



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
CIES UNAN Managua**



**Maestría en Epidemiología
2016-2018**

**Informe final de Tesis para optar al Título de
Máster en Epidemiología**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A NEUROPATÍA PERIFÉRICA
DIABÉTICA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2
ATENDIDOS EN EL POLICLÍNICO IRANÍ, MANAGUA, NICARAGUA,
ENERO-FEBRERO 2020.**

Autora:

**Dra. Anagabriela Duarte Dávila.
Médico General**

Tutor:

**MSc. Francisco Mayorga Marín.
Docente Investigador**

Managua, Nicaragua, Mayo, 2020

INDICE

RESUMEN.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
V. OBJETIVOS.....	6
VI. MARCO TEÓRICO.....	7
VII. DISEÑO METODOLÓGICO.....	21
VIII. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	27
IX. CONCLUSIONES.....	61
X. RECOMENDACIONES.....	62
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS.....	69

RESUMEN

Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados a neuropatía periférica diabética (NPD) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, municipio de Managua, durante el período de enero a febrero del 2020.

Diseño: Estudio de corte transversal, analítico, en el cual se incluyeron 90 pacientes diabéticos, atendidos en el Policlínico Iraní y que fueron evaluados para el diagnóstico de NPD a través de la escala DNS, NDS y el test de monofilamento. Se evaluó la asociación de NPD con variables sociodemográficas, antropométricas, actividad física y analítica de laboratorio como medición de HDL, LDL, colesterol, triglicéridos, hematócrito, vitamina D y HbA1c.

Resultados: La prevalencia de NPD en la población de estudio fue de 76.7%, siendo el nivel de severidad ligera el más frecuente. La edad ≥ 50 años resultó ser un factor de riesgo para NPD (OR= 3.23, IC 95%= 1.126 - 9.270); el sexo, estado civil y escolaridad no lo fueron. La duración de la DM ≥ 10 años, aumenta el riesgo de NPD (OR= 10.364, IC 95%= 2.240-47.941), de igual forma que el antecedente de HTA ((OR=3.01, IC 95%= 1.083-8.374).), niveles altos de PA (OR=5.238, IC95%= 1.843-14.888;) y el control glucémico deficiente (OR= 6.611, IC 95%= 2.008-21.768). El tratamiento, ingesta de licor, tabaquismo, talla, obesidad, dislipidemia, actividad física, así como los niveles de HDL, LDL, triglicéridos, colesterol, hematocrito y vitamina D, no resultaron factores de riesgo para NPD.

Conclusiones: En el modelo de regresión, la duración de la DM, control glucémico y control de la PA resultaron ser variables predictoras de NPD, siendo el más fuerte el tiempo de duración de la DM.

Palabras claves: neuropatía diabética, factores de riesgo, diabetes.

Correo del autor: anniecaterpillar90@gmail.com

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar esta etapa de mi formación académica y brindarme fuerza y sabiduría.

A mi familia, en especial a mi hija Nicole Valentina, por ser el motor de mi vida. A mis padres, Mariela Dávila y Guillermo Duarte, por brindarme su amor y enseñarme a nunca rendirme en la búsqueda de mis sueños. A mis tíos, Ana Dávila y Gustavo Morales, por siempre creer en mí y motivarme a continuar mi formación. A mi hermana Allyson Duarte y Meryann Morales por su apoyo incondicional. A mi compañero, Miguel Ordóñez, por impulsarme a cumplir mis metas.

A la doctora Clara González, por ser más que mi maestra, una segunda madre, cuyo ejemplo siempre me inspira a crecer.

Anagabriela Duarte Dávila

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al maestro Francisco Mayorga, quien fue el tutor de mi investigación. Gracias por motivarme a culminar la maestría, siempre brindarme su tiempo y apoyo y ser con su ética y entrega profesional una inspiración.

Agradezco al equipo del laboratorio de Microbiología de la UNAN-Managua: Medardo Andino, Deyvi Dinarte y Douglas Espinoza, por su apoyo en la investigación. A los docentes del departamento, por siempre velar por mi superación profesional, en especial a mi amigo, Gerardo Blass.

Agradezco al personal del laboratorio del Policlínico Iraní, personal de admisión y enfermeras por abrirme las puertas y participar en los diferentes momentos de la investigación.

Agradezco a los estudiantes, Martha Dávila, Cindy Rivas, José Ortiz y Bryan López, por su participación en la investigación, dedicación y apoyo incondicional.

Le agradezco a los pacientes, la razón de ser de este estudio, por decidir participar y brindarme su tiempo.

Anagabriela Duarte Dávila

I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de Salud (OMS) en los últimos 30 años la prevalencia de la diabetes mellitus (DM) se ha duplicado y los casos nuevos se han incrementado, convirtiéndose en uno de los mayores problemas de salud en el mundo (WHO, 2016). La DM provoca complicaciones micro y macrovasculares, siendo la neuropatía diabética la más frecuente. Las estimaciones de la incidencia y prevalencia de la neuropatía diabética son variables, la evidencia sugiere que ocurre en al menos 20% de personas con DM tipo 1 con más de 20 años de duración de la enfermedad y alcanza el 50% en pacientes con DM tipo 2 con más de 10 años de duración de la enfermedad. (Pop-Busui et al., 2017). La Neuropatía Periférica Diabética (NPD) se define como la presencia de síntomas y/o signos de disfunción nerviosa periférica en diabéticos, una vez descartadas otras causas. (Viadé, 2006). La NPD puede provocar dolor neuropático severo, pérdida de la percepción sensorial, ulceraciones, enfermedad de Charcot, amputaciones, produciendo incapacidad e incremento de la mortalidad. (ADA, 2019; Pop-Busui et al., 2017).

La patogénesis de la NPD es multifactorial. El factor más asociado es el control glucémico deficiente, sin embargo, en los pacientes con DM 2, se ha demostrado que el control glucémico por sí solo no previene ni retarda la NPD (Juster-Switlyk & Smith 2016; Hicks & Selvin, 2019), por lo cual se han analizado otros factores como la edad, tiempo de duración de la DM, aumento del índice de masa corporal, tabaquismo, dislipidemia, estatura, entre otros. (Amour, et al, 2019: Cade, 2008).

En Nicaragua se cuenta con poca información sobre factores asociados a NPD. Debido a la alta incidencia de la NPD, su impacto en la morbimortalidad y elevados costos en salud, se realizó un estudio para determinar factores asociados a NPD en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, de enero a febrero del 2020, con el objetivo de proponer intervenciones integrales que aborden los ejes implicados en el desarrollo y progresión de la NPD.

II. ANTECEDENTES

Solís et al. (2019), en Lima-Perú, realizaron un estudio transversal analítico en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza con 96 pacientes diagnosticados recientemente con DM tipo 2, con el objetivo de determinar la prevalencia y factores de riesgo asociados de NPD. La prevalencia de neuropatía diabética periférica fue del 16.7%; La edad mayor de 60 años estuvo asociado a una mayor prevalencia de NDP. No se encontró asociación entre NPD y el sexo, índice de masa corporal, niveles de HbA1c, HTA, niveles de LDL y triglicéridos de los pacientes en el estudio.

Abdelsadek, El Saghier & Abdel Raheem (2018), en Egipto, evaluaron la relación entre los niveles séricos de 25-(OH)- vitamina D y neuropatía diabética periférica en pacientes con diabetes tipo 2 mellitus a través de un estudio de casos-controles. Los resultados determinaron una deficiencia de vitamina D en el 73.3% de los pacientes con DM2 y en el 35% de los controles ($p < 0.005$), siendo los niveles séricos menores en los pacientes con NPD, demostrando en regresión lineal que la deficiencia de vitamina D era un factor de riesgo independiente para NPD, junto con la edad mayor, larga duración de la diabetes y niveles altos de HbA1c.

Andersen et al. (2018), Dinamarca, en el estudio de cohorte ADDITION (Anglo-Danish-Dutch study of Intensive Treatment of Diabetes in Primary Care), investigaron la incidencia de polineuropatía diabética en pacientes con DM tipo 2 y los factores de riesgos involucrados. En un grupo de 1,256 pacientes la incidencia de NPD fue del 10% a los 13 años de padecer DM y se encontró los siguientes factores asociados al riesgo de incidencia de polineuropatía diabética: edad, peso, circunferencia de la cintura, índice de masa corporal, niveles altos de log₂ metilglicoxal, niveles bajos de colesterol HDL y altos de colesterol LDL. Concluyendo que la obesidad es un factor importante para el desarrollo de NPD.

Jaiswal et al. (2017), Estados Unidos, en el estudio de cohorte prospectivo SEARCH determinaron que la prevalencia de NPD en pacientes jóvenes con DM tipo 1 era del

7% y en jóvenes con DM tipo 2 era del 22%. Los factores de riesgo para NPD en pacientes con DM 1 encontrados fueron: mayor edad, larga duración de la DM, tabaquismo, presión diastólica elevada, obesidad, colesterol HDL disminuido, colesterol LDL y triglicéridos elevados. Mientras que en los pacientes con DM 2 los factores fueron: mayor edad, sexo masculino, larga duración de la enfermedad, tabaquismo y bajo HDL. El control glucémico a lo largo del tiempo fue peor en los pacientes con NPD en comparación a los pacientes sin NPD, esto en el caso de pacientes con DM tipo 1 pero no para jóvenes con DM tipo 2.

Gogia & Rao, (2017), India, en un estudio para determinar la prevalencia de neuropatía periférica y factores de riesgo en pacientes con DM tipo 2 encontraron que el 41.4% de los pacientes padecían NPD según resultados de la escala DNS (Diabetic Neuropathy Symptom), mientras que con la escala DNE (Diabetic Neuropathy Examination) sólo 24.5 % padecía NPD. La neuropatía periférica diabética se correlacionaba con el sexo masculino, la duración de la enfermedad y presión arterial elevada.

Ramírez, Acevedo & González (2017) llevaron a cabo un estudio transversal analítico en pacientes diabéticos atendidos en una clínica de nivel primario en México con el objetivo de determinar la prevalencia de neuropatía diabética e identificar los factores de riesgo asociados. Utilizando la prueba de monofilamento y el cuestionario DN-4 encontraron una prevalencia de NPD del 19.5 % al combinar ambos métodos. El control glucémico deficiente resultó ser un factor de riesgo para NPD. No se encontró asociación con otras variables sociodemográficas y clínicas.

Nisar et al. (2015) en el Instituto de las Fuerzas Armadas de Medicina de Rehabilitación, Pakistán, realizaron un estudio de casos-controles con 152 pacientes y determinaron a través de un modelo de regresión logística los siguientes factores predictores para el desarrollo de neuropatía en pacientes con DM tipo 2: niveles de HbA1c por arriba de 6.5% y la duración de la diabetes mayor a 3 años.

III. JUSTIFICACIÓN

La DM corresponde a la segunda enfermedad crónica más frecuente en Nicaragua, la cuarta causa de hospitalización en la población general y tercer causa de mortalidad en la población adulta (MINSA, 2018), con una prevalencia del 10 %, que tiende al ascenso. (ALAD, 2019; OMS, 2016). La Neuropatía periférica diabética es la complicación crónica más frecuente de la DM y representa un problema de salud pública al aumentar la morbimortalidad en los pacientes diabéticos (XiuXiu & Yuyan, 2019). La NPD constituye la principal causa mundial de incapacidad y pérdida de la calidad de vida al provocar dolor, pérdida de la sensación, marcha inestable, úlceras, enfermedad de charcot y ser la causa directa del 50-70 % de las amputaciones no traumáticas, lo que limita el trabajo y productividad, aumentando los costos de la DM. (Hicks & Selvin, 2019; Ramírez, Acevedo & González, 2017; Grote & Wright, 2016).

No existe un tratamiento que revierta el daño neuronal en la NPD, la terapia disponible es para los síntomas; por esto, se han propuesto intervenciones para prevenir su aparición y progresión, siendo la más importante el control glucémico, sin embargo, investigaciones refieren que es efectivo en pacientes con DM 1 pero no con DM 2. Más del 40% de los pacientes con DM desarrollan NPD a pesar del buen control glucémico, lo que sugiere la presencia de otros factores. (Juster-Switlyk & Smith, 2016).

En Nicaragua, en los niveles de atención primaria generalmente no se realiza hemoglobina glucosilada ni test de percepción de la vibración del pie para la valoración de NPD. Además, no existe un registro nacional de complicaciones y no se realizan investigaciones sobre neuropatía en diabéticos. Investigar los factores que inciden en el desarrollo de esta complicación es relevante para comprender su patogénesis, con este fin se realizó un estudio para identificar factores de riesgo para NPD en pacientes con DM tipo 2, atendidos en el Policlínico Iraní entre enero y febrero del 2020, lo cual es clave para proponer intervenciones efectivas dirigidas a controlar estos factores en una etapa temprana y así prevenir las graves consecuencias, reducir la carga socioeconómica de la NPD y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Neuropatía Periférica Diabética es la complicación más frecuente de la diabetes mellitus, llegando a afectar hasta el 50% de pacientes con DM tipo 2 después de 10 años de evolución de la enfermedad. Esta complicación aumenta la morbilidad en los pacientes con diabetes y puede causar incapacidad e incluso la muerte, aumentando así los costos hospitalarios y económicos de la enfermedad para el paciente y la sociedad. Si bien se ha investigado mucho la fisiopatogénesis de la NPD, no se ha logrado comprender por completo. Se creía que el factor más importante para el desarrollo de la NPD era una hiperglucemia sostenida en el tiempo secundaria a un control glucémico deficiente, sin embargo, en los pacientes con DM tipo 2, la intervención para reducción de la NPD a través de un control intensivo de la glucosa no ha sido efectivo, lo que sugiere la existencia de otros factores de riesgo implicados en el desarrollo de la neuropatía. Debido a que el daño nervioso en la NPD es irreversible, la detección e identificación de factores de riesgo potencialmente modificables es muy importante, especialmente en Nicaragua, un país donde la DM tiende al ascenso y constituye un problema de salud pública, por lo cual es crucial determinar:

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a neuropatía periférica diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, Enero-Febrero del 2020?

Para esto se plantearon las siguientes interrogantes:

1. ¿Qué características sociodemográficas de los pacientes con DM tipo 2 están vinculadas con el desarrollo de neuropatía periférica diabética?
2. ¿Cuáles características clínicas de los pacientes con DM tipo 2 se asocian con la neuropatía periférica diabética?
3. ¿Está relacionado el nivel de actividad física con la neuropatía periférica diabética?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar los factores de riesgo asociados a neuropatía periférica diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, municipio de Managua, enero a febrero del 2020.

Objetivos específicos

1. Identificar las características sociodemográficas de los pacientes con DM tipo 2 vinculadas al desarrollo de neuropatía periférica diabética.
2. Evaluar las características clínicas de los pacientes con DM tipo 2 asociadas a NPD.
3. Relacionar la actividad física de los pacientes con DM tipo 2 y la NPD.

VI. MARCO TEÓRICO

Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad compleja y crónica que requiere atención médica continua con estrategias multifactoriales de reducción de riesgos más allá del control glicémico. Consiste en un grupo de alteraciones metabólicas que se caracterizan por hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, que con el tiempo provoca daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios. Es causada por un defecto en la secreción pancreática de insulina, un defecto en la acción de la misma (resistencia a la insulina), o a ambas. (ADA, 2019; Rojas, Molina & Rodríguez, 2012; OMS, 2019; WHO, 2019).

En los últimos 30 años la prevalencia de la diabetes se ha duplicado y los casos nuevos diagnosticados se han incrementado. Para el año 2014, 422 millones de personas tenían diabetes a nivel mundial, con una prevalencia de 8.5% en la edad adulta, según estimaciones de la OMS. En 2012, la diabetes provocó 1,5 millones de muertes. Un nivel de glucosa en la sangre superior al deseable provocó otros 2,2 millones de muertes, al incrementar los riesgos de enfermedades cardiovasculares y de otro tipo. (WHO, 2016).

En Latinoamérica, la Federación Internacional de Diabetes (IDF por sus siglas en inglés) estimó que la prevalencia ajustada de DM en el 2017 era de 9.2% en los adultos de 20-79 años, residiendo en Latinoamérica un total de 34 millones de adultos con diabetes. El número de muertes atribuibles a la diabetes en la región en 2017 fue 209,717 (sin considerar a México). La enfermedad explica el 12.3% de las muertes totales en los adultos. El 58% de los decesos ocurrieron en menores de 60 años. (ALAD, 2019).

La diabetes y sus complicaciones conllevan importantes pérdidas económicas para las personas que la padecen y sus familias, así como para los sistemas de salud y las economías nacionales por los costos médicos directos y la pérdida de trabajo y sueldos.

