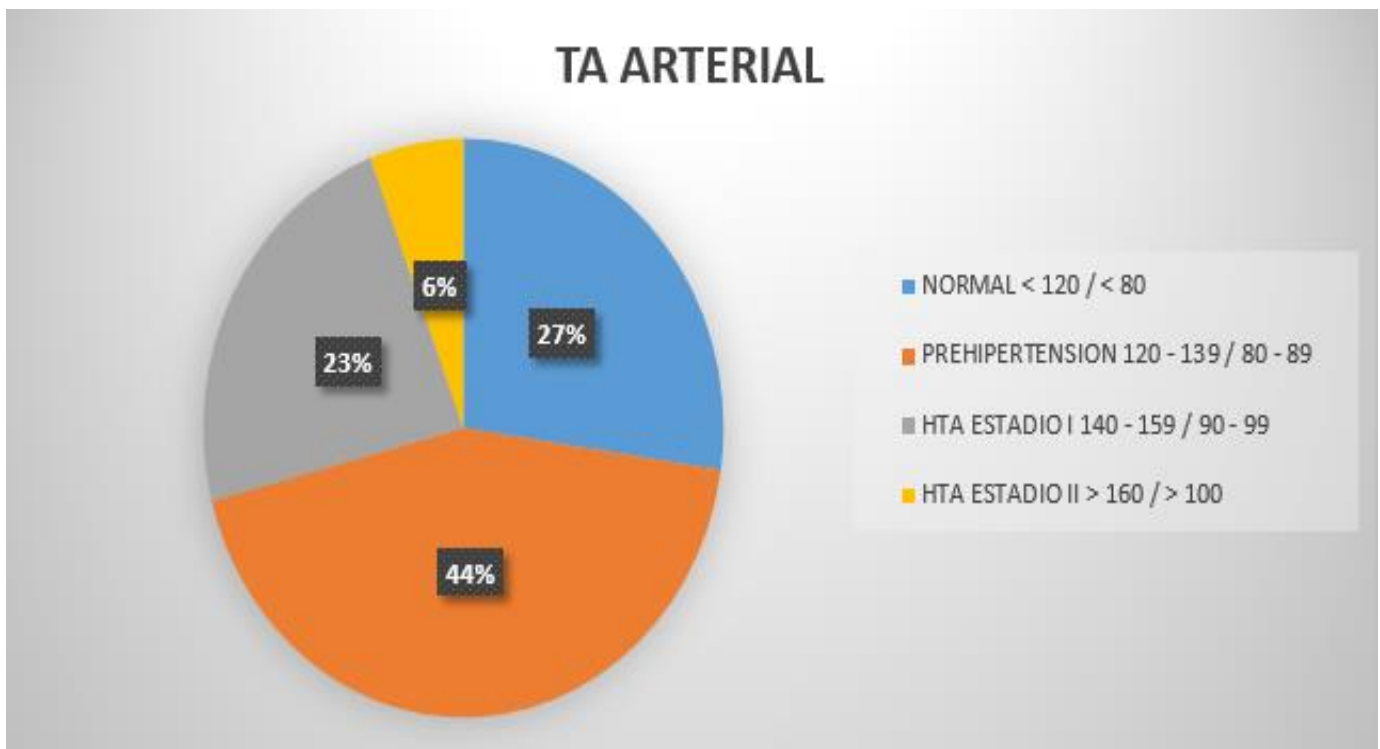
Fuente: cuestionario

## CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y METABÓLICAS

### Variable tensión arterial sistólica y diastólica

En la gráfica 4 se representa el valor de la tensión arterial de acuerdo a la clasificación de la JNC 7, encontrando solo el 27% de los pacientes en cifras tensionales óptimas, entonces el resto tenía algún grado de tensión anormal, recordando que es un factor de riesgo para presentar neuropatía diabética.