(WHO, 2016). En la mayoría de los países de Latinoamérica, la diabetes se encuentra entre las primeras cinco causas de mortalidad. Las causas más frecuentes de muerte entre las personas con diabetes son la cardiopatía isquémica y los infartos cerebrales. Además, la diabetes es la primera causa de ceguera, insuficiencia renal, amputaciones no debidas a traumas e incapacidad prematura y se encuentra entre las diez primeras causas de hospitalización y solicitud de atención médica. En contraste con su alto costo social, el gasto asignado a la atención de la enfermedad en la región es uno de los menores (20.8 billones de dólares por año, 4.5% del gasto mundial). El 13% del gasto total en salud de la región es asignado a la atención de la diabetes. (ALAD, 2019).

En Nicaragua, la Diabetes es la segunda enfermedad crónica más frecuente, después de la Hipertensión arterial (HTA); además constituye la cuarta causa de hospitalización en la población general y la tercera causa de defunción. (MINSALUD, 2018). La tendencia de la enfermedad es el ascenso, se calcula una prevalencia de diabetes del 8.1 % (9% en mujeres, 7.2 % en hombres). En el país la enfermedad es la causante directa del 6 % de las muertes. No se cuenta a nivel nacional con una política, estrategia o plan de acción contra la diabetes, sobrepeso, obesidad e inactividad física. En los establecimientos de salud no se realiza prueba de Hemoglobina glicosilada, oftalmoscopia, percepción de la vibración del pie con diapason y doppler vascular para la valoración de complicaciones. (OMS, 2016) De acuerdo a la IDF para el año 2017 se reportaron 373,400 pacientes diabéticos en Nicaragua con una prevalencia del 10%, muy por encima del valor promedio mundial (8.3%), causando 2,925 muertes en personas de 20-79 años (Tasa de 3.7 por 10 mil habitantes). (ALAD, 2019; MINSALUD 2018).

Para realizar el diagnóstico de Diabetes mellitus se utilizan cualquiera de los siguientes criterios: (ALAD, 2019; ADA, 2019)

- Síntomas de diabetes (aumento en el apetito, poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso) más una glucemia casual (cualquier hora del día sin relación con el tiempo transcurrido desde la última comida) medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL.

- Glucemia de ayuno (por lo menos 8 horas sin ingesta calórica) medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 126 mg/dL.
- Glucemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL dos horas después de una carga de 75 g de glucosa durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG).
- Una HbA1c (Hemoglobina glicosilada) mayor o igual a 6.5%, empleando una metodología estandarizada y trazable al estándar NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program).

La DM se clasifica en cuatro grupos: (ALAD, 2019; ADA, 2019; WHO, 2019)

1. Diabetes tipo 1 (DM1): causada por la destrucción de las células β del páncreas que conduce a la deficiencia de insulina.
2. Diabetes tipo 2 (DM2): causada por la pérdida progresiva de la secreción pancreática de insulina asociado con resistencia a la insulina.
3. Diabetes gestacional (DMG): diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no era claramente evidente antes de la gestación.
4. Otros tipos específicos de diabetes entre ellos la diabetes tipo MODY (Del inglés Maturity onset Diabetes of the Young), enfermedades del páncreas exocrino, diabetes inducida por fármacos, etc.

Cuando no se logra el control de la diabetes en los pacientes, la enfermedad evoluciona a complicaciones, las cuales tienen un gran impacto en la morbilidad, mortalidad, calidad de vida y costos económicos. Estas complicaciones pueden ser agudas, como la cetoacidosis diabética y el coma hiperosmolar, o pueden ser crónicas, como el daño el corazón, vasos sanguíneos, retina, riñones y nervios. Dentro de las complicaciones crónicas las más frecuentes están: (WHO, 2020; ADA, 2019)

- Macrovasculares: afectaciones cardiovasculares como infartos, enfermedad arterial coronaria y enfermedad vascular periférica.
- Microvasculares: neuropatía diabética, retinopatía diabética, nefropatía diabética y pie diabético.

Neuropatía diabética

Definición

Las neuropatías diabéticas son las complicaciones crónicas más frecuentes de la diabetes. Este grupo heterogéneo de trastornos afecta a diferentes partes del sistema nervioso y se presenta con diversas manifestaciones clínicas. Constituyen un diagnóstico de exclusión, ya que en los pacientes con diabetes se pueden presentar otros tipos de neuropatías no diabéticas. (ADA, 2019).

El Grupo Internacional de consenso sobre el diagnóstico y tratamiento de la neuropatía diabética la define como “la presencia de síntomas y/o signos de alteración periférica del nervio en personas con diabetes tras la exclusión de otra causa”. El diagnóstico no se puede excluir sin un examen clínico minucioso y la ausencia de síntomas no excluye el diagnóstico. (Viadé, 2006).

En todos los pacientes con diabetes y Neuropatía Diabética Periférica (siglas en inglés DPN para diabetic peripheral neuropathy), se deben considerar otras causas de neuropatía que no sean diabetes, incluyendo toxinas (ejemplo alcohol), medicamentos neurotóxicos (ejemplo quimioterapia), vitaminas (Deficiencia de B12), hipotiroidismo, enfermedad renal, tumores malignos (mieloma múltiple, carcinoma broncogénico), infecciones (ejemplo, VIH), neuropatía crónica inflamatoria desmielinizante, neuropatías hereditarias y vasculitis. (ADA, 2019).

Epidemiología

Las estimaciones de la incidencia y prevalencia de la NPD varían mucho, pero la evidencia de varias cohortes observacionales grandes y el DCCT / EDIC (Diabetes Control and Complications Trial /Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study) sugiere que la NPD ocurre en al menos el 20% de personas con diabetes tipo 1 después de 20 años de duración de la enfermedad. La NPD puede presentarse en al menos 10% –15% de los pacientes recién diagnosticados con diabetes tipo 2, con tasas que aumentan a 50% después de 10 años de duración de la enfermedad. (Pop-Busui et al., 2017). Estudios transversales más recientes en EE. UU.

y Europa informaron una prevalencia de neuropatía periférica diabética que oscila entre 6% y 51% dependiendo de la población estudiada. (Hicks & Selvin, 2019).

La prevalencia de NPD es mayor en los pacientes con DM tipo 2. Afecta principalmente a pacientes con edad avanzada y con diagnóstico de larga data. (Hicks & Selvin, 2019).

El reconocimiento temprano y el manejo adecuado de la neuropatía en el paciente con diabetes son importantes debido a que hasta un 50% de los casos de NPD son asintomáticos y existen varias opciones de tratamiento para la NPD. Si estos casos no se logran reconocer y diagnosticar de forma temprana e implementar el cuidado preventivo de los pies, estos pacientes corren el riesgo de sufrir lesiones en sus pies no sensitivos. El dolor neuropático puede ser severo y puede impactar la calidad de vida, limitar la movilidad y contribuir a la depresión y la disfunción social. (ADA, 2019).

La NPD es la causa más importante de ulceración del pie, y también es un requisito previo en el desarrollo de la neuroartropatía de Charcot. Estas complicaciones tardías de la NPD impulsan el riesgo de amputación y elevan los costos económicos de la neuropatía diabética y son además predictores de mortalidad. Por otro lado, la NPD contribuye a la ocurrencia de caídas y fracturas, a través de una disfunción más avanzada de las fibras pequeñas y grandes, con pérdida de sensibilidad, propiocepción, discriminación de temperatura y dolor, todo lo cual en última instancia conduce a inestabilidad, lesiones menores recurrentes, y un mayor riesgo de caídas. (Pop-Busui et al., 2017).

Debido a la falta de tratamientos dirigidos al daño nervioso subyacente, la prevención es el componente clave de la atención de la DM. La detección de síntomas y signos de neuropatía también es crítica en la práctica clínica, ya que puede detectar las primeras etapas de la NPD, permitiendo una intervención temprana. (Pop-Busui et al., 2017).

Fisiopatogénesis y factores de riesgo para neuropatía periférica diabética

Los estudios experimentales sugieren una patogénesis multifactorial de NPD, pero las causas siguen siendo desconocidas. Una visión predominante de la patogénesis es que el estrés oxidativo y la inflamación pueden, en el contexto de la disfunción metabólica,

dañar las células nerviosas provocando disfunción y muerte celular. (Pop-Busui et al., 2017; Hicks & Selvin, 2019).

La hiperglucemia, dislipidemia y la resistencia a la insulina contribuyen a la desregulación de las vías metabólicas (vía del polyol, hexosamina, proteína quinasa C, etc.) que juntas causan un desequilibrio en el estado redox mitocondrial normal, lo que conduce a una formación excesiva de especies reactivas de oxígeno en el citosol y la mitocondria. Esto conduce a la pérdida de los depósitos de energía de los axones y a daño axonal, promoviendo la neuropatía periférica. (Hicks & Selvin, 2019; Grisold, Callaghan & Feldman, 2017).

En la secuencia de los procesos fisiopatológicos que intervienen en el desarrollo de la NPD, el metabólico es el inicial; el vascular funcional interviene a continuación y, finalmente, la microangiopatía se halla implicada en períodos evolutivos más avanzados. Las principales anomalías metabólicas subsecuentes a la hiperglucemia evidenciadas son: acumulación de sorbitol (mediada por enzima aldosa reductasa) y fructosa en las células nerviosas (generando edema y disfunción celular por efecto tóxico y osmótico), formación de polioles, déficit de mioinositol (eslabón importante para la actividad ATP-asa del Na y de K y, por tanto, la velocidad de conducción nerviosa), disminución de la actividad de la bomba de Na/K ATPasa (por afectación de la proteína quinasa), aumento de la glucosilación no enzimática de proteínas y la mielina (lo que conduce a desestructuración de las proteínas de la célula de Schwann). (Yagihashi, Mizukami & Sugimoto, 2011; Marinell, Blanes, Escudero, Ibáñez & Rodríguez, 2002).

Otra alteración evidenciada es el aumento del NADP⁺ en desmedro del NADPH, paralizando la regeneración del glutatión, impidiendo la neutralización de los radicales oxidantes (ROS) y nitrosilantes (NOS), produciendo daño oxidante. Por otro lado, la mayor oferta de NADH desvía el metabolismo glucídico hacia diacilglicerol (DAG), activador de la proteína-quinasa-C (PKC), la que a su vez induce la producción de los mediadores TGF- β 1 (transforming-growth factor beta-uno) y NF- κ β (Nuclear Factor Kappa beta), estimulantes ambos de la inflamación y la fibrosis. La generación de radicales libres conduce a que las mitocondrias induzcan muerte celular (apoptosis) por

activación de señales específicas (como la vía de las caspasas). (Olmos et al., 2012; Yagihashi, Mizukami & Sugimoto, 2011).

Estudios recientes en cultivos de tejido nervioso y modelos murinos han revelado mecanismos que asocian el metabolismo de los lípidos con la NPD. La acción deficiente de la insulina incrementa el flujo de ácidos grasos a las células nerviosas, induciendo disfunción mitocondrial, anormalidades en la señalización de la proteína quinasa C y perturbaciones en la membrana plasmática. Las lipoproteínas de baja densidad oxidadas se unen a receptores celulares y promueven la producción de especies reactivas de oxígeno, empeorando la función mitocondrial y alterando las propiedades eléctricas de las neuronas. (Pérez y Morales, 2017; Nascimento, Pupe & Cavalcanti, 2016).

Los hallazgos más característicos del sistema nervioso periférico en los pacientes diabéticos son la degeneración distal de las fibras nerviosas sensoriales, la pérdida axonal y microangiopatía endoneural. Tanto las fibras cortas como las largas son afectadas (Yagihashi, Mizukami & Sugimoto, 2011). Los primeros cambios de la neuropatía diabética periférica ocurren a nivel de fibras C no mielinizadas, lo que resulta en dolor, alodinia e hiperestésias. Luego se produce una desmielinización axonal segmentaria leve, seguido de una degeneración axonal franca de fibras mielinizadas a medida que la desmielinización supera la remielinización. Estos cambios conducen a una pérdida progresiva de la sensación distal en un curso distal-proximal a lo largo del nervio que define la neuropatía diabética periférica. (Hicks & Selvin, 2019).

La NPD se ha asociado con control glucémico deficiente, estatura (probablemente como un indicador de la longitud del nervio), edad, tiempo de duración de la diabetes, tabaquismo, presión arterial elevada, peso, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, cetoacidosis severa, microalbuminuria, entre otros. Hay evidencia emergente de que la NPD, especialmente el subtipo de neuropatía dolorosa de fibra pequeña, puede estar presente en 10% a 30% de los sujetos con intolerancia a la glucosa, también conocido como prediabetes o síndrome metabólico. (Pop-Busui et al., 2017; Cade, 2008). Otros autores asocian la anemia como un factor de riesgo independiente. (Wu et al., 2017)

Varios ensayos clínicos aleatorizados han demostrado el beneficio del control de la glucosa al disminuir la progresión de la enfermedad microvascular en la diabetes, incluida la neuropatía periférica. Un ejemplo es el estudio DCCT / EDIC que demostró que el tratamiento intensivo de la DM reducía el riesgo de NPD a largo plazo. Sin embargo, muchos de estos ensayos han demostrado que el control glicémico es efectivo para la reducción de neuropatía en pacientes con DM tipo 1 pero no para pacientes con DM tipo 2. (Hicks & Selvin, 2019).

La presencia de enfermedad cardiovascular se asocia con el doble de riesgo de neuropatía diabética periférica. La temporalidad de estas asociaciones y los mecanismos causales que vinculan la neuropatía periférica con la enfermedad cardiovascular son menos claras, pero podrían deberse a la presencia de subclínica aterosclerosis y / o enfermedad microvascular. (Hicks & Selvin, 2019).

El síndrome metabólico, que por definición comprende la presencia de obesidad, resistencia a la insulina, hipertensión, hipertrigliceridemia y dislipidemia; coexiste con la DM y se ha reportado que se asocia con el desarrollo de NPD. En pacientes con DM tipo 2, la circunferencia de la cintura y el IMC por encima de valores normales representan los principales factores metabólicos, mientras que la presión arterial sistólica, HDL y los niveles de triglicéridos no parecen tener un impacto significativo en el desarrollo de NPD. (Grisold, Callaghan & Feldman, 2017).

En adición a la hiperglucemia y el síndrome metabólico, factores como el género masculino, la edad avanzada y la altura parecen contribuir al desarrollo de NPD. De forma similar el abuso de sustancias como tabaco y el alcohol pueden asociarse al desarrollo de la neuropatía. Estudios recientes han sugerido un papel de la genética individual en la susceptibilidad para NPD. (Grisold, Callaghan & Feldman, 2017).

Recientemente, se han llevado a cabo estudios que exploran la asociación entre la deficiencia de vitamina D y el desarrollo de NPD, debido a defectos en el diseño de los estudios y el tamaño de las muestras, no hay conclusiones claras. La deficiencia de vitamina D se define como concentraciones de 25 (OH)- Vitamina D menores a 30 ng/ml o 75 nmol/L, muchos estudios han encontrado niveles bajos de vitamina D en

pacientes con NPD dolorosa y no dolorosa, sugiriendo una relación inversa entre los niveles de vitamina D y la NPD. (Guang-Bo, Ling-Ling, Xue, Wei & Ye-Huan, 2017; Alam, Arul-Devah, Javed & Malik, 2016). En algunos estudios se ha encontrado mejora de la calidad de vida en pacientes con NPD después de la suplementación con vitamina D. (Alam, Fawwad, Shaheen, Tahir, Basit & Malik, 2017). Sin embargo, sigue habiendo una escasez de grandes ensayos clínicos aleatorios que a largo plazo que demuestren un beneficio con el tratamiento. (Alam, Arul-Devah, Javed & Malik, 2016).

En Nicaragua, no se encontró información pública de investigaciones sobre factores de riesgo para el desarrollo de NPD en pacientes con DM 2, sin embargo, se dispone de estudios que exploran factores asociados a complicaciones de la NPD como el pie diabético: Mendoza (2008) realizó un estudio para determinar factores de riesgo de pie diabético en el hospital HEODRA, en la ciudad de León encontrando como principal factor el tiempo de diagnóstico de la DM mayor de 10 años y otras variables como la procedencia rural, estado civil soltero/viudo y la baja escolaridad.

Clasificación de la neuropatía diabética

Existen diversas clasificaciones clínicas. Una de las publicadas por la ADA es la siguiente: (Pop-Busui et al., 2017)

A. Neuropatía Difusa
Polineuropatía Simétrica Distal (DSPN: Distal symmetric polyneuropathy)
Neuropatía primaria de fibras cortas
Neuropatía primaria de fibras largas
Neuropatía de fibras cortas y largas (mixta) Más común
Neuropatías Diabéticas Autonómicas
Cardiovascular (ejemplo: Hipotensión ortostática)
Gastrointestinal (ejemplo: gastropatía, enteropatía.)
Urogenital (ejemplo: cistopatía, disfunción eréctil)
Disfunción sudorípara (ejemplo: hipohidrosis, anhidrosis distal)
Desconocimiento hipoglucémico
Función pupilar anormal
B. Mononeuropatía (Mononeuritis múltiple) (Forma atípica)
Afectación de un solo nervio craneal o periférico (ejemplo: nervio mediano)
Mononeuritis múltiple
C. Radiculopatía o Poliradiculopatía (Forma atípica)
Neuropatía del plexo radicular (ejemplo: lumbosacra)
Radiculopatía Torácica

La más común de las neuropatías diabéticas es la Polineuropatía Simétrica Distal (DSPN: Distal symmetric polyneuropathy), también llamada neuropatía periférica diabética (NPD). La NPD representa aproximadamente el 75% de las neuropatías diabéticas y se define en la práctica clínica como la presencia de síntomas y / o signos de disfunción nerviosa periférica en personas con diabetes después de la exclusión de otras causas. (Hicks & Selvin, 2019; Pop-Busui et al., 2017).

Los síntomas varían según la clase de fibras sensoriales involucradas. Los síntomas tempranos más comunes son inducidos por la participación de fibras pequeñas e incluyen dolor y disestesias (sensaciones desagradables de ardor). El dolor neuropático puede ser el primer síntoma que incita a los pacientes a buscar atención médica y está presente en hasta el 25% de las personas con NPD. Característicamente, el dolor es ardiente, lancinante, hormigueante o punzante (como una descarga eléctrica); ocurre con parestesias; presente en diversas combinaciones y es típicamente peor de noche. El dolor neuropático puede ir acompañado de una respuesta exagerada a los estímulos dolorosos (hiperalgesia) y el dolor provocado por el contacto, por ejemplo, con medias, zapatos y ropa de cama. El dolor neuropático puede provocar interferencia con las actividades diarias, discapacidad, discapacidad psicosocial y una reducción de la calidad de vida relacionada con la salud. La carga económica directa e indirecta asociada con el dolor neuropático es sustancial. (Pop-Busui et al., 2017).

La afectación de las fibras puede causar entumecimiento, hormigueo sin dolor y pérdida de la sensación protectora. La pérdida de la sensación protectora indica la presencia de NPD y es un factor de riesgo para la ulceración del pie diabético. Los pacientes también pueden presentar inicialmente un pie insensible y adormecido debido a la pérdida de fibras largas. Los pacientes frecuentemente afirman que sienten que sus pies están envueltos en lana o que caminan sobre medias gruesas. Es la pérdida del "don del dolor" lo que permite a los pacientes con úlceras neuropáticas plantares caminar sobre las lesiones, lo que induce cronicidad, frecuentemente complicada por una infección. (Pop-Busui et al., 2017).

Diagnóstico neuropatía periférica diabética

Los pacientes con 5 o más años de diagnóstico de DM1 y todos los pacientes con DM2 deben ser evaluados anualmente para descartar la presencia o no de DPN utilizando el historial médico y simple pruebas clínicas. (ADA, 2019).

El diagnóstico de NPD es principalmente clínico. Una combinación de sintomatología típica y pérdida sensorial distal simétrica o signos típicos en ausencia de síntomas en un paciente con diabetes es altamente sugestiva de NPD y es posible que no requiera evaluación o derivación adicional. (Pop-Busui et al., 2017).

Los síntomas varían según el tipo de fibras sensoriales involucradas. Los síntomas tempranos más comunes son inducidos por la afectación de las fibras pequeñas (finas): dolor y disestesia (sensaciones desagradables de ardor, picor, quemazón, descarga eléctrica, etc.). La afectación de fibras largas (gruesas) puede causar entumecimiento, hormigueo, cosquilleo, mal equilibrio y pérdida de la sensación protectora (LOPS por sus siglas en inglés). La pérdida de la sensación protectora indica la presencia de polineuropatía sensorimotora distal y es un factor de riesgo para la ulceración del pie en pacientes diabéticos. (ADA, 2019).

Las Asociación Americana de Diabetes (ADA, 2019) recomienda que para la evaluación de la polineuropatía simétrica distal se debe realizar una historia clínica detallada y se deben realizar los siguientes test clínicos: (Pop-Busui et al., 2017)

- La percepción sensorial de la temperatura o de pinchazos (para la función de fibras pequeñas).
- La sensación de vibración utilizando un diapasón de 128 Hz y la valoración de los reflejos (para la función de fibras grandes).
- Anualmente a todos los pacientes se les debe realizar la prueba de monofilamento de 10 gramos (Semmes-Weinstein) para identificar los pies en riesgo de ulceración y amputación (Evaluación de la pérdida de sensación protectora).

Estas pruebas no solo detectan presencia de disfunción, también predicen el riesgo futuro de complicaciones. Las pruebas electrofisiológicas o la referencia a un neurólogo

son rara vez necesarias, excepto en situaciones donde las características clínicas son atípicas o el diagnóstico no está claro.

Para el diagnóstico se han formulado diferentes escalas diagnósticas, entre ellas: (Viadé, 2006; Chicharro, 2016)

- Escala NDS (Neuropathy Disability Score)
- Escala DNS (Diabetic Neuropathy Symptom Score)
- Escala NSS (Neuropathy Symptom Score)
- Escala MNSS (Michigan Neuropathy Screening Score)
- Escala DNE (Diabetic Neuropathy Examination)
- Escala DN4 (Toronto Clinical Neuropathy Score Douler Neuropathique en 4 Questions)

La escala DNS consiste en cuatro preguntas que exploran la presencia de síntomas sensitivos en las últimas dos semanas (propiocepción, quemazón, dolor, entumecimiento y hormigueo en los pies o las piernas). Cada respuesta positiva se valora con 1 y la negativa con 0. Una puntuación entre 1-4 puntos indica la presencia de NPD. Esta escala ha sido validada y utilizada en numerosos estudios. Es rápida, fácil de realizar, con una sensibilidad del 53.6% y especificidad del 55.17%. (Chicharro, 2016).

La escala NDS consiste en la valoración de cuatro pruebas clínicas: Sensibilidad vibratoria con el diapasón de 128 Hz, pinprick, temperatura en el primer dedo y valoración de reflejos.

El examen se realiza con el paciente en decúbito supino sobre una camilla con los ojos vendados para evitar falsos positivos, sin seguir un orden predeterminado. Antes de la exploración se le debe explicar al paciente la prueba y realizar el test en la mano para que reconozca el estímulo.

Las sensibilidades conservadas se puntúan con 0 y las ausentes o reducidas con 1 en cada pierna. Los reflejos se valoran en cada pierna con 0 si son normales, 1 si están presentes con refuerzo y con 2 si están ausentes. La puntuación máxima alcanzada es

10, una puntuación superior a 2 indica la presencia de NPD. Al compararla con otras escalas resulta ser la más fiable para la detección y clasificación de la NPD, con una sensibilidad del 92.31%, especificidad del 47.62% y una eficacia del 77%. Es la escala más citada y utilizada en investigación y la práctica clínica. (Chicharro, 2016).

Prevención y tratamiento de la neuropatía diabética

A pesar de los recientes avances en el esclarecimiento de la patogénesis de la neuropatía diabética, sigue existiendo una falta de opciones de tratamiento que aborden efectivamente la historia natural de NPD o reviertan una NPD ya establecida. Se han investigado varias farmacoterapias, sin embargo, la evidencia de ensayos clínicos aleatorios es muy limitada. (Pop-Busui et al., 2017).

Actualmente no está disponible un tratamiento específico para el daño nervioso subyacente más que el mejoramiento del control glucémico. El control glucémico puede efectivamente prevenir la DPN en pacientes con DM1 y puede moderadamente enlentecer su progresión en la DM2, pero no revierte la pérdida neuronal. (ADA, 2019).

Los tres principales ejes del tratamiento para la neuropatía periférica son el control glucémico, cuidado de los pies y manejo del dolor. Los dos primeros ejes son en gran medida preventivos, pero no se ha demostrado que el control glucémico reduzca eficazmente los síntomas en los pacientes con neuropatía periférica. (Hicks & Selvin, 2019).

El control estricto de la glucosa dirigido a la glucemia casi normal en pacientes con diabetes tipo 1 reduce drásticamente la incidencia de polineuropatía simétrica distal y se recomienda para la prevención de la polineuropatía simétrica distal en la diabetes tipo 1. En pacientes con diabetes tipo 2 con enfermedad más avanzada y múltiples factores de riesgo y comorbilidades, el control intensivo de la glucosa por sí solo es modestamente efectivo en la prevención de la polineuropatía simétrica distal y deben enfocarse los objetivos centrados en el paciente. (Pop-Busui et al., 2017).

Se recomiendan intervenciones de estilo de vida para la prevención de la polineuropatía simétrica distal en pacientes con prediabetes / síndrome metabólico y diabetes tipo 2,

entre estas: pérdida de peso y aumento de la actividad física. (Hicks & Selvin, 2019; Akter, 2018; Pop-Busui et al., 2017).

Las estrategias terapéuticas (farmacológicas y no farmacológicas) para el alivio de la DPN dolorosa pueden potencialmente reducir el dolor y mejorar la calidad de vida. Se recomienda el uso de fármacos como la pregabalina, duloxetina y gabapentina como tratamiento inicial del dolor neuropático en la diabetes. (ADA, 2019) No existe evidencia convincente que soporte el control glucémico o los cambios en el estilo de vida como terapias para el dolor neuropático en diabetes o prediabetes, lo que deja solo intervenciones farmacéuticas. (Pop-Busui et al., 2017).

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

a. Tipo de estudio

El presente estudio es analítico de corte transversal.

b. Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Policlínico Iraní, una unidad de atención primaria ubicada en Villa Libertad, Distrito VII del Municipio de Managua.

c. Universo de estudio

El universo está constituido por pacientes registrados con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que son atendidos en el Policlínico Iraní, siendo un total de 246 pacientes.

d. Muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la calculadora StatCalc de EpiInfo versión 7.1.5 para estudios de Corte Transversal (Cross-Sectional) estableciendo un intervalo de confianza del 95%, potencia del 80%, con una proporción de no expuestos versus expuestos de 0.66, para una tasa de incidencia de NPD en el grupo no expuesto del 33 % y una tasa de incidencia de NPD en el grupo expuesto de 67%. Esto basándose en el control glucémico deficiente como uno de los factores que más incide en el desarrollo de neuropatía periférica diabética. Resultando el tamaño de la muestra: 90 pacientes.

e. Unidad de análisis

Estuvo constituida por los pacientes con diagnóstico de DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní y que cumplieron con los criterios de selección establecidos.

f. Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de DM tipo 2 en registro del Policlínico Iraní.

- Pacientes que se sometieron a la evaluación diagnóstica de Neuropatía Periférica Diabética a través de la escala de síntomas de ND (Diabetic Neuropathy Symptom Score DNS) y la exploración física con la escala NDS (Neuropathy Disability Score) y el Test del Monofilamento 5.07 de Semmens-Weinstein.
- Pacientes con edad mayor a 18 años.
- Pacientes que aceptaron participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Pacientes que estén recibiendo quimioterapia.
- Pacientes con deficiencia de vitamina B.
- Pacientes con diagnóstico de hipo/hipertiroidismo, cáncer o VIH.
- Paciente con diagnóstico de vasculitis.
- Pacientes con trastornos psiquiátricos.
- Paciente que recibe suplementación de Vitamina D.
- Pacientes con insuficiencia hepática.
- Pacientes embarazadas.
- Otros tipos de neuropatías.
- Ficha de recolección de datos incompleta.

g. Variables de estudio según Objetivos

Objetivo 1 Identificar las características sociodemográficas de los pacientes con DM tipo 2 vinculadas al desarrollo de neuropatía periférica diabética.

- Edad
- Sexo
- Estado civil
- Escolaridad

Objetivo 2 Evaluar las características clínicas de los pacientes con DM tipo 2 asociadas a NPD.

- Presencia de NPD
- Severidad de NPD
- Duración de la DM
- Tratamiento para DM
- Comorbilidades
- Ingesta de alcohol
- Tabaquismo
- Talla
- Índice de Masa Corporal (IMC)/ Clasificación
- Circunferencia de la cintura/ Presencia de Obesidad Abdominal
- Clasificación PA
- Nivel de HDL
- Nivel de LDL
- Nivel de Triglicéridos
- Nivel de colesterol total
- Dislipidemia
- Presencia de Síndrome metabólico
- Anemia
- Nivel de HbA1c
- Nivel de 25-OH- vitamina D.

Objetivo 3 Valorar la relación entre la actividad física de los pacientes con DM tipo 2 y la NPD.

- Nivel de actividad física

h. Fuente de Información

La fuente de información es primaria ya que se realizarán entrevistas a los pacientes con diagnóstico de DM tipo 2 que asisten al Policlínico Iraní, además se les realizó

evaluación clínica para NPD, medidas antropométricas, toma de PA y muestras sanguíneas para las pruebas bioquímicas.

i. Técnicas de recolección de información

La técnica de recolección empleada fue la entrevista para el llenado del instrumento. En el caso de la analítica química se tomaron muestras sanguíneas y para la valoración clínica se midió talla, peso, presión arterial y se realizó valoración neurológica de los miembros inferiores.

j. Instrumento de recolección de la información

El instrumento de recolección de datos estuvo constituido por un cuestionario para la entrevista y una ficha de recolección de las pruebas clínicas (DNS y test de monofilamento), la valoración antropométrica y las pruebas bioquímicas.

1. Cuestionario. Es un cuestionario estructurado, conformado por preguntas abiertas y cerradas, consta de los siguientes acápite:

- Datos Sociodemográficos: edad, sexo, estado civil y nivel de escolaridad.
- Características clínicas: Tiempo de diagnóstico de la DM, Tratamiento empleado, Comorbilidades, ingesta de alcohol y tabaquismo.
- Escala DNS.
- IPAQ (Cuestionario internacional de actividad física): Clasificación de la actividad física.

2. Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Incluye los siguientes acápite:

- Escala NDS
- Resultado Test Monofilamento.
- Valoración síndrome metabólico: talla, peso, IMC. Circunferencia de la cintura, presión arterial
- Pruebas de laboratorio: Hematócrito, Albúmina en orina, HbA1c, triglicéridos, colesterol, HDL, LDL y vitamina D.

Previo a la recolección de los datos se realizó validación del instrumento con pacientes que padecen DM tipo 2, atendidos en una unidad de salud diferente al universo en estudio, y se incorporaron mejoras en el instrumento.

k. Procesamiento de la información

Para procesar los datos se construyó una Base en el Paquete Estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 21.0), donde se introdujo los datos del cuestionario y Ficha de recolección. Las tablas obtenidas se trasladaron al programa Microsoft Excell Office 2010 para la elaboración de los gráficos.

Se realizaron dos tipos de análisis: En el descriptivo se obtuvieron las frecuencias simples y porcentajes de cada una de las variables cualitativas y se presentaron en tablas y gráficos. Para las variables cuantitativas se obtuvieron medidas de resumen como la media y desviación estándar. El análisis inferencial se calcularon las asociaciones entre los factores investigados y el desarrollo de NPD, para lo cual se realizó un análisis bivariado que presentado en tablas de contingencia. Se utilizó el Test de Chi-Cuadrado para la asociación entre variables cualitativas; para variables cualitativas y cuantitativas se usó la prueba T de Student cuando la distribución resulto normal (valorado a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov) y la prueba U de Mann Whitney para distribución no normal. Para todos los factores se calculó el odds ratios (OR), si el valor de OR es superior a 1 con un intervalo de confianza que no incluye la unidad (límite superior e inferior mayor a 1) se interpreta como asociación significativa y la variable es un factor de riesgo para NPD. Los resultados se consideran significativos cuando el estadístico resultara menor que 0,05 ($p < 0,05$). Se utilizo regresión logística para estimar los OR para la presencia de neuropatía con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

I. Consideraciones éticas

A los pacientes que cumplían con los criterios de selección, se les leyó y entregó la Carta de autorización, en la cual se les explicó los fines de la investigación y se aseguró el anonimato de los participantes, los que aceptaron de forma voluntaria participar en el estudio firmaron el consentimiento.

m. Trabajo de campo

Para la autorización del estudio se presentó el protocolo a la dirección de docencia del SILAIS Managua, una vez obtenido el permiso se procedió a recolectar la información en el Policlínico Iraní. Durante las consultas de control de los pacientes con DM tipo 2 se fueron seleccionando los pacientes basados en los criterios de selección, posteriormente se realizó la entrevista, valoración clínica y antropométrica, se citaron a los pacientes en ayunas para la toma de las muestras de sangre, las cuales se procesaron en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua.