Grafica 4



Fuente: cuestionario

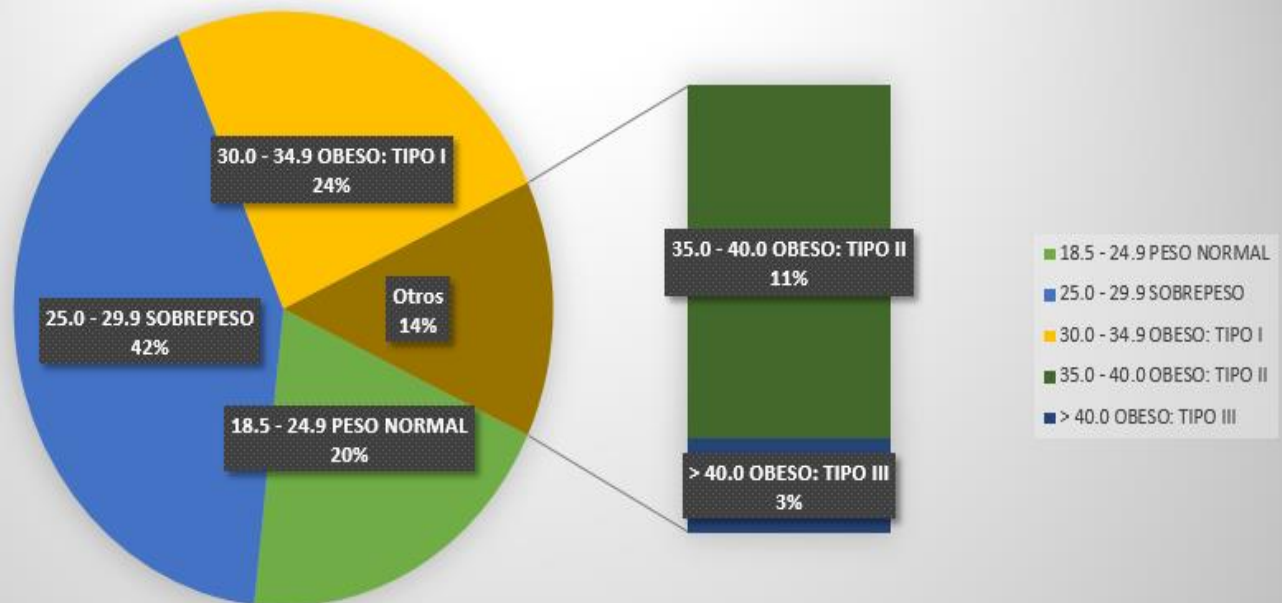
## Variable IMC

En la gráfica 5 en cuanto al índice de masa corporal, se encontró un índice mínimo de 19 y un máximo de 51.40 con una media de 29.1447 y una desviación estándar de 5.05528.

El 20% de los pacientes se encontraba en su peso normal, el 42% tenía sobrepeso, el 24% obesidad tipo I, y el 11% obesidad tipo II, y el 3% obesidad tipo III. Se considera que un paciente se encuentra en su peso óptimo cuando el IMC es mayor a 18.5 pero menor a 24.9, de acuerdo a la clasificación de la OMS.

Grafica 5

### IMC ENCUESTADOS

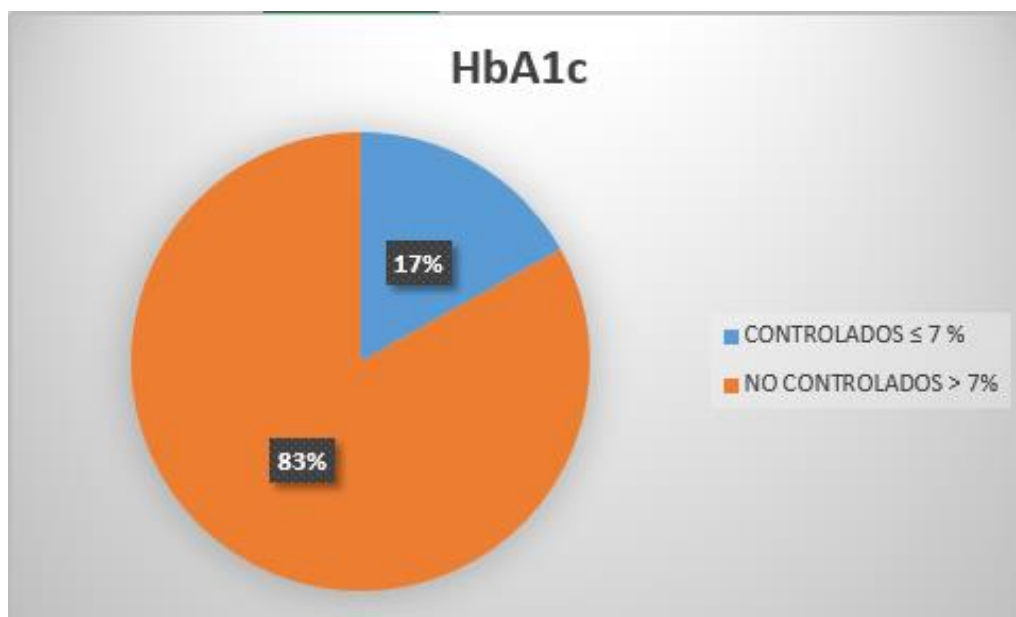


Fuente: cuestionario

## Variable hemoglobina glicosilada

En la gráfica 6 en cuanto a la hemoglobina glicosilada se encontró un mínimo de 5.7 y un máximo de 33.10 con una media de 9.4010 con una desviación estándar de 3.04333. El porcentaje de pacientes controlados con hemoglobina glicosilada menor a 7%, fue de 17% según la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-SSA2-2010.