VIII. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Objetivo 1. Características sociodemográficas de los pacientes con DM tipo 2 vinculadas al desarrollo de neuropatía periférica diabética.

Tabla 1. Edad de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
Edad en años	Si	69	58.61	10.197
	No	21	51.52	10.548

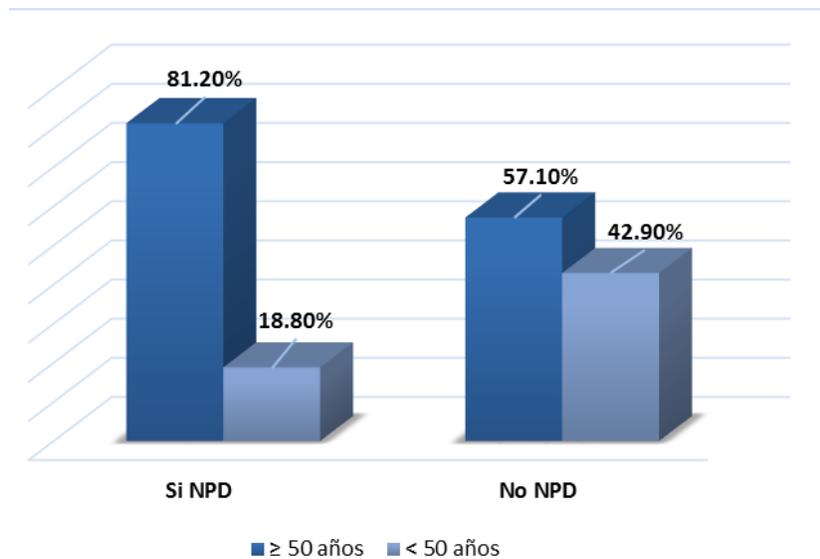
Valor de $p=0.007$

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

La edad media de los pacientes con NPD fue de 58.61 años con una desviación estándar de ± 10.197 años mientras que la edad media de los pacientes sin NPD fue de 51.52 ± 10.548 años. Al contrastar las edades medias de los grupos en el análisis bivariado se encontró que el valor de p , para T de student, fue de 0.007, lo que significa que existe asociación estadística significativa entre la presencia de NPD y la edad del paciente.

Muchos autores refieren que la NPD afecta principalmente a pacientes con edad avanzada (Hicks & Selvin, 2019). De forma similar, Abdelsadek, El Saghier & Abdel Raheen (2018) encontraron que la edad media de los pacientes con NPD es de 47.85 ± 3.14 años y al compararlo con la media de los pacientes sin NPD (44.90 ± 3.54 años) encontraron diferencias significativas ($p=0.002$).

Gráfico 1. Grupo etario de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.025

OR= 3.23

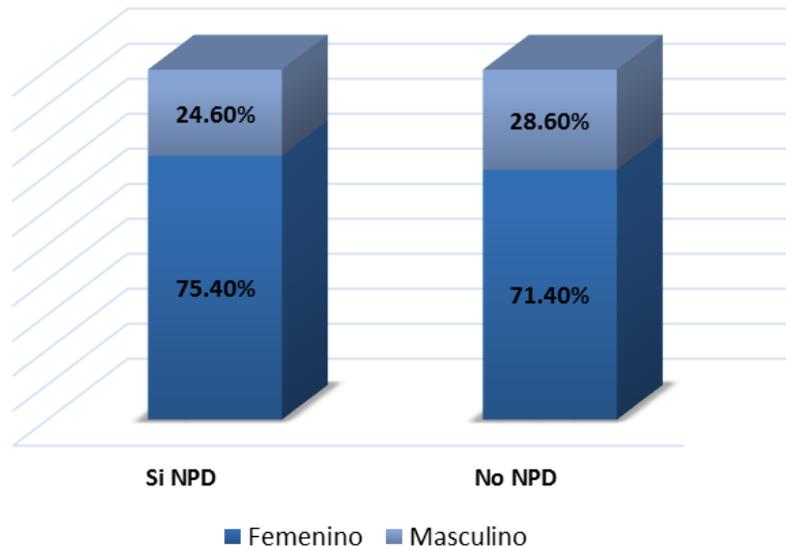
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Al dividir a los pacientes en dos grupos etarios (≥ 50 años y < 50 años) se encontró que los pacientes con NPD, 56 (81.2%) tienen 50 o más años y 13 (18.8%) tienen menos de 50 años; mientras que los pacientes sin NPD, 12 (57.1%) tienen 50 o más años y 9 (42.9%) tienen menos de 50 años. Al comparar los grupos de edades resultó un valor de $p=0.025$ en el Chi cuadrado y un $OR= 3.23$, $IC (95\%) = 1.126 - 9.270$, determinando que la edad es un factor de riesgo para NPD. (Ver Anexo 5, Tabla 1).

Esto significa que los pacientes diabéticos con edad de 50 años o mayores tienen tres veces más riesgo de desarrollar neuropatía periférica en relación a los menores de 50 años. Diversos estudios señalan la edad mayor como un factor de riesgo para NPD (Cade, 2008), entre estos Solís et al. Encontraron que la edad mayor a 60 años se asocia a una mayor prevalencia de NPD ($OR=4.86$, $IC95\% 1,69-13,9$). La relación entre la presencia de NPD y mayor edad se explicaría por el curso silente de la DM en este

grupo etario que implicaría un mayor tiempo con hiperglucemia antes de hacer el diagnóstico de DM y a la presencia de cambios biológicos por el envejecimiento

Gráfico 2. Sexo y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.717

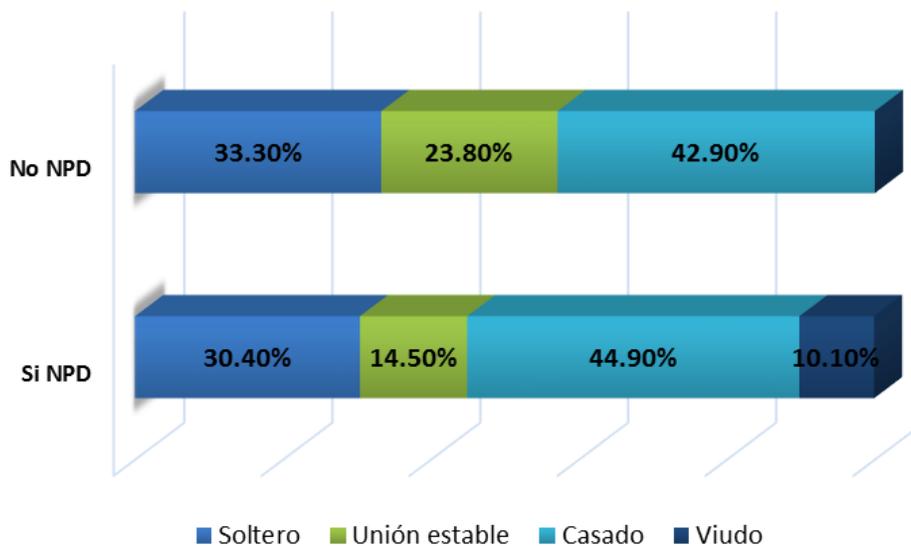
OR= 1.224

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

En relación a la variable sexo, se observó que de los pacientes con NPD, 52 (75.4%) son mujeres y 17 (24.6%) son varones. En el caso de los pacientes sin NPD, 15 (71.4%) son mujeres y 6 (28.6%) son varones. Al analizar la asociación entre las dos variables, se encontró un valor de $p=0.717$ en el test de Chi cuadrado, determinando que no existe asociación entre el sexo del paciente y la presencia de NPD. Al calcular el OR, éste fue de 1.224, con un intervalo de confianza (95%) entre 0.410 y 3.653, lo que significa que la variable sexo no es un factor de riesgo asociado al desarrollo de neuropatía periférica en los pacientes diabéticos. (Ver Anexo 5, Tabla 2).

Según los resultados de Solís et al. (2019) no hay asociación entre el sexo del paciente y el desarrollo de NPD, lo que se corresponde con los hallazgos de la investigación. Sin embargo, otros autores como Gogia & Rao (2017) encontraron una prevalencia más alta de NPD en los pacientes del sexo masculino.

Gráfico 3. Estado civil y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.387

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

El estado civil en el grupo de los pacientes con NPD fue: Casado 44.9% (31), Soltero 30.4% (21), Unión estable 14.5% (10) y Viudo 10.1% (7). En los pacientes sin NPD: Casado 42.9% (9), Soltero 33.3% (7) y Unión estable 23.8% (5). Al valorar la asociación del estado civil con la presencia de NPD, se encontró un valor de $p=0.387$, para la prueba de Chi cuadrado, lo que significa que no existe asociación estadística significativa entre el estado civil y la NPD. (Ver Anexo 5, Tabla 3). Esto se debe a que la distribución de los pacientes según el estado civil es similar en ambos grupos de pacientes.

Tabla 2. Nivel de escolaridad en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel de Escolaridad	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Analfabeta	8	11.6%	3	14.3%	11
Sabe leer y escribir	2	2.9%	1	4.8%	3
Primaria incompleta	9	13%	1	4.8%	10
Primaria completa	14	20.3%	3	14.3%	17
Secundaria incompleta	18	26.1%	5	23.8%	23
Secundaria completa	9	13%	4	19%	13
Técnico superior	3	4.3%	0	0%	3
Universitario	6	8.7%	4	19%	10
Total	69	100	21	100	90

Valor de $p=0.725$.

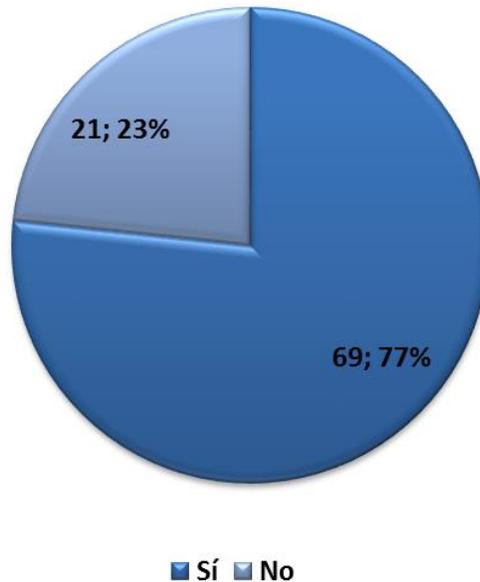
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Respecto al nivel de escolaridad de los pacientes con NPD se encontró: secundaria incompleta 26.1% (18), primaria completa 20.3% (14), secundaria completa 13% (9), primaria incompleta 13% (9), analfabeta 11.6% (8), universitario 8.7% (6), técnico superior 4.3% (3) y sabe leer-escribir 2.9% (2). Mientras que en los pacientes sin NPD: secundaria incompleta 23.8% (5), secundaria completa 19% (4), universitario 19% (4), primaria completa 14.3% (3), analfabeta 14.3% (3), primaria incompleta 4.8% (1) y sabe leer-escribir 4.8% (1).

Al analizar la asociación entre las dos variables, se encontró un valor de $p=0.725$ en el test de Chi cuadrado, determinando que no existe asociación entre el nivel de escolaridad del paciente y la presencia de NPD. Se puede observar que la escolaridad tiene un comportamiento similar en los pacientes sin NPD y en los pacientes con la complicación. Resultados similares al presente estudio fueron encontrados Gogia & Rao (2017), en cuya investigación el nivel de escolaridad no se asoció al desarrollo de NPD.

Objetivo 2. Características clínicas de los pacientes con DM tipo 2 asociadas a NPD.

Gráfico 4. Prevalencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



Fuente: Cuestionario (Escala DNS) aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

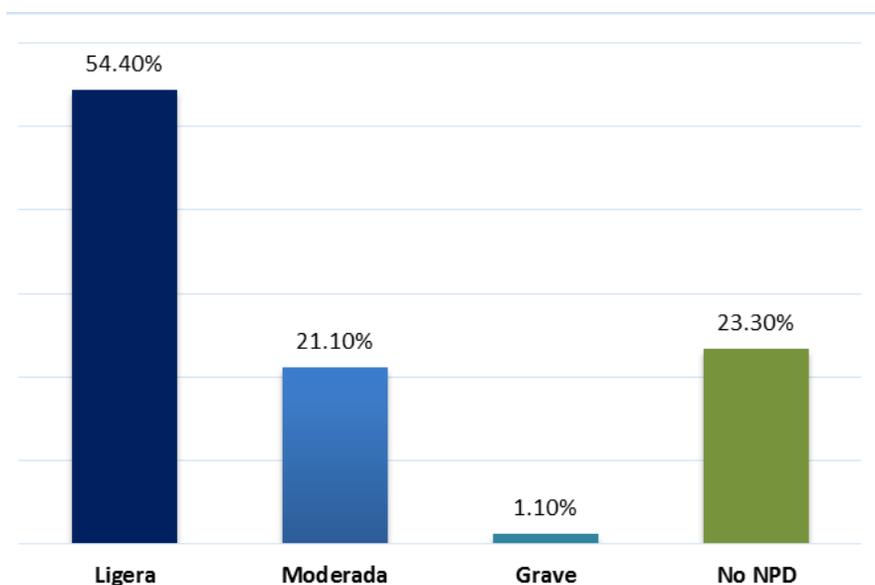
En el presente estudio la prevalencia de NPD fue del 76.7% (69), un 23.3% (21) de los pacientes no presentaban datos clínicos de NPD al momento de la investigación. (Ver Anexo 5, Tabla 4).

Esta prevalencia es alta en comparación a otros estudios como el de Solís et al. (2019) en cuya investigación encontraron una prevalencia de 16.7% en pacientes con DM tipo 2 utilizando la medición del umbral de percepción mediante un biotensiómetro. De forma similar en el estudio SEARCH realizado por Jaiswal et al. (2017) la prevalencia de NPD aplicando la escala MNSS en pacientes diabéticos tipo 2 era del 22%. Gogia & Rao (2017) determinaron una prevalencia de NPD del 41.1% a través de la escala DNS y 24.5% con la escala DNE. Ramírez, Acevedo & González (2017) encontraron una prevalencia de 19.5% utilizando el cuestionario DN-4 y el test de monofilamento. La literatura revisada concluye que la incidencia y prevalencia de la NPD varían mucho,

con valores que oscilan entre el 6 y 51% en dependencia de la población estudiada y la técnica diagnóstica empleada. (Hicks & Selvin, 2019; Pop-Busui et al., 2017).

Esta alta prevalencia se explicaría por la susceptibilidad de la población latina de presentar NPD con menor tiempo de duración de DM2 encontrada en otros estudios y al mayor tiempo de exposición a la hiperglucemia debido al bajo acceso a establecimientos de salud adecuados encontrado en nuestra realidad.

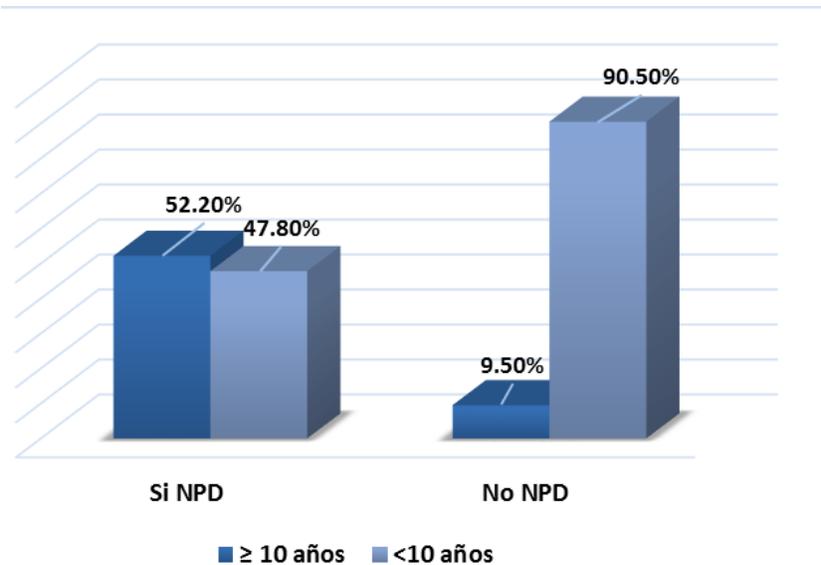
Gráfico 5. Nivel de severidad de la neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



Fuente: Cuestionario (Escala DNS) aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

En esta investigación el grado más frecuente de NPD en los 69 pacientes en los que se diagnosticó la complicación fue el ligero 54.4% (49), moderado 21.1% (19) y grave 1.1% (1). (Ver Anexo 5, Tabla 5). La media del puntaje de la escala NDS fue 3.88 con una desviación estándar de ± 2.140 .

Gráfico 6. Duración de la DM y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.001

OR= 10.364

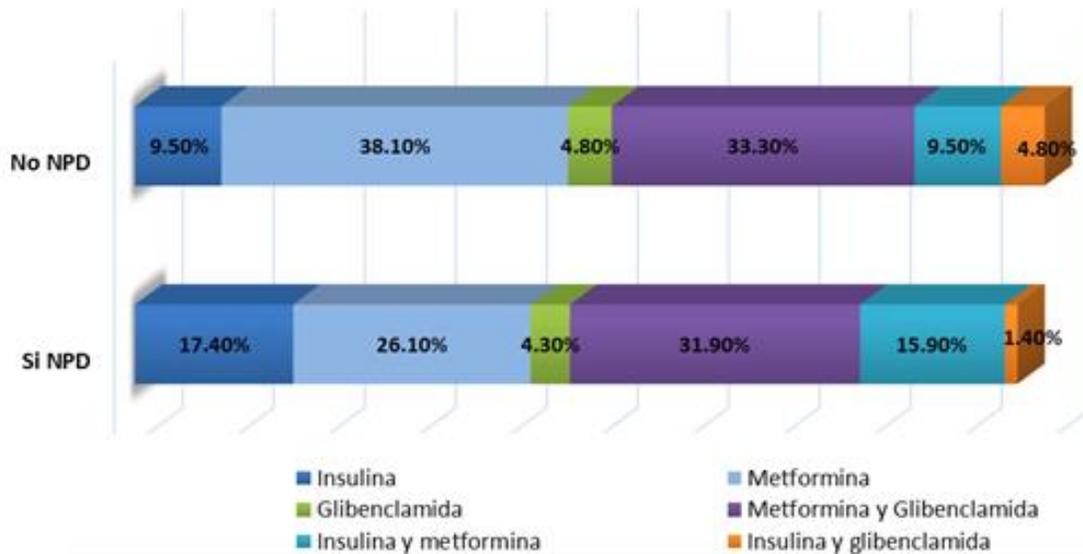
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

La media del tiempo de duración de la DM fue 9.239 ± 8.6343 años. Esta media no presenta una distribución normal, por lo cual para realizar el análisis bivariado se realizó la prueba U de Mann Whitney, encontrando un valor de $p=0.006$, lo que significa que existe una asociación estadística significativa entre el tiempo de duración de la DM y la presencia de NPD. Al dividir el tiempo de duración de la DM en dos rangos y compararlos con los dos grupos de pacientes, se encontró que en los pacientes con NPD el 52.2% (36) tenían 10 o más años de diagnóstico de la enfermedad y el 47.8% tiene menos de 10 años de diagnóstico. Mientras que los pacientes sin NPD el 90.5 % (19) tenía menos de 10 años de diagnóstico de la enfermedad y el 9.5% (2), 10 o más años. Al analizar la asociación entre las dos variables, se encontró un valor de $p=0.001$ en el test de Chi cuadrado, determinando que existe asociación entre la duración de la DM y la presencia de NPD. Al calcular el OR, éste fue de 10.364, con un intervalo de confianza (95%) entre 2.240-47.941, lo que significa que el riesgo de padecer NPD es

diez veces mayor en los pacientes que tienen 10 o más años de duración de la DM. (Ver Anexo 5, Tabla 6 y 7).

La literatura reporta que las tasas de prevalencia e incidencia de la NPD aumentan a 50% después de 10 años de duración de la enfermedad, entre más larga data del diagnóstico de la DM mayor riesgo de NPD (Pop-Busui et al., 2017). Nisar et al. (2015) encontraron una media de duración de la DM de 9 años y determinaron una prevalencia de NPD mayor en los pacientes diabéticos con duración >3 años. Este mismo hallazgo fue descrito por Gogia & Rao (2017) y Jaiswal et al. (2017).

Gráfico 7. Tratamiento de la DM y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.767

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

El tratamiento más empleado en los pacientes diabéticos que sufren NPD fue la combinación de metformina y glibenclamida con el 31.9% (22), seguido de metformina 26.1% (18), insulina 17.4% (12), insulina y metformina 15.9% (11), glibenclamida 4.3%

(3), no usan tratamiento 2.9% (2) e insulina y glibenclamida 1.4% (1). El 38.1% (8) de los pacientes diabéticos sin NPD usan como tratamiento metformina, seguido de la combinación de metformina y glibenclamida 33.3% (7), insulina 9.5% (2), insulina y metformina 9.5% (2), glibenclamida 4.8% (1) e insulina y glibenclamida 4.8% (1). No se encontró asociación estadística significativa entre el tipo de tratamiento y la presencia de NPD en la prueba de Chi cuadrado (valor de $p=0.767$). (Ver Anexo 5, Tabla 8).

En ensayos clínicos como el estudio DCCT/EDIC (Diabetes control and complications trial/Diabetes interventions and complications) se demostró que el tratamiento intensivo de la DM al producir un control óptimo de la glucosa, reducía el riesgo de NPD a largo plazo. (Hicks & Selvin, 2019). Sin embargo, en la presente investigación no se encontró diferencias estadísticas entre el uso de tratamientos con insulina e hipoglucemiantes en ambos grupos. Podemos observar que tanto los pacientes con NPD y sin NPD utilizan tratamientos similares y no se valoró la dosis de estos tratamientos ni la adherencia terapéutica. Se debe tomar en cuenta que otros ensayos refieren que los regímenes intensivos son efectivos para pacientes con DM tipo 1 pero no para pacientes con DM tipo 2.

Tabla 3. Comorbilidades de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en relación a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Comorbilidad		Presencia de NPD				Total	Asociación
		Sí		No			
		N°	%	N°	%		
HTA	Sí	53	76.8%	11	52.4%	64	Chi= 4.678 Valor p=0.031 OR= 3.01 IC (95%) = 1.083 – 8.374
	No	16	23.2%	10	47.6%	26	
Total		69	100	21	100	90	
Cardiopatía	Sí	15	21.7%	4	19%	19	Chi=0.070 Valor p=0.791 OR=1.181 IC (95%) = 0.345 – 4.040
	No	54	78.3%	17	81%	71	
Total		69	100	21	100	90	
Retinopatía	Sí	11	15.9%	0	0 %	11	Chi=3.814 Valor p=0.051
	No	58	84.1%	21	100%	79	
Total		69	100	21	100	90	
Nefropatía	Sí	4	5.8%	0	0	4	Chi=1.274 Valor p=0.259
	No	65	94.2%	21	100%	86	
Total		69	100	21	100	90	

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

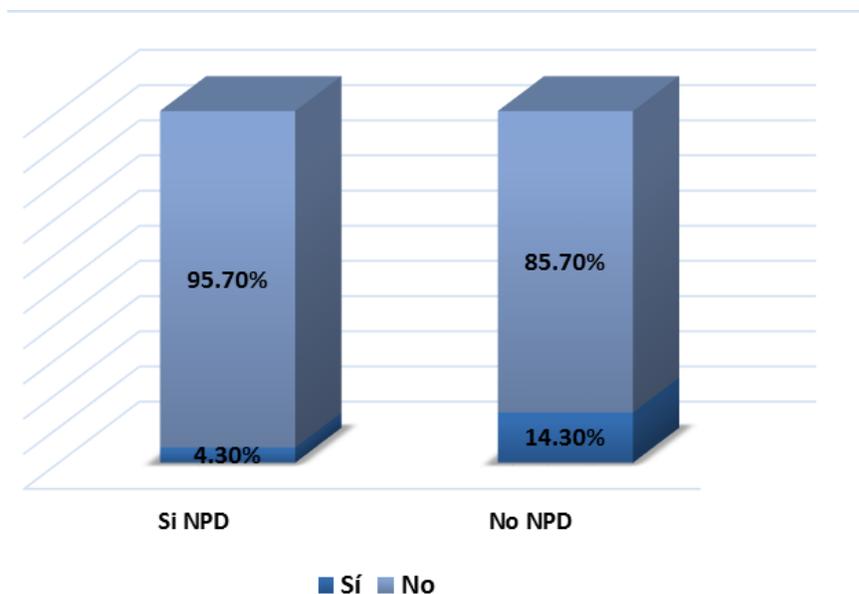
La HTA está presente en el 76.8 % (53) de los pacientes con NPD y ausente en el 23.2% (16); En los pacientes sin NPD el 52.4% (11) padece HTA y el 47.6% (10) no padecen. En cuanto a la cardiopatía, de los pacientes con NPD, el 78.3% (54) no son cardiopatas y el 21.7% (15) si lo son; mientras que el 81% (17) de los pacientes sin NPD no padecen cardiopatía y el 19% (4) son cardiopatas y. En relación a la retinopatía, el 84.1% (58) de los pacientes con NPD no padecen esta complicación ocular y el 15.9% (11) si la padecen; En los pacientes sin NPD ninguno padece retinopatía. La nefropatía está ausente en el 94.2% (65) de los pacientes con NPD y presente en el 5.8% (4); Ninguno de los pacientes sin NPD padece nefropatía.

Al comparar las comorbilidades en ambos grupos, sólo la HTA demostró ser un factor de riesgo para la presencia de NPD (OR=3.01, con un intervalo de confianza del 95% entre 1.083-8.374). Tanto la cardiopatía, retinopatía y nefropatía no resultaron factores

asociados a la presencia de NPD en la prueba de chi cuadrado (todos los valores de p por encima de 0.05).

Diversas investigaciones plantean que la alteración de los procesos vasculares normales interviene en el desarrollo de la NPD. (Yagihashi, Mizukami & Sugimoto, 2011). Los estudios demuestran que los niveles de presión arterial elevados favorecen el establecimiento y progresión de la NPD. (Pop-Busui et al., 2017; Cade, 2008).

Gráfico 8. Ingesta de alcohol y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.11

OR= 0.273

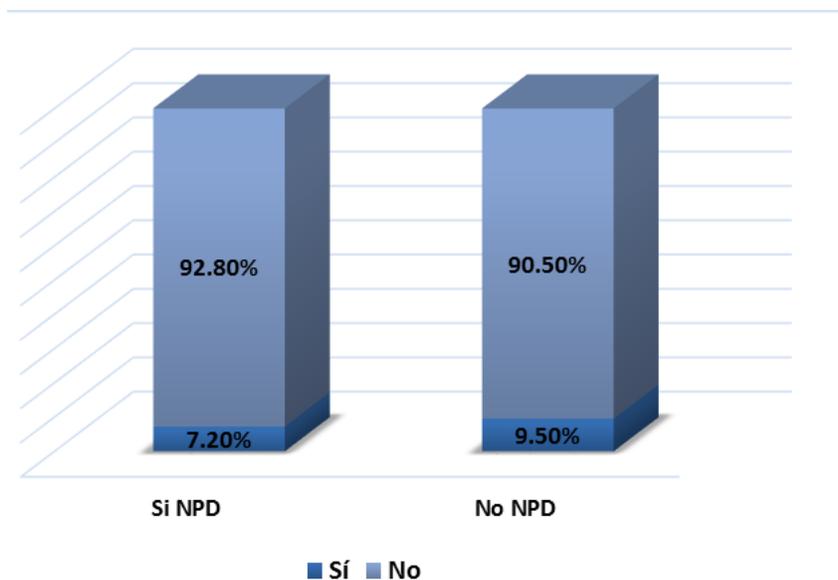
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Se observó que el 95.7% (66) de los pacientes con NPD no consumían alcohol, mientras que el 4.30% (3) si ingerían alcohol. En los pacientes sin NPD el 85.7% (18) no ingerían alcohol, mientras que el 14.3% (3) si lo ingería. Al valorar la asociación

entre la ingesta de alcohol y la presencia de NPD está resultado ser no significativa en la prueba de Chi cuadrado ($p=0.11$) y en el cálculo del OR (se obtuvo un valor de 0.273, con un IC (95%)= 0.051 - 1.468). (Ver Anexo 5, Tabla 9)

Al realizar una comparación con el estudio realizado por Ramírez, Acevedo & González (2017) con pacientes del módulo de diabetes de una Clínica de la Ciudad de México, se encontraron hallazgos idénticos ya que el alcoholismo se presentó en un bajo porcentaje de los pacientes con NPD (6.2%) y no resulto un factor de riesgo para la prevalencia de NPD.

Gráfico 9. Tabaquismo y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.733

OR= 0.742

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

En la población estudiada, el 92.8% (64) de los pacientes diabéticos con NPD no fuman, mientras que el 7.2% (5) si fuma. De los pacientes diabéticos sin NPD, el 90.5% (19) no fuman y un 9.5% (2) si fuman. Al realizar el análisis bivariado, no se encontró

asociación estadísticamente significativa entre el tabaquismo y la presencia de NPD en la prueba de chi cuadrado (valor de $p=0.733$). Se obtuvo un OR de 0.742, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.133 y 4.136, lo que significa que el tabaquismo no es un factor de riesgo para NPD. (Ver Anexo 5, Tabla 10)

Según los resultados del estudio realizado por Andersen et al. (2018) no se encuentra asociación estadísticamente significativa entre la ingesta de alcohol y el tabaquismo con el riesgo de presentar NPD, lo que coincide con los resultados presentados.

Tabla 4. Talla de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en cuanto a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.	Valor p
Talla en metros	Si	69	1.57	0.08555	0.868
	No	21	1.58	0.08297	

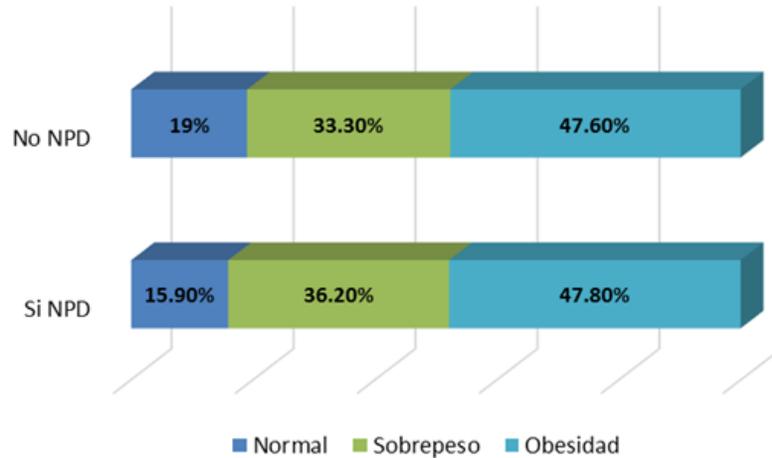
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

La altura media de los pacientes con NPD fue 1.57 ± 0.085 metros, mientras que la altura media de los pacientes sin NPD es de 1.58 ± 0.082 metros.

Al contrastar las medias la talla de ambos grupos en el análisis bivariado se encontró, que el valor de p , en la prueba T de student, fue de 0.868. Esto significa que la altura de los pacientes no presenta asociación estadística significativa con la presencia de NPD.

La literatura refiere que la estatura, probablemente como un indicador de la longitud del nervio, se asocia con la presencia de NPD. (Pop-Busui et al., 2017; Cade, 2008) Sin embargo en los hallazgos de esta investigación no se encontró asociación estadística entre ambas variables, cabe recalcar que en Nicaragua predomina la talla baja en la población, mientras que en los estudios donde la talla si era un factor de riesgo, la población es caucásica y se pueden encontrar personas de talla alta y baja.