Gráfica 6

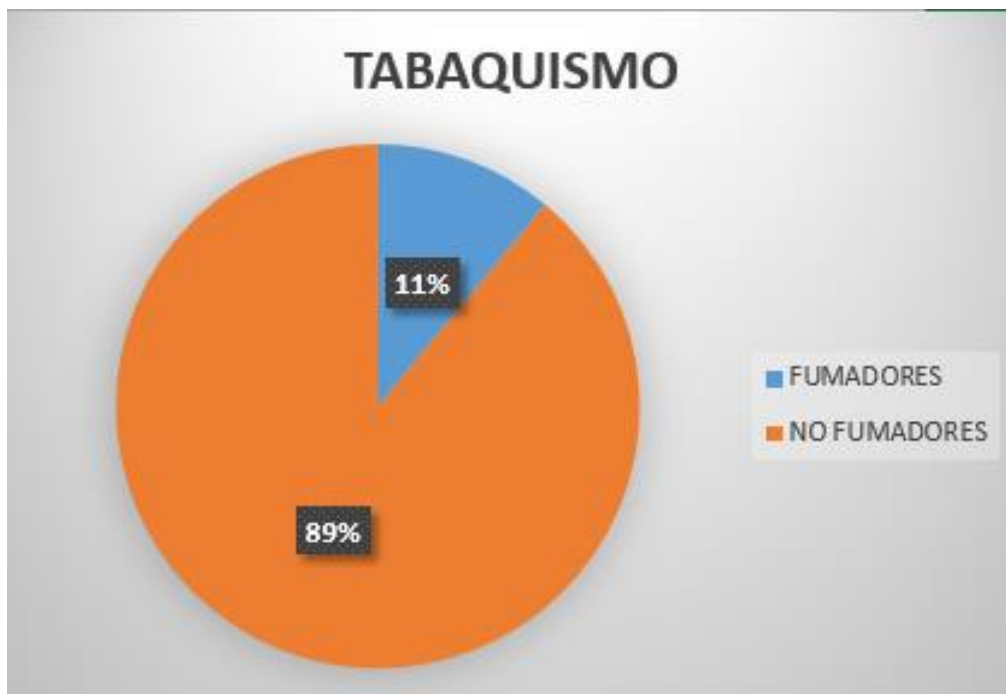


Fuente: cuestionario

## Variable fumadores

En la gráfica 7 se encontró que los no fumadores eran el porcentaje mayor de 89% en cuanto a su frecuencia de 153 y los que si fumaban eran el 11% con una frecuencia de 19. El tabaquismo es un factor de riesgo para la aparición de neuropatía diabética.

Gráfica 7



Fuente: cuestionario



## Variable Glucosa en ayuno

En la gráfica 8 en cuanto a la glucosa en ayuno se encontró una mínima de 68 una máxima de 455, con una media de 175.90 y una desviación estándar de 74.618.

Se encontró que el 72% tiene cifras por arriba de 126 mg/dl, la ADA recomienda que para encontrarse controlado deberá estar entre 80 mg/dl y 130 mg/dl.

Gráfica 8

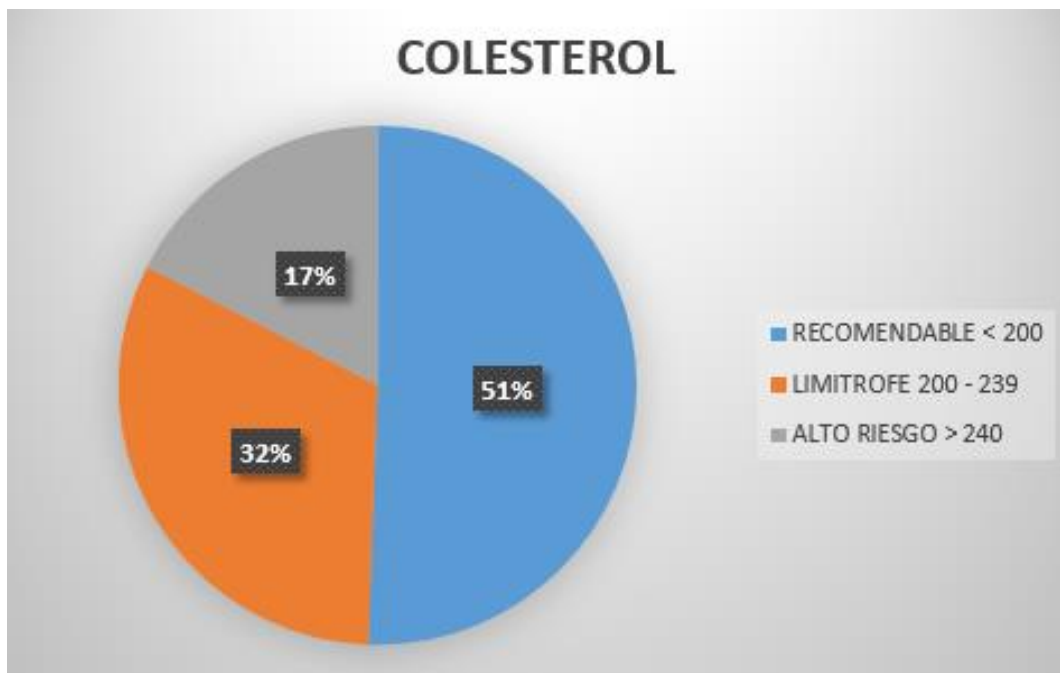


Fuente: cuestionario

## Variable Colesterol

En la gráfica 9, en cuanto al colesterol total se encontró un valor mínimo de 106 con un máximo de 432 una media de 198.91 con una desviación estándar de 47.787. Solo el 51% se encuentra en valores recomendables.

Gráfica 9



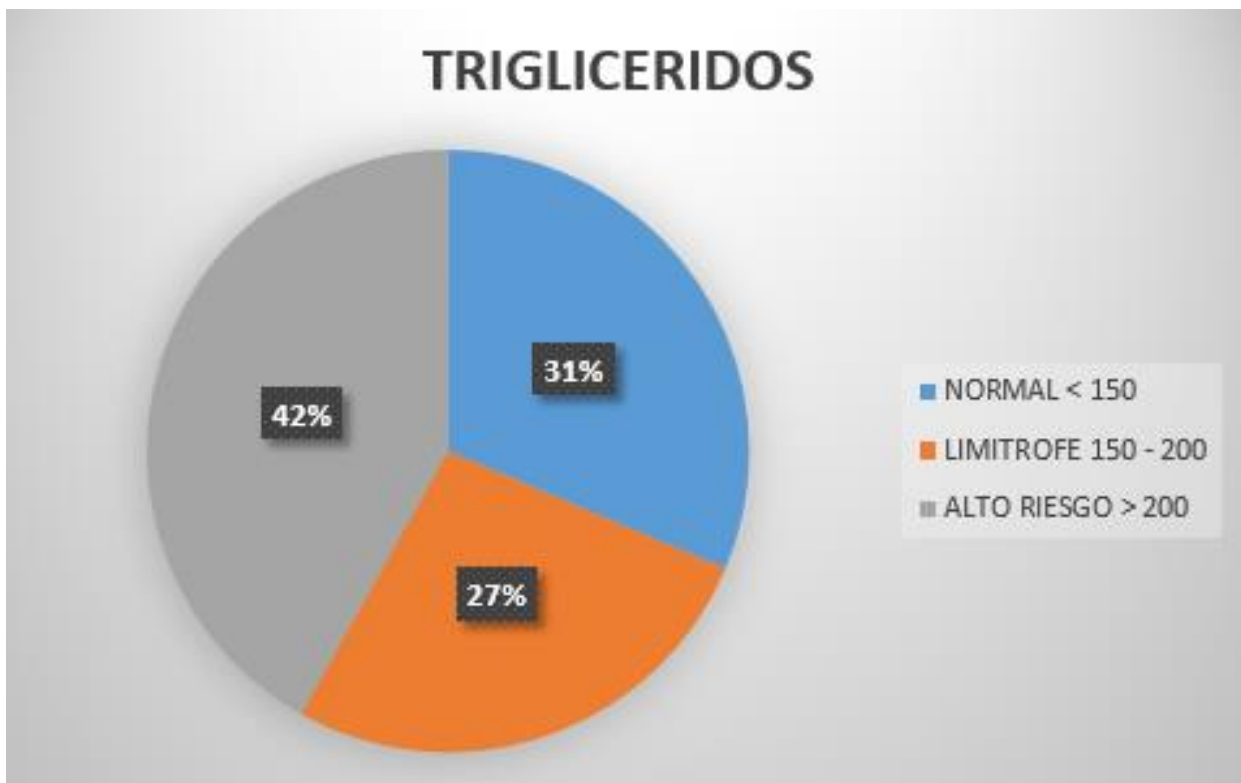
Fuente: cuestionario

## Variable triglicéridos

En la gráfica 10 en cuanto a los triglicéridos se encontró un valor mínimo de 63 y un máximo de 770 con una media de 215.17 y una desviación estándar de 124.014.

Para considerar que un paciente está en metas de control debe tener triglicéridos con menos de 150 mg/dl. Solo el 31% cumple esta meta.

Gráfica 10



Fuente: cuestionario

## Variable prueba de conducción sural

En la Gráfica 11, se encontró que mediante la prueba de conducción sural el 75% de los pacientes con diabetes se encontraban dentro de lo normal, en el 5.2% se detectó alteración leve, el 19.2% se encontró alteración moderada y el .6% se encontró alteración severa.

En total un 25% de los pacientes contaban con alguna alteración por este método diagnóstico.

Gráfica 11



Fuente: cuestionario

## Variables conducción sural y sexo

Se encontró respecto al sexo y la prueba de conducción sural los pacientes femeninos con la mayoría de 89 pacientes con prueba normal, 7 pacientes con prueba leve, 20 con moderado y ninguno para severo, respecto a los masculinos que son de 40 pacientes con prueba normal, 2 con prueba leve 13 con prueba moderada y 1 con severo. Si sumamos ambos sexos también se corrobora el 25% con algún tipo de alteración mencionado anteriormente, siendo las mujeres con la mayor prevalencia de neuropatía por este método.

**Grafica 12**  
**Variables conducción y sexo**

Recuento

		PRUEBA DE CONDUCCION SURAL				Total
		NORMAL	LEVE	MODERADO	SEVERO	
sexo de los pacientes	masculino	40	2	13	1	56
	femenino	89	7	20	0	116
Total		129	9	33	1	172

Fuente: cuestionario

### **Alteración de la sensibilidad por examen clínico**

En la gráfica 13 se visualizan los pacientes que tuvieron alguna alteración de la sensibilidad por examen clínico, el 74.4% no tenía alteración de la sensibilidad y 25.6% si tenía alteración de la sensibilidad.