Gráfico 10. Clasificación del peso de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en cuanto a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.936

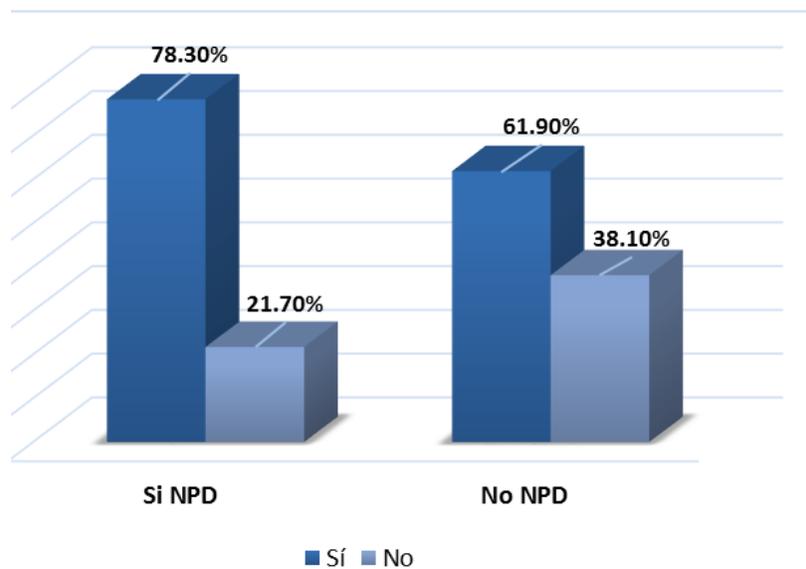
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Al calcular el IMC, la media en los pacientes con NPD fue $30.1741 \pm 5.14 \text{ kg/m}^2$, mientras que en los pacientes sin NPD fue $28.5829 \pm 4.40 \text{ Kg/m}^2$. Al comparar ambas medias no se encontró asociación estadística significativa entre el IMC y la NPD (valor de $p=0.204$ en la prueba T de student). Al clasificar el IMC en los rangos establecidos por la OMS, se encontró que los pacientes con NPD, el 47.8% (33) son obesos, 36.2% (25) tienen sobrepeso y 15.9% (11) tienen un peso normal. De los pacientes sin NPD: 47.6% (10) tienen obesidad, 33.3% (7) están en sobrepeso y 19% (4) presentan peso normal. (Ver Anexo 5, Tabla 11 y 12)

La NPD se ha asociado, en diversos estudios con el peso e IMC incrementado, sin embargo, en el presente estudio, al comparar los grupos del IMC con la presencia o no de NPD, se encontró un valor de p, en el test de chi cuadrado, de 0.936, lo que indica que no hay asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

Dicha información coincide con el estudio de Solís et al. (2019), en el cual la media del IMC fue 30,2kg/m² (DE±5,0), con un valor de p=0.2448. Pero difiere de los resultados de Andersen et al. (2018), quienes encontraron que un IMC elevado aumenta el riesgo de NPD (media 32; riesgo: 1.14, con IC95%= 1.06-1.23).

Gráfico 11. Obesidad abdominal y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.132

OR= 2.215

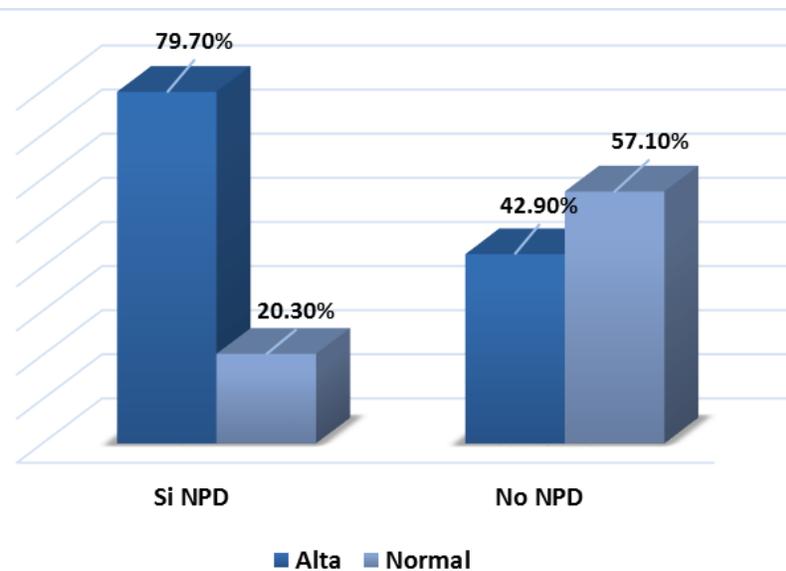
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Al medir la circunferencia de la cintura en los pacientes, la media en el grupo con NPD fue de 101.97 ±12.448 centímetros; en el grupo sin NPD fue de 96.81 ±11.129 centímetros. Al contrastar las medias en la prueba T de student, se obtuvo un valor de p de 0.092, descartándose que la medida de circunferencia de la cintura se asocie a la presencia de NPD. En relación a la presencia de obesidad abdominal, en el grupo con NPD, el 78.3% (54) presentaba obesidad y el 21.7% (15) no; de los pacientes sin NPD, 61.9% (13) presentaban obesidad abdominal y el 38.1% (8) no presentan. (Ver Anexo 5, Tabla 13 y 14).

Al comparar la presencia de obesidad abdominal entre ambos grupos de pacientes, resultó un valor de $p= 0.132$ en el test de chi cuadrado y un valor de $OR=2.215$, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.775-6.332; lo que significa que la obesidad abdominal no representa un factor de riesgo para NPD.

La obesidad abdominal constituye uno de los componentes del síndrome metabólico, junto con el IMC representa los dos principales factores metabólicos con un impacto significativo en el desarrollo de la NPD. Esto se debe a que contribuyen a la resistencia a la insulina y desregulación de las vías metabólicas, que juntas provocan un desequilibrio en el estado redox mitocondrial normal. (Grisold, Callaghan & Feldman, 2017). La asociación entre la NPD y la presencia de obesidad abdominal ha sido demostrada en diversos estudios como el de Andersen et al. (2018), mientras que otros no encuentran asociación.

Gráfico 12. Control de la PA y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.001

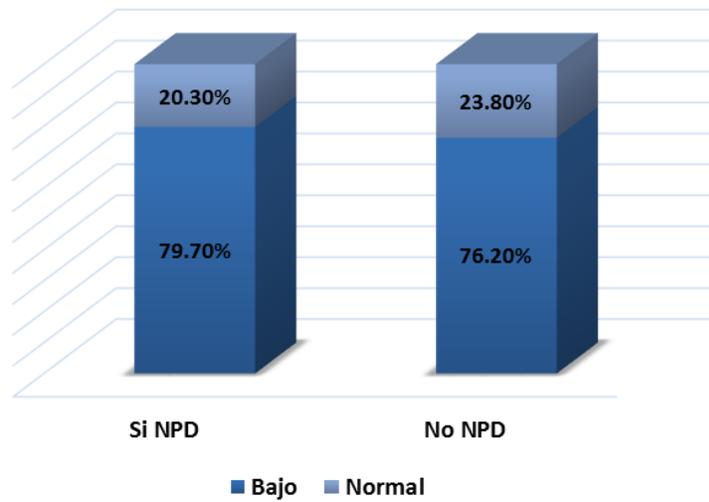
OR= 5.238

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Al valorar los niveles de presión arterial, la media de PAS (presión arterial sistólica) en los pacientes con NPD fue 137.39 ± 20.839 mmHg; en los pacientes sin NPD fue 130.71 ± 22.152 mmHg. Al comparar estos valores, en la prueba T de student, se obtuvo un valor de $p=0.208$. En relación a los niveles de PAD (presión arterial diastólica), la media no presentó una distribución normal, por lo que se realizó la prueba de U de Mann-Whitney, encontrando un valor de $p=0.079$. Ambos niveles de presión arterial no tienen una asociación estadísticamente significativa con la presencia de NPD. Sin embargo, al clasificar los niveles de PA según las metas de control ($<130/85$ mmHg), el 79.7% (55) de los pacientes con NPD tienen una PA alta; mientras que un 20.3% (14) tienen una PA normal. De los pacientes sin NPD, el 57.1% (12), tenían un nivel de PA normal y un 42.9% (9) mostraban una PA alta. Al comparar el control de PA, resultó un valor de $p=0.001$ en el test chi cuadrado y un $OR=5.238$, con un IC del 95%= 1.843-14.888; concluyendo que la PA alta incrementa el riesgo de presentar NPD. (Ver Anexo 5, Tabla 15 y 16).

La NPD se ha asociado en diversos estudios a niveles de presión arterial elevados (Pop-Busui et al., 2017; Cade, 2008). Esto conduce a una alteración vascular a nivel de los nervios, incrementando el daño.

Gráfico 13. Nivel HDL y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.729

OR= 1.228

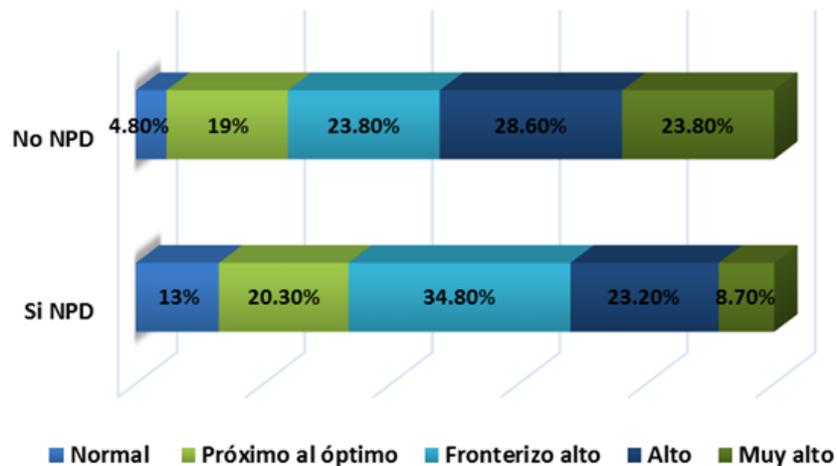
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

En relación a los niveles de HDL, se encontró una media de 40.3594 ± 10.24 mg/dl en los pacientes con NPD y una media de 38.6810 ± 8.02 mg/dl en los pacientes sin NPD. Al contrastar las medias en la prueba T de student, resultó un valor de $p=0.493$, lo que indica que los niveles de HDL no se asocian a NPD. Al clasificar el nivel de HDL, se encontró que el 79.7 % (55) de los pacientes con NPD, presentaban un nivel bajo y el 20.3% (14) un nivel normal de HDL. Mientras que en los pacientes sin NPD, el 76.2% (16) presentaban niveles bajos y el 23.8% (5), niveles normales del HDL. Al calcular p, en el test de chi cuadrado, resulto un valor de 0.729; al calcular el OR, este fue de 1.228, con in intervalo de confianza (95%) entre 0.384-3.928, lo que indica que los

niveles bajos de HDL no representan un factor de riesgo para NPD. (Ver Anexo 5, Tabla 17 y 18).

Estos resultados discrepan con los de la investigación de Andersen et al. (2018), que encontraron los niveles bajos del colesterol HDL como un factor asociado al riesgo de incidencia de NPD y los hallazgos reportados por Jaiswal et al. (2017) en pacientes diabéticos tipo 2 de la cohorte SEARCH.

Gráfico 14. Nivel LDL y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.308

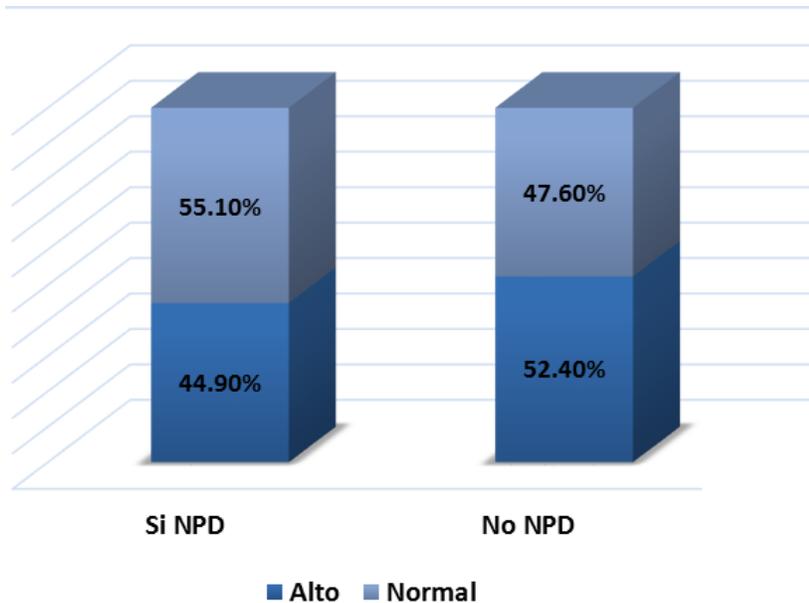
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

Al medir los niveles de LDL en sangre, se encontró una media de 144.9188 ± 31.90 mg/dl en los pacientes con NPD y una media de 161.2952 ± 37.82 mg/dl en los pacientes sin NPD. Al comparar ambas medias, resultó un valor de $p=0.052$ en a prueba T de student, indicando que no existe asociación entre los niveles de LDL y NPD. En la clasificación de los rangos del nivel de LDL, se encontró a los pacientes con NPD: 34.8% (24) con un nivel fronterizo alto, 23.2% (16) en nivel alto, 20.3% (14) en

nivel próximo al óptimo, 13% (9) nivel normal y 8.7% (6) con nivel muy alto. Los pacientes sin NPD: 28.6% (6) con niveles alto, 23.8% (5) un nivel muy alto, 23.8% (5) con nivel fronterizo alto, 19% (4) en nivel próximo al óptimo y un 4.8% (1) con nivel normal. (Ver Anexo 5, Tabla 19 y 20).

Al analizar la asociación entre las dos variables, se encontró un valor de $p=0.308$ en el test de Chi cuadrado, determinando que no existe asociación entre los niveles de LDL y la presencia de NPD. Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Solís et al. (2019), pero difieren de los hallazgos encontrados por Andersen et al. (2018), quienes identificaron los niveles altos de colesterol LDL como un factor asociado a NPD en pacientes con DM tipo 2.

Gráfico 15. Nivel de triglicéridos y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.549

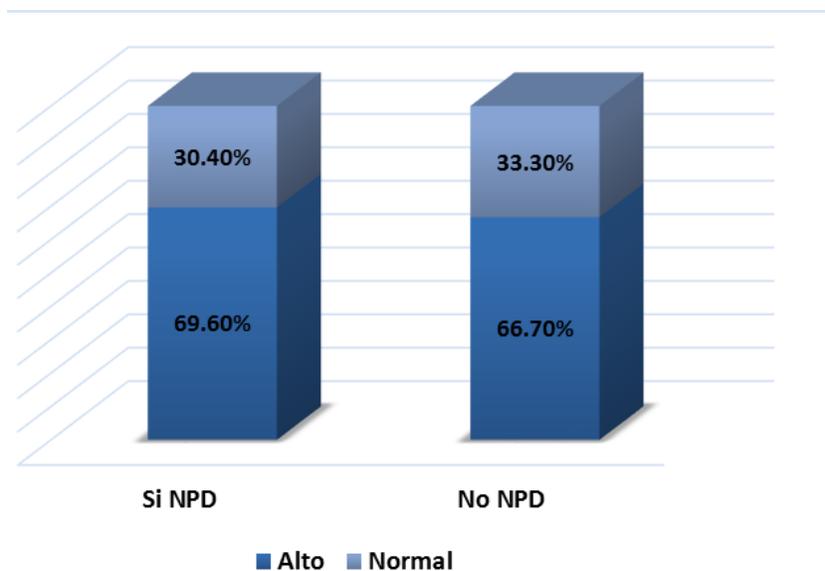
OR= 0.742

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

En relación a los niveles de triglicéridos, se encontró una media de 160.7522 ± 88.39 mg/dl en los pacientes con NPD y una media de 160.3667 ± 83.06 mg/dl en los pacientes sin NPD. La comparación de las medias no estableció una asociación estadística significativa entre los niveles de triglicéridos y la presencia de NPD (valor de $p=0.986$ en la prueba T de student). Al valorar la clasificación del nivel de triglicéridos, el 55.1% (38) de los pacientes con NPD presentaban nivel normal y el 44.9% (31), un nivel alto. De los pacientes sin NPD: 52.4% (11) tenían niveles altos y un 47.6% (10), niveles normales de triglicéridos. Al realizar el análisis bivariado se encontró un valor de p, en el test de chi cuadrado, de 0.549; mientras que el valor de OR fue 0.742, con un intervalo de confianza (95%)= 0.279-1.975. Los niveles de triglicéridos no aumentan el riesgo de NPD en la población del estudio. (Ver Anexo 5, Tabla 21 y 22).

Solís et al. (2019) reportaron el mismo resultado en su estudio realizado en un Hospital de Lima, Perú. Revisando la literatura, se refiere que, dentro de los componentes del síndrome metabólico, el HDL y los niveles de triglicéridos no parecen tener un impacto significativo en el desarrollo de la NPD. (Grisold, Callaghan & Feldman, 2017).