**Gráfica 13**



Fuente: cuestionario

## Comparación de la Alteración de la sensibilidad y prueba de conducción sural

Gáfica 14

Recuento		PRUEBA DE CONDUCCION SURAL				Total
		NORMAL	LEVE	MODERADO	SEVERO	
ALTERACION DE LA SENSIBILIDAD POR EXAMEN CLINICO	NO	110	1	13	1	128
	SI	19	5	20	0	44
Total		129	9	33	1	172

Fuente: cuestionario

Clínicamente con alteración se detectaron 19 pacientes siendo la prueba de conducción sural normal, esto nos habla de que tal vez 19 pacientes no tengan neuropatía diabética ya sea por una mala realización de la exploración clínica o alguna otra situación, y se encontró que 1<sup>5</sup> pacientes que tenían alteración por el método de conducción sural no se detectaron clínicamente, siendo 1 paciente con alteración leve, 13 con alteración moderada y 1 con alteración severa, pudiendo pasar desapercibidos y complicarse. Siendo de 25 pacientes positivas ambas pruebas esto nos habla de 14.5% de pacientes detectados por ambas pruebas, en comparación con el 25% detectado por una prueba por sí misma. Siendo entonces ambas complementarias podríamos aumentar la especificidad del diagnóstico.

## Relación del estado glucémico y neuropatía clínicamente

### Gráfica 15

## AlteracionSensibilidad \* HbA1cmetas

Tabla cruzada

Recuento

		HbA1cmetas		Total
		Mayor de 7	<6.9% en metas	
AlteracionSensibilidad	No	106	22	128
	Si	41	3	44
Total		147	25	172

Se encontraron 41 pacientes con hemoglobina mayor de 7 es decir que no estaban en control y al mismo tiempo presentaban alteración de la sensibilidad, pero 3 de ellos tenían alteración y estaban en metas, en cambio se encontró que 106 pacientes que no tenían alteración de la sensibilidad tenían hemoglobina arriba de 7 y no habían presentado alteración en la sensibilidad.



## Relación del estado glucémico y neuropatía por test de neuroconducción

Gráfica 16

### TestNeuroconducción \* HbA1cmetas

Tabla cruzada

Recuento

		HbA1cmetas		Total
		Mayor de 7	<6.9% en metas	
TestNeuroconducción	Normal	107	22	129
	Leve	8	1	9
	Moderado	31	2	33
	Severo	1	0	1
Total		147	25	172

En cuanto al control metabólico HbA1 se encontró que 40 pacientes tenían alteración por medio del test de neuroconducción al mismo tiempo que por encima de 7, además se encontró que 3 de ellos tenían algún tipo de alteración y estaban en metas.

## **7 Discusión:**

En cuanto a lo obtenido en este estudio sobre la prevalencia de neuropatía diabética en pacientes diabéticos por medio del test de neuroconducción fue que un 25% de los pacientes contaban con alguna alteración por este método diagnóstico y por medio de la exploración clínica era de un 25.6%.

En cuanto a la comparación entre estos dos métodos diagnósticos para neuropatía diabética, se encontró que 25 pacientes con ambas pruebas resultaron positivas esto nos habla de 14.5% de pacientes detectados por ambas pruebas, en comparación con el 25% detectado por una prueba por sí misma. Siendo entonces ambas complementarias por ende podríamos aumentar la especificidad del diagnóstico.

El diagnóstico de las neuropatías diabéticas sigue siendo fundamentalmente clínico, con un valioso apoyo de los estudios neurofisiológicos, vital en el diagnóstico diferencial, confirmación, detección y en la caracterización de las neuropatías.<sup>17</sup>

Las neuropatías diabéticas más frecuentes, son la polineuropatía distal sensitiva, la neuropatía autonómica y algunas neuropatías focales. Además de la duración y severidad de la diabetes, en la génesis de la neuropatía existen otros factores de riesgo independientes, como la alteración de los lípidos, el tabaquismo, la obesidad y la hipertensión arterial entre otros.<sup>22</sup>

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se encontró, que el sexo más predominante es el femenino, esto posiblemente se debe a que la mujer es quien generalmente hace uso de los servicios de salud a diferencia del hombre, que por sus motivos laborales no acude con frecuencia a los servicios de salud de manera continua.

En relación con la edad se encontró un predominio en el grupo de 51-60 años, dicha situación presupone un porcentaje elevado de pacientes con diabetes que por su

edad y la historia natural de enfermedad ya tienen complicaciones de la enfermedad.

En cuanto al estado civil se encontró mayormente el estado civil casado(a) con un 78.5%.

Los resultados de Hemoglobina Glicosilada se dividieron en dos porcentajes, mayor a 7% paciente descontrolado y menor a 6.5% paciente controlado, encontrando un 92% con un 7% de hemoglobina glicosilada con una media de 9%, esto nos habla de que los pacientes no están cayendo en metas de control, y poniendo en riesgo a la mayoría de los pacientes a presentar neuropatía diabética, según la Guía de Práctica Clínica.<sup>27</sup>

En este estudio se encontraron 41 pacientes con hemoglobina mayor de 7 es decir que no estaban en control y al mismo tiempo presentaban alteración de la sensibilidad por clínica, pero 3 de ellos tenían alteración y estaban en metas, en cambio se encontró que 106 pacientes que no tenían alteración de la sensibilidad tenían hemoglobina arriba de 7 y no habían presentado alteración en la sensibilidad.