Gráfico 16. Nivel de colesterol total y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.802

OR= 1.143

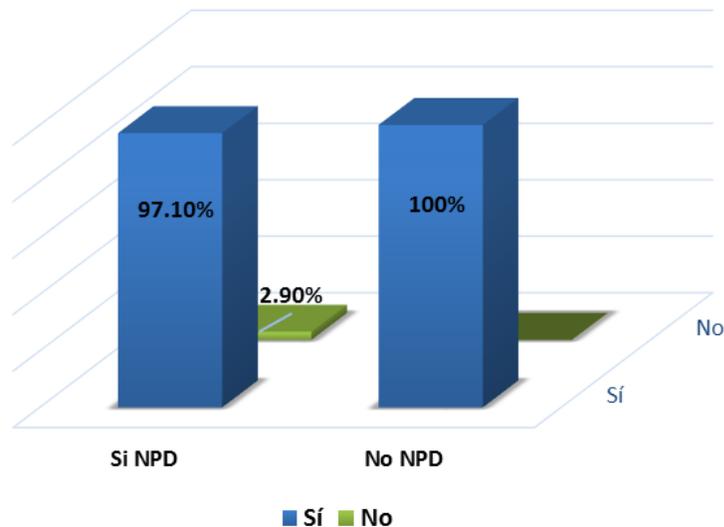
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

La media del nivel de colesterol total en los pacientes con NPD fue de 218.8612 ± 41.38 mg/dl, mientras que en los pacientes sin NPD fue de 229.6810 ± 42.71 mg/dl. La comparación de las medias en la prueba T de student, dio como resultado un valor de $p= 0.293$, lo que significa que no hay asociación entre el nivel de colesterol total y la presencia de NPD en la población estudiada. Al valorar la clasificación del nivel de colesterol total, se encontró que del total de pacientes con NPD: 69.6% (48) tenían niveles altos y el 30.4% (21), niveles normales de colesterol; mientras que los pacientes

sin NPD: 66.7% (14) presentaban niveles altos y un 33.3% (7), niveles normales de colesterol. Al contrastar ambas variables, resultó un valor de $p=0.802$ en el test de chi cuadrado; el OR resultante fue de 1.143, con un intervalo de confianza (95%) entre 0.403 – 3.240. Esto indica que el nivel de colesterol total no representa un factor de riesgo para NPD en los pacientes con DM tipo 2, atendidos en el policlínico iraní. (Ver Anexo 5, Tabla 23 y 24).

Diversos autores (Pérez y Morales, 2017; Nascimento, Pupe & Cavalcanti, 2016) reportan que la alteración del metabolismo de los lípidos incide en el desarrollo de la NPD, al aumentar la disfunción mitocondrial e incrementar la producción de radicales libres en los nervios. Sin embargo, en la población en estudio, no se logró demostrar asociación entre la NPD y los niveles altos de colesterol.

Gráfico 17. Dislipidemia y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



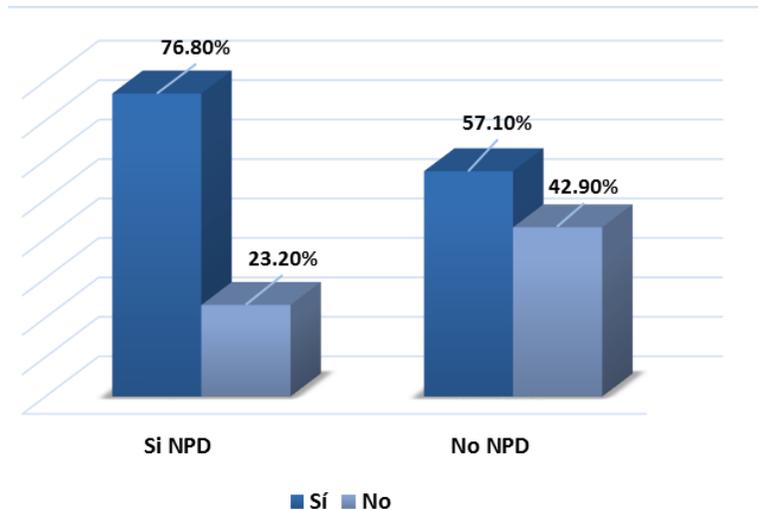
p= 0.430

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

En relación a la presencia de Dislipidemia, se encontró que el 97.1% (67) de los pacientes con NPD presentaban Dislipidemia y el 2.9% (2) no la presentaba. De los pacientes sin NPD, el 100% (21) tenían Dislipidemia. Al realizar el test de chi cuadrado, se obtuvo un valor de $p=0.430$, lo que significa que la variable Dislipidemia no se asocia a la presencia de NPD. (Ver Anexo 5, Tabla 25).

Estos resultados concuerdan con otras investigaciones como la de Solís et al. (2019), donde en un alto porcentaje de los pacientes, tanto con y sin NPD, se presentaba Dislipidemia, pero esta no resultó ser un factor asociado a la prevalencia de NPD.

Gráfico 18. Síndrome metabólico y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.078

OR= 2.484

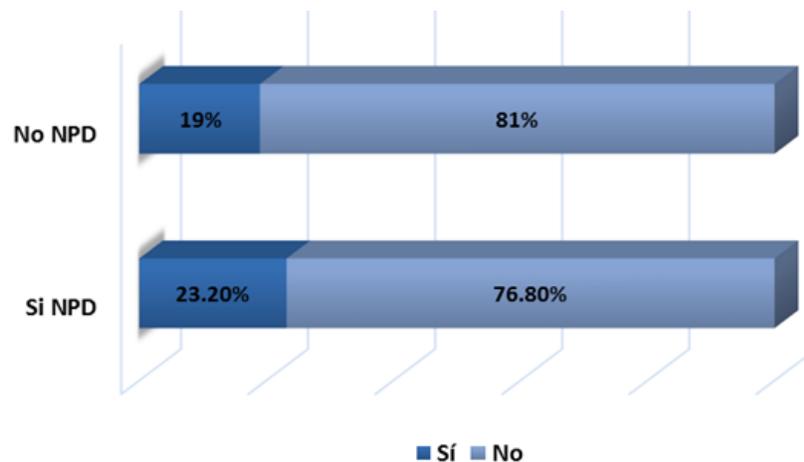
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Se observó que el 76.8% (53) de los pacientes con NPD cumplen con los criterios diagnósticos del síndrome metabólico, el 23.2% (16) no tenían síndrome metabólico. En los pacientes sin NPD, el 57.1% (12) presentaban síndrome metabólico y el 42.9% (9), no tenían síndrome metabólico. Al analizar la asociación entre las dos variables, se encontró un valor de $p=0.078$ en el test de Chi cuadrado, determinando que no existe asociación entre el síndrome metabólico y la presencia de NPD. Al calcular el OR, éste fue de 2.484, con un intervalo de confianza (95%) entre 0.888-6.954, lo que significa que la presencia de síndrome metabólico no aumenta el riesgo de padecer NPD en la población en estudio. (Ver Anexo 5, Tabla 26).

El síndrome metabólico coexiste con la DM y se ha reportado que se asocia con el desarrollo de NPD. La hiperglucemia, dislipidemia y la resistencia a la insulina, componentes del síndrome, contribuyen a la desregulación de las vías metabólicas,

provocando un desequilibrio en el estado redox mitocondrial normal, lo que conduce a una formación excesiva de especies reactivas de oxígeno en el citosol y la mitocondria, dañando los axones de los nervios. (Grisold, Callaghan & Feldman, 2017). Investigaciones como la realizada por Andersen et al. (2018) brindan resultados que apoyan esta hipótesis. Sin embargo, en la población estudiada, no se demostró asociación entre el síndrome metabólico y la presencia de NPD.

Gráfico 19. Anemia y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.689

OR= 1.283

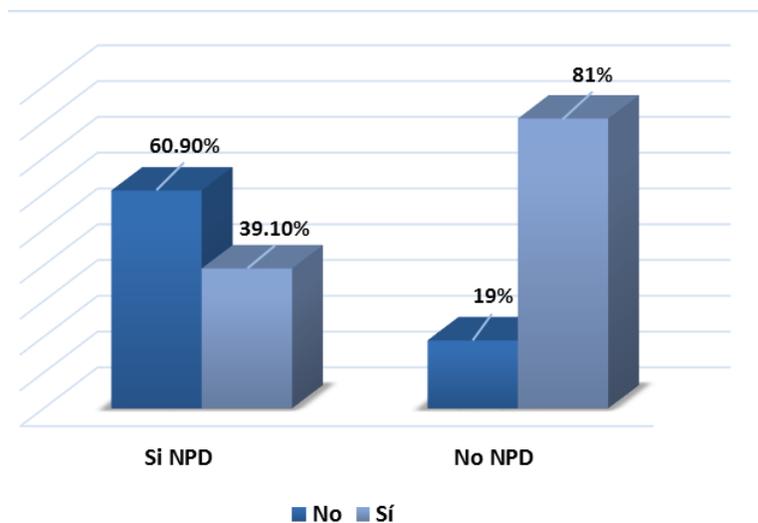
Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

Al medir los niveles de hematocrito, se encontró en los pacientes con NPD una media de $38.3478 \pm 4.18\%$ y en los pacientes sin NPD, una media de $38.66 \pm 4.31\%$. La comparación de las medias en la prueba T de student, dio como resultado un valor de $p= 0.762$, lo que significa que el nivel de hematocrito no se asocia a la presencia de NPD. En relación a la variable anemia, el 76.8% (53) de los pacientes con NPD no presentaban anemia y un 23.2% (16), si tenían anemia. En los pacientes sin NPD, el 81% (17) no tenían anemia y un 19% (4) si presentaban anemia. Al realizar el análisis

bivariado se encontró un valor de p , en el test de chi cuadrado, de 0.689; mientras que el valor de OR fue 1.283, con un intervalo de confianza (95%) = 0.377 – 4.365. Esto significa que la presencia de anemia no constituye un factor de riesgo para NPD en la población del estudio. (Ver Anexo 5, Tabla 27 y 28).

Estos resultados difieren de los hallazgos de Wu et al. (2017), en cuyo estudio la anemia resulto ser un factor de riesgo independiente para el desarrollo de NPD.

Gráfico 20. Control glucémico y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



$p= 0.001$

OR= 6.611

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

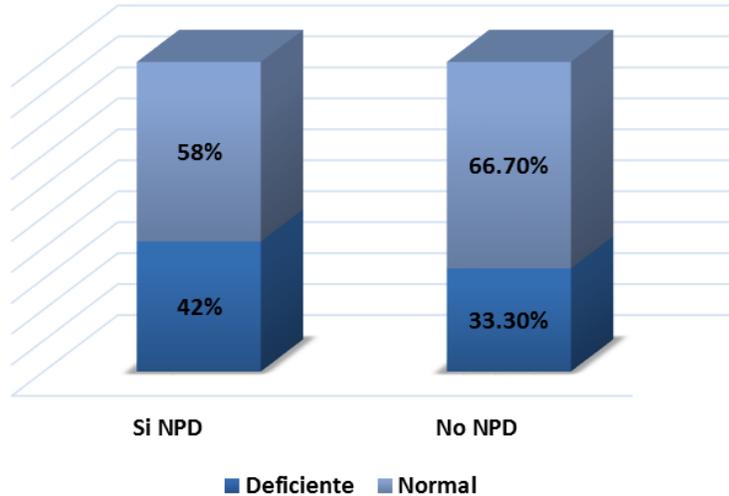
En relación a los niveles de hemoglobina glicosilada, la media de los pacientes con NPD fue de $7.4212 \pm 1.60\%$, mientras que en los pacientes sin NPD fue de $5.8133 \pm 1.34057\%$. Al comparar las medias en la prueba T de student, se encontró un valor de $p= 0.00007$, indicando que los niveles de HbA1c se asocian con la presencia de NPD.

Al valorar el control/descontrol glicémico fijando una meta según la ADA (2019) de $HbA1c < 7$, se encontró que el 60.9% (42) de los pacientes con NPD tenían un control glucémico deficiente ($HbA1c \geq 7$) y un 39.1% (27) si alcanzo el control glucémico adecuado. En los pacientes sin NPD, el 81% (17) tenía un control glucémico adecuado, mientras que el 19% (4) presentaba descontrol glucémico. Al analizar la asociación entre las dos variables, se encontró un valor de $p=0.001$ en el test de Chi cuadrado, determinando que existe asociación entre el control glucémico y la presencia de NPD. Al calcular el OR, éste fue de 6.611, con un intervalo de confianza (95%) entre 2.008-21.768, lo que significa que el riesgo de padecer NPD es seis veces mayor en los pacientes que carecen de control glucémico. (Ver Anexo 5, Tabla 29 y 30).

Al contrastarlo con otras investigaciones, los resultados coinciden con los reportados por Abdelsadek, El Saghier & Abdel Raheem (2018), quienes encontraron que los niveles altos $HbA1c$ es un factor de riesgo para NPD. De forma similar, Ramírez, Acevedo & González (2017), determinaron que el control glucémico deficiente aumentaba el riesgo de NPD. Nisar et al. (2015), en su investigación, encontraron que los niveles de $HbA1c$ por arriba de 6.5% era un factor predictor para el desarrollo de NPD. Sin embargo, otros estudios no encuentran asociación entre los niveles de $HbA1c$ y NPD (Solís et al., 2019; Jaiswal et al., 2017).

La hiperglucemia sostenida en el tiempo, altera las vías metabólicas y conduce a un desequilibrio del estado redox mitocondrial, produciendo un exceso de especies reactivas de oxígeno, los cuales dañan los axones. Ensayos clínicos aleatorizados han demostrado el beneficio del control de la glucosa al retrasar la progresión de la enfermedad microvascular en la diabetes, incluida la neuropatía periférica. (Hicks & Selvin, 2019).

Gráfico 21. Deficiencia de vitamina D y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.476

OR= 1.450

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y pruebas de laboratorio.

La media del nivel de vitamina D encontrada en los pacientes diabéticos fue de 34.32 ng/ml, ésta no presentaba una distribución normal. Al realizar la prueba U de Mann-Whitney, resultó un valor de $p= 0.210$, lo que significa que los niveles de vitamina D no se asocian a la presencia de NPD. La deficiencia de vitamina D se define como concentraciones de 25 (OH)- Vitamina D menores a 30 ng/ml, en los pacientes con NPD se encontró que el 58% (40) de los pacientes presentaban un nivel de vitamina D normal, mientras que el 42% (29) presentaban un nivel deficiente. De los pacientes sin NPD, el 66.7% (14) tenía niveles normales y el 33.3% (7) niveles deficientes de vitamina D. Al realizar el análisis bivariado, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre la deficiencia de vitamina D y la presencia de NPD en la prueba de chi cuadrado (valor de $p=0.476$). Se obtuvo un OR de 1.450, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.520-4.043, lo que significa que la deficiencia de vitamina D no es un factor de riesgo para NPD. (Ver Anexo 5, Tabla 31 y 32).

Estos resultados difieren con los hallazgos de la investigación realizada por Abdelsadek, El Saghier & Abdel Raheem (2018), quienes encontraron que los niveles séricos bajos de vitamina D eran un factor de riesgo para NPD en pacientes egipcios con DM tipo 2. Sin embargo, existe duda de estos resultados por los diseños de los estudios y la escasez de ensayos clínicos que demuestren un beneficio de la suplementación de vitamina D como medida de intervención para la NPD. (Alam, Arul-Devah, Javed & Malik, 2016).

Tabla 5. Modelo de Regresión logística para Factores de riesgo para Neuropatía periférica diabética.

		Puntuación	gl	Sig	
P a s o 0	Variables	Grupo etario	5,028	1	,025
		Duración de la DM	12,005	1	,001
		Control Glucémico	11,270	1	,001
		Control PA	10,644	1	,001
	Estadísticos globales		26,788	4	,000022
P a s o 1	Prueba ómnibus sobre los coeficientes del modelo		Chi cuadrado	GI	Significancia
	Paso		29,830	4	0.000005
	Bloque		29,830	4	0.000005
	Modelo		29,830	4	0.000005
	R² de Cox y Snell		0.282	R² de Nagelkerke 0.426	
	Porcentaje global clasificado			83.3	
	Variables	B	Sig	Exp (B)	
	Grupo etario	0,455	0,490	1,576	
	Duración de la DM	2,293	0,007	9,903	
	Control Glucémico	1,465	0,032	4,326	
	Control PA	1,333	0,043	3,791	

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

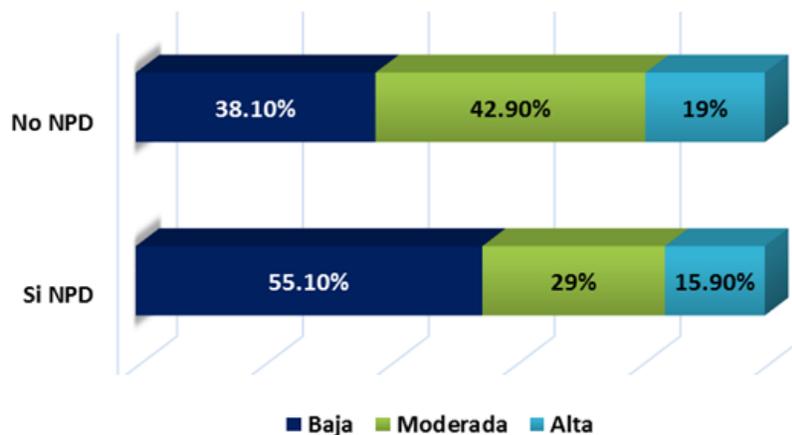
Índice de Kappa= 0.473 con una significancia de= 0.000004

Se realizó una regresión logística para determinar los efectos de la edad (grupo etario), niveles de HbA1c (Control glucémico), PA (Control PA) y el tiempo de duración desde el diagnóstico de diabetes sobre la probabilidad de que los participantes tengan neuropatía periférica diabética. El modelo resultó ajustarse adecuadamente, debido a que la bondad del ajuste demostró que los factores de riesgo del modelo sirven para predecir la enfermedad (prueba ómnibus con un valor de p menor de 0.05; coeficientes de Cox Snell (0.282= 28.2%) y Nagelkerke (0.426= 42.6%), mayores de 0; índice de Kappa de 0.473 con p menor a 0.05). Estas covariables predijeron el 83.3% (porcentaje global correctamente clasificado mayor del 50%) del modelo correctamente, demostrando un modelo parsimonioso. De las cuatro variables predictoras, sólo tres demostraron fuerte asociación estadísticamente significativas: duración de la DM,

control glucémico y control de la PA (todas las variables con una significancia estadística del elemento B con valor de $p < 0.05$, con signo positivo y con un exponencial B que se aleja del 1). La duración de la DM fue el predictor más fuerte de la NPD.

Objetivo 3. Relación entre la actividad física de los pacientes con DM tipo 2 y la NPD.

Gráfico 22. Nivel de actividad física de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en cuanto a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



p= 0.375

Fuente: Cuestionario IPAQ aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

En relación al nivel de actividad física, se encontró en los pacientes diabéticos con NPD: 55.1% (38) nivel bajo, 29% (20) nivel moderado y un 15.9% (11) nivel alto; Mientras que en los pacientes sin NPD: 42.9% (9) actividad física moderada, 38.1% (8) un nivel bajo y el 19% (4) actividad física alta. (Ver Anexo 5, Tabla 33).

Al analizar la asociación entre las dos variables, se encontró un valor de $p=0.375$ en el test de Chi cuadrado, determinando que no existe asociación entre el nivel de actividad física del paciente y la presencia de NPD.

Algunos estudios han encontrado que el nivel de actividad física bajo aumenta el riesgo de incidencia de la NPD, por lo cual dentro de las medidas de prevención se incluye el aumento de la actividad física. (Hicks & Selvin, 2019; Akter, 2018; Pop-Busui et al., 2017). En los pacientes diabéticos del policlínico iraní, no se logró demostrar esta asociación.

IX. CONCLUSIONES

1. En relación a las principales características sociodemográficas de los pacientes en estudio, se encontró una edad media superior en los pacientes con NPD en comparación a los que no presentan NPD; la mayor parte del grupo con NPD tenían más de 50 años, determinando que la edad aumenta tres veces el riesgo para NPD. En ambos grupos la mayoría de pacientes eran mujeres, estaban casadas y tenían escolaridad de secundaria incompleta, ninguna de estas características resultó ser un factor de riesgo para la NPD.
2. Respecto a las características clínicas de los pacientes, la prevalencia de NPD fue alta en la población de estudio, predominando el grado de severidad ligero. La duración de la DM desde su diagnóstico en los pacientes con NPD fue, en la mayoría, de 10 a más años, resultando ser un factor de riesgo. El tratamiento más empleado en ambos grupos de pacientes fueron los hipoglucemiantes orales, la comorbilidad más frecuente la HTA, la mayoría no ingería licor ni fumaba, tenían una talla media de 1.57 metros, con un IMC en grado de obesidad, presentaban obesidad abdominal y un nivel de PA alta en el grupo con NPD; de estos sólo la HTA y su falta de control representaron factores de riesgo significativos, el resto no. De la analítica química, los niveles bajos de HDL, altos de LDL, triglicéridos, colesterol total, la presencia de dislipidemia, anemia, síndrome metabólico y la deficiencia de vitamina D no representaron un factor de riesgo para NPD. El control glicémico deficiente ($HbA1c \geq 7$) aumentaba seis veces el riesgo de NPD en los pacientes. En el modelo de regresión, la duración de la DM, control glucémico y control de la PA resultaron ser variables predictoras de NPD, siendo el más fuerte el tiempo de duración de la DM.
3. El nivel de actividad física en los pacientes con NPD fue mayoritariamente bajo, pero no representó un factor de riesgo para la neuropatía.

X. RECOMENDACIONES

Al Ministerio de Salud:

1. Implementar una estrategia o plan de acción a nivel nacional para la prevención y control de la diabetes mellitus, que aborde factores de riesgo que inciden en el progreso de la enfermedad e impulse el tamizaje y búsqueda de complicaciones.
2. Asegurar en las unidades de salud la disponibilidad de pruebas como la hemoglobina glicosilada para valorar el control glucémico e instrumentos como el diapasón y monofilamento para la valoración neurológica de los pacientes.

A las autoridades del Policlínico Iraní:

1. Asegurar el funcionamiento del club de crónicos y canalizar a través de ellos estrategias de educación sobre las complicaciones de la DM y promoción de estilos de vida saludable en los pacientes.
2. Realizar talleres de educación al personal de salud sobre neuropatía diabética, abordando el diagnóstico y manejo de esta complicación.

A los médicos que brindan atención a los pacientes:

1. Iniciar el tamizaje de NPD en los pacientes mayores de 50 años o que tienen 10 o más años de padecer DM, ya que son los grupos más afectados.
2. Impulsar en los pacientes la adherencia al tratamiento tanto de la DM, para lograr alcanzar la meta de control glucémico, como de las comorbilidades, haciendo énfasis en la HTA.
3. Dar una atención de calidad en las consultas de seguimiento a los pacientes diabéticos, realizando en cada una, valoración antropométrica, bioquímica y clínica del paciente.
4. Brindar educación a los pacientes sobre la NPD y el cuidado de los pies.

A los pacientes diabéticos:

1. Acudir a todas sus consultas de seguimiento a la unidad de salud e integrarse a los club de crónicos existentes.
2. Ser conscientes de la importancia del cumplimiento de los tratamientos farmacológicos y no farmacológicos indicados por el médico, para prevenir la incidencia y progresión de las complicaciones de la DM.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Abdelsadek, S. E., El Saghier, E. O., & Abdel Raheem, S. I. (2018). Serum 25(OH) vitamin D level and its relation to diabetic peripheral neuropathy in Egyptian patients with type 2 diabetes mellitus. *The Egyptian journal of neurology, psychiatry and neurosurgery*, 54(1), 36. doi:10.1186/s41983-018-0036-9
- Akter, N. (2018). Diabetic Peripheral Neuropathy: Epidemiology, Physiopathology, Diagnosis and Treatment. *Delta Med Col J*, 7(1), 35 – 48. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/331649137_Diabetic_Peripheral_Neuropathy_Epidemiology_Physiopathology_Diagnosis_Treatment
- Alam, U., Arul-Devah, V., Javed, S., & Malik, R. (2016). Vitamin D and Diabetic Complications: True or False Prophet?. *Diabetes Therapy*, 7 (1), 11-26. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13300-016-0159-x>
- Alam, U., Fawwad, A., Shaheen, F., Tahir, B., Basit, A., & Malik, R. A. (2017). Improvement in Neuropathy Specific Quality of Life in Patients with Diabetes after Vitamin D Supplementation. *Journal of diabetes research*, 2017, 7928083. doi:10.1155/2017/7928083
- American Diabetes Association (ADA). (2019). Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care The journal of clinical and applied research and education*, 42 (1). Recuperado de: https://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1
- Amour, A., Chamba, N., Kayandabila, J., Lyaruu, I., Marieke, D., Shao, E., ... Howlett, W. (2019). Prevalence, Patterns, and Factors Associated with Peripheral Neuropathies among Diabetic Patients at Tertiary Hospital in the Kilimanjaro Region: Descriptive Cross-Sectional Study from North-Eastern Tanzania. *International Journal of Endocrinology*, 2019, 1-7. Recuperado de: <https://doi.org/10.1155/2019/5404781>
- Andersen, S., Witte, D., Dalsgaard, E., Andersen, H., Nawroth, P., Fleming, T., ... Charles, M. (2018). Risk Factors for Incident Diabetic Polyneuropathy in a Cohort With Screen-Detected Type 2 Diabetes Followed for 13 Years:

ADDITION-Denmark. *Diabetes Care*, 41(5), 1068-1075. Recuperado de: <https://doi.org/10.2337/dc17-2062>

Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). (2019). Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia. *Revista de la ALAD*. ISSN: 2248-6518

Cade, W. T. (2008). Diabetes-related microvascular and macrovascular diseases in the physical therapy setting. *Physical therapy*, 88(11), 1322–1335. doi:10.2522/ptj.20080008

Chicharro, E. (2016). Elaboración de un modelo predictivo para la identificación de pacientes con neuropatía diabética (Tesis doctoral). Universitas Miguel Hernández, Alicante, España.

Gogia, S. & Rao, C. (2017). Prevalence and risk factors for peripheral neuropathy among type 2 diabetes mellitus patients at a tertiary care hospital in coastal Karnataka. *Indian J Endocr Metab*, 21 (5), 665-669. Recuperado de: <http://www.ijem.in/article.asp?issn=2230-8210;year=2017;volume=21;issue=5;spage=665;epage=669;aulast=Gogia>

Grisold, A., Callaghan, B. C., & Feldman, E. L. (2017). Mediators of diabetic neuropathy: is hyperglycemia the only culprit?. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, 24(2), 103–111. doi:10.1097/MED.0000000000000320

Grote, C. & Wrigth, D. (2016). A role for insulin in diabetic neuropathy. *Frontiers in neuroscience*, 10, 581. Recuperado de: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2016.00581/full>

Guang-Bo, Q., Ling-Ling, W., Xue, T., Wei, W. & Ye-Huan, S. (2017). The association between vitamin D level and diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus: An update systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical & Translational Endocrinology*, 9, 25–31. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcte.2017.04.001>

- Hicks, C.W. & Selvin, E. (2019). Epidemiology of Peripheral Neuropathy and Lower Extremity Disease in Diabetes. *Curr Diab Rep.*, 19(10), 86. doi:10.1007/s11892-019-1212-8.
- Jaiswal, M., Divers, J., Dabelea, D., Isom, S., Bell, R., Martn, C., ...Feldman, E. (2017). Prevalence of and Risk Factors for Diabetic Peripheral Neuropathy in Youth with Type 1 and Type 2 Diabetes: SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care*, 40(9), 1226-1232. Recuperado de: <https://doi.org/10.2337/dc17-0179>
- Juster-Switlyk, K. & Smith, G. (2016). Updates in diabetic peripheral neuropathy. *F1000Research*, 5(F1000 Faculty Rev), 738. doi: 10.12688/f1000research.7898.1
- Marinel, J., Blanes, J., Escudero, J., Ibáñez, V. & Rodríguez, J. (2002). *Tratado de pie diabético*. Madrid, España: Centro de Documentación del Grupo Esteve.
- Mendoza, F. (2008). *Factores de riesgo de pie diabético HEODRA* (Tesis de especialidad). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa). (2018). Mapa Nacional de la Salud en Nicaragua. Recuperado de: <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-de-nicaragua/>
- Nascimento, O., Pupe, C., & Cavalcanti, E. (2016). Diabetic neuropathy. *Revista Dor*, 17(1), 46-51. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.5935/1806-0013.20160047>
- Nisar, M. U., Asad, A., Waqas, A., Ali, N., Nisar, A., Qayyum, M. A., ... Jamil, M. (2015). Association of Diabetic Neuropathy with Duration of Type 2 Diabetes and Glycemic Control. *Cureus*, 7(8), e302. doi:10.7759/cureus.302
- Olmos, P., Niklitschek, S., Olmos, R., Fáunderz, J., Quezada, T., Bozinovic, M., ...Bravo, F. (2012). Bases fisiopatológicas para una clasificación de la neuropatía diabética. *Rev Med Chile*, 140, 1593-1605. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v140n12/art12.pdf>

- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Diabetes*. Recuperado de: https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Perfiles de los países para la diabetes*. Recuperado de: https://www.who.int/diabetes/country-profiles/nic_es.pdf?ua=1
- Pérez, M. & Morales, M. (2017). Lipids: A Suitable Therapeutic Target in Diabetic Neuropathy?. *Hindawi Journal of Diabetes Research*, 2017, 1-9. Recuperado de: <https://new.hindawi.com/journals/jdr/2017/6943851/#>
- Pop-Busui, R., Boulton, A., Feldman, E., Bril, V., Freeman, R., Malik, R.,...Ziegler, D. (2017). Diabetic neuropathy: a position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 40 (1), 136–154. <https://doi.org/10.2337/dc16-2042>
- Ramírez, P., Acevedo, O. & González, A. (2017). Neuropatía diabética: frecuencia, factores de riesgo y calidad de vida en pacientes de una clínica de primer nivel de atención. *Archivos en medicina familiar*, 19 (4), 105-111. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2017/amf174e.pdf>
- Rojas, E., Molina, R. & Rodríguez, C. (2012). Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 10(1), 7-12. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3755/375540232003>
- Solís, J., Michahelles, C., Rodríguez, E., Farfán, J., Anticona, M., Curo, N.,... Miranda, J. (2019). Prevalencia y factores de riesgo de neuropatía diabética periférica en pacientes recientemente diagnosticados de diabetes mellitus tipo 2 en un hospital nacional. *Rev Soc Peru Med Interna*, 32 (1). Recuperado de: <http://www.revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/14>
- Viadé, J. (2006). *Pie diabético: Guía práctica para la prevención, evaluación y tratamiento*. Madrid, España: Editorial médica panamericana.

- World Health Organization (WHO). (2016). *Global Report on Diabetes*. Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf?sequence=1
- World Health Organization (WHO). (2019). *Classification of diabetes mellitus*. ISBN 978-92-4-151570-2. Recuperado de: <file:///C:/Users/Gigabyte/Downloads/9789241515702-eng.pdf>
- World Health Organization (WHO). (2020). *About Diabetes: Complications of diabetes*. Recuperado de: https://www.who.int/diabetes/action_online/basics/en/index3.html
- Wu, F., Jing, Y., Tang, X., Li, F., Gong, L., Zhao, H.,...Li, R. (2017). Anemia: an independent risk factor of diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetic patients. *Acta Diabetol*, 54, 925–931 (2017). Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s00592-017-1025-7>
- XiuXiu, L. & Yuyan, X. (2019). The risk factors for diabetic peripheral neuropathy: A meta-analysis. *PLoS ONE*, 14(2), e0212574. Recuperado de: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212574>
- Yagihashi, S., Mizukami, H., & Sugimoto, K. (2011). Mechanism of diabetic neuropathy: Where are we now and where to go?. *Journal of diabetes investigation*, 2(1), 18–32. doi:10.1111/j.2040-1124.2010.00070.x

ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Objetivo 1 Identificar las características sociodemográficas de los pacientes con DM tipo 2 vinculadas al desarrollo de neuropatía periférica diabética.

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Edad	Media y Desviación estándar. % por grupo étnico.	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha en que se realiza el estudio.	Años ≥ 50 años <50 años	Cuantitativa Discreta
Sexo	% por Sexo	Características fisiológicas y anatómicas que se adquieren desde el nacimiento.	Femenino Masculino	Nominal Dicotómica
Estado civil	% por estado civil	Situación jurídica en la que se encuentra una persona dentro del orden civil.	Soltero Unión estable Casado Viudo	Nominal Politómicas

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Escolaridad	% por nivel de escolaridad	Nivel académico alcanzado por la persona.	Analfabeta Sabe leer y escribir Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Técnico superior Universitario	Ordinal Politómicas

Objetivo 2 Evaluar las características clínicas de los pacientes con DM tipo 2 asociadas a NPD.

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Presencia de NPD.	% por presencia de NPD.	Se establece el diagnóstico de NPD en los pacientes que cumplan con los criterios de al menos 2 de los 3 test: DNS (≥ 1 punto), NDS (≥ 3 puntos) y Test monofilamento (<7).	Si No	Nominal Dicotómica
Severidad de la NPD	% por categoría	Grado de severidad de NPD basada en la escala NDS que valora en ambos pies la percepción de vibración, temperatura