En cuanto al control metabólico HbA1 se encontró que 40 pacientes tenían alteración por medio del test de neuroconducción al mismo tiempo que por encima de 7, además se encontró que 3 de ellos tenían algún tipo de alteración y estaban en metas

Estos resultados anteriores nos habla de que debemos indagar si realmente la Hemoglobina glicosilada es un factor de riesgo para presentar neuropatía diabética.

En cuanto a los niveles séricos de glucosa en ayuno encontramos como media un valor de 175.90 y con un porcentaje de 72% correspondiente a niveles de glucosa por arriba de 126, siendo que la Guía de Práctica Clínica recomienda niveles séricos de glucosa en ayuno menores a 110 mg/dl. <sup>27</sup>

El resultado de triglicéridos debería estar en el rango de menos de 150 mg/dl según la Guía de Práctica Clínica sin embargo vemos que el 27% está en valores de 150 a 200 mg/dl y el 47% tiene un valor mayor a 200 mg/dl, con una media de 215.17, esto nos habla de la relación estrecha que hay con los carbohidratos que hay en exceso. <sup>27</sup>

Los resultados de los niveles de presión arterial con un 71% está en los valores recomendados si tomamos que la ADA recomienda como objetivo de presión arterial valores menores a 140/90 mmHg, y el 29% está por arriba de estas cifras, sería importante definir si son pacientes que se saben hipertensos y están bajo tratamiento o son pacientes prehipertensos.

En algunos pacientes de alto riesgo cardiovascular se puede recomendar un objetivo menor de 130/80 mmHg sin un exceso terapéutico. <sup>28</sup>

El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para neuropatía diabética y pie diabético lo cual se observó en un 80% de la población según dentro de los factores de riesgo más importantes referidos en la Guía de Práctica Clínica. <sup>22</sup>

El tabaquismo es otro factor de riesgo según la Guía de Práctica clínica tanto para el desarrollo de pie diabético, neuropatía y vasculopatía encontrando en este estudio un 89% de pacientes que no fuman. <sup>22</sup>

En cuanto al colesterol total se ha visto que no es un parámetro suficiente para evaluar el riesgo cardiovascular y el control del paciente diabético, salvo que se encuentre francamente aumentado, lo ideal es conocer su distribución entre las partículas aterógenicas y la relación que existe entre ellas, sin embargo el valor recomendable de colesterol total es de menos de 200mg/dl, en este estudio se encontró un porcentaje de 49% con niveles por arriba de 200 mg/dl. <sup>29</sup>

Al comparar con el estudio que se realizó a nivel delegacional en la zona Oriente ISSSTE en el año 2012 del mes de septiembre respecto a 7 módulos MIDE de las clínicas, en este estudio se realizó la cuantificación de las variables en metas de control por paciente de acuerdo a las metas establecidas en la NOM 015-SSA2-2010.<sup>30-31</sup>

Entonces vemos que en este estudio al igual que el 2012 para la edad sigue predominando el grupo de edad de 55 a 64 años, en cuanto al sexo siguen predominando las mujeres así como el estado civil casados, en cuanto al Índice de masa corporal en este estudio solo el 20% está en meta es decir sin sobrepeso y obesidad comparado con el estudio previo que fue de 19.79%, la presión arterial en meta en este estudio fue de 71% comparado con el previo de 73.2%, la Hemoglobina glicosilada en este estudio en meta fue de 17% comparado con el 55.7% en el estudio previo, Glucosa en ayunas fue en este estudio en meta 28% comparado con el 53.3% del estudio previo, Colesterol total fue en meta en este estudio fue de 51% comparado con el 77.9% en el estudio previo, triglicéridos fue en meta en este estudio de 48% en comparación con 48% en el estudio previo y en cuanto al tabaquismo en este estudio el 89% no fuman en comparación con el 88.6% del estudio previo.<sup>31</sup>

En cuanto a la prevalencia de neuropatía diabética por examen clínico fue baja en este 25.6% en comparación con lo que publica Camacho-López la prevalencia de neuropatía diabética fue de 54,5% en pacientes, atendidos en la Clínica Hospital del ISSSTE en Mazatlán Sinaloa.<sup>6</sup>

Así también es baja en comparación con lo que reporta según el estudio realizado en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 53 del Instituto Mexicano del Seguro Social de León, Guanajuato la prevalencia de neuropatía diabética encontrada clínicamente fue de 69%.<sup>8</sup>

Lo cual se parece al 60% en cuanto a neuropatía reportado por Lerman en su estudio realizado en la ciudad de México en Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. <sup>3</sup>

En la Unidad de Medicina Familiar 1, de Ciudad Obregón, Sonora, en el 2006, se encontró una prevalencia de 42,6%.” <sup>8</sup>

En cuanto a la comparación entre la conducción sural y sexo vemos que hay 27 mujeres con algún tipo de alteración y 16 hombres, esto solo tal vez nos hable de que como mencionamos anteriormente se cuenta con mayor población de mujeres.

## **Conclusiones**

La neuropatía diabética es una complicación de la diabetes tipo 2, la cual el médico familiar debe retrasar o evitar haciendo hincapié en cuanto al control metabólico en el paciente con diabetes, para evitar el daño endotelial progresivo, a su vez el diagnóstico oportuno de esta, para una intervención amplia y constante a través de la educación y promoción de la salud. Tanto por parte del personal de salud, la familia y el mismo individuo.

El estudio de apoyo diagnóstico de conducción sural es un instrumento en la consulta del primer nivel de atención del paciente diabético para confirmar el diagnóstico de neuropatía diabética en extremidades inferiores en aquellos pacientes en los cuales el examen clínico resulte dudoso, o confirmar la positividad o negatividad del mismo, así realizar el diagnóstico con mayor precisión.

Sin olvidar que el examen clínico de los pies en los pacientes diabéticos debe ser bien realizado por el médico de primer contacto y en cada consulta de ser posible, así como reportarlo en la nota médica, pues es sumamente importante para dar un buen seguimiento y evitar detectarlo en estadios tardíos.

Puesto que los pacientes con alguna alteración representan una población de alto riesgo para amputaciones, invalidez y trombosis, que conlleva a la disminución del tiempo productivo laboral, disfunciones familiares, mala calidad de vida y muertes tempranas.

Específicamente en lo que se refiere al pie diabético, es una de las principales causas de hospitalización y reflejo de los problemas socioeconómicos de la población atendida. Se mencionaba que no es factible prevenir muchos de estos casos ya que el 40% de los pacientes con este problema acuden por primera ocasión a la Institución por lo tanto es importante hacer campañas de prevención en la población general.

Como sabemos la neuropatía diabética aumenta con la edad y el tiempo de padecimiento de la diabetes

La educación del paciente y de la familia asume un papel primordial en la prevención, donde se incluye la necesidad de auto-inspección y vigilancia, control de las temperaturas del pie, higiene diaria del pie, uso de calzado adecuado y buen control de la diabetes.

El establecimiento de un calendario de visitas podológicas programadas regularmente, incluyendo el desbridamiento de las callosidades y uñas de los pies permiten el seguimiento del estado actual del pie permitiendo la advertencia temprana de complicaciones.

El enfoque de la terapéutica del pie diabético debe incluir el control del estado metabólico y el tratamiento específico según el grado de afectación clínica.

Los estudios electrofisiológicos pueden dar una medida de su severidad o presencia en ausencia de síntomas, sin embargo solo estaríamos detectando la presencia ya como tal de la enfermedad sin embargo el objetivo es prevenirla.



## 9 Anexos

### Anexo 1 Variables

Nombre	Tipo de variable	Escala de medición	Valores que toma
Nombre	Cualitativa	Nominal	Lingüística
Edad	Cuantitativa	Continua	Años
Sexo	Cualitativa	Nominal	1: femenino 2: masculino
Imc	Cuantitativa	Continua	Numérica
Tensión arterial	Cuantitativa	Discontinuas	Numérica (mmhg)
Tabaquismo	Cualitativa	Nominal	1 positivo 2 negado
Glucosa en ayuno	Cuantitativa	Continua	Mg/dl
Hb glucosilada	Cuantitativa	Continua	%
Triglicéridos	Cuantitativa	Discontinua	Mg/dl
Colesterol total	Cuantitativa	Discontinua	Mg/dl
Con datos de neuropatía clínicamente	Cualitativa	Nominal	1 si 2 no
Estudio de neuroconducción	Cualitativa	Nominal	1 normal 2 leve 3 moderada 4 severa

## 10 Referencias

- 1 Saadat M.S. Medicina Interna. 1 a ed. México: Manual Moderno; 2012 177-179.
- 2 Velasco B, Brena V. Diabetes Mellitus Tipo 2: Epidemiología y Emergencia en Salud. Salud y Administración. 2014; 1(2): 11-16.
- 3 Lerman GI. La atención del paciente más allá del primer nivel de atención. Salud pública de México 2007; 49 (número especial): 99-103.
- 4 Secretaria de Salud. Dirección General de Epidemiología. Boletín epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema Único de Información. 2017; 34(3): 1-68.
- 5 Velasco BJ, Brena VM. Diabetes Mellitus Tipo 2: Epidemiología Emergencia en Salud. Salud y Administración. Mayo-Agosto 2014; 1 (2): 11-16.
- 6 Camacho J. Prevalencia de neuropatía periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en la Clínica Hospital del ISSSTE en Mazatlán, Sinaloa. Rev. de Especialidades Médico Quirúrgicas. 2011; 16(2): 71-74.
- 7 National Diabetes Information Clearinghouse. Neuropatías diabéticas: el daño de los nervios en personas con diabetes. 1-16. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes>

- 8 Ibarra T, Rocha L, Hernández R, Efrén R, Leyva R. Prevalencia de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 en el primer nivel de atención. *Rev Med Chile* 2012; 140: 1126-1131.
- 9 Poulouse S, Cheriyan E, Poulouse A, Cheriyan R, Vadakkanezath B, Ziemer P. Usefulness of the NC-stat DPNCheck nerve conduction test in a community pharmacy as an educational tool for patients with diabetes. *Canadian Pharmacists Journal : CPJ*. 2015; 148(1):17-20.
- 10 Guía de Práctica Clínica, “Diagnóstico, y tratamiento médico del dolor por neuropatía diabética en adultos en el primer nivel de atención”, México: Secretaría de Salud, 2009. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/010\\_GP\\_C\\_NeuropDiabetica/SSA\\_010\\_08\\_GRR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/010_GP_C_NeuropDiabetica/SSA_010_08_GRR.pdf)
- 11 Pedraza L. Neuropatías Diabéticas Formas Clínicas y Diagnóstico. *Rev. Med. Clin. Condes*.2009; 20(5): 681-686.
- 12 Castro G, Liceaga G, Arriola A, Calleja J, Espejel A, Flores J, et al. Guía clínica basada en evidencia para el manejo del pie diabético. *Med Int Mex* 2009; 25(6): 481-526.
- 13 Marfil A. Las neuropatías diabéticas. Clínica de Cefaleas y Dolor Crónico del Servicio de Neurología, Hospital Universitario, UANL. Diplomado en Diabetes. ITESM, 01 de febrero de 2014. 1-47.

- 14 Urdaneta R. Comité de Neuropatía Diabética de la Sociedad Argentina de Diabetes. Actualización de Consenso de Neuropatía Diabética. 2009; 1-26.
- 15 Nieto JL, Vergara E, Armando A. Nervio sural: estudio anatómico y consideraciones clínicas. Colomb Med. 2009; 40(3)252-258.
- 16 Olave E, Cruzat C, Retamal P, Galaz C. Formación del Nervio Sural en Individuos Chilenos. Int. J. Morphol. 2010; 28(1):273-276. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022010000100040](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022010000100040)
- 17 Estevez F. Construcción de una tabla de valores referenciales para un laboratorio de neurofisiología. Rev. Ecuat. de Neurol. 2009; 18(1-2): 1-7. Disponible en: [http://revecuatneurol.com/magazine\\_issue\\_article/construccion-tabla-de-valores-referenciales-para-neurofisiologia/](http://revecuatneurol.com/magazine_issue_article/construccion-tabla-de-valores-referenciales-para-neurofisiologia/)
- 18 Chatzikosma G, Pafili K, Demetriou M, Vadikolias K, Maltezos E, Papanas N. Evaluation of sural nerve automated nerve conduction study in the diagnosis of peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Archives of Medical Science : AMS*. 2016; 12(2):390-393.
- 19 NC-stat DPNCheck Device User Manual and interpretation guide Disponible en: [http://www.dpncheck.com/resources/Resources/nc-stat\\_dpncheck\\_user\\_manual\\_pn2203282\\_rev\\_g.pdf](http://www.dpncheck.com/resources/Resources/nc-stat_dpncheck_user_manual_pn2203282_rev_g.pdf)

- 20 Samper B D, Monerri T M M, Homs R M, Soler P M. Etiología y manejo de la neuropatía diabética dolorosa. *Rev Soc Esp Dolor*. 2010; 17(6):286–296.
- 21 Hernández M, Gutiérrez P, Reynoso N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud Pública Méx* 2013; 55 suppl 2:S129-S136.
- 22 Mark M. Shepherd, MD. Clinical Outcomes of Electrodiagnostic Testing Conducted in Primary Care. *JABFM*. 2010; 23 (5): 584-590.
- 23 Kong X, Lesser EA, Potts FA, Gozani SN. Utilization of Nerve Conduction Studies for the Diagnosis of Polyneuropathy in Patients with Diabetes: A Retrospective Analysis of a Large Patient Series. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2008; 2(2):268-274.
- 24 Asociación Médica Mundial, Declaración de Helsinki de la AMM, Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, Fortaleza, Brasil, 2013. Citado 21/Abril/17. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>
- 25 Organización de las Naciones Unidas para la Educación de la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos, Paris, Francia, 2006. Citado 21/Abril/17. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180s.pdf>
- 26 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en México. Citado 21/Abril/17. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf).
- 27 Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico, Metas de control ambulatorio y referencia oportuna de Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos en

el primer nivel de atención. Disponible en:  
[http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/093\\_GP\\_C\\_Diabmellitus2/SSA\\_093\\_08\\_GRR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/093_GP_C_Diabmellitus2/SSA_093_08_GRR.pdf)

28 Diabetes Care. Standards of Medical Care in Diabetes. 2017; 40(1): s1-s132.  
Disponible en:  
[http://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/dc\\_40\\_s1\\_final.pdf](http://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/dc_40_s1_final.pdf)

29 Guía del Paciente con Trastornos Lipídicos, MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO INSTITUTO NACIONAL DE GESTIÓN SANITARIA 2007. 1-19.  
Disponible en  
<http://www.ingesa.msssi.gob.es/fr/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/guiaTrastornosLipidicos.pdf>

30 Metas del tratamiento (NOM-015-SSA2-2010 Para la Prevención, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus) Disponible en:  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m015ssa24.html>

31 Galindo L, Varilla R, Trejo M, Valle J, Vázquez M, Serrano B. Et al. Evaluación del control metabólico en pacientes subsecuentes de los módulos MIDE. Rev Esp Méd Quir 2014; 19: 455-465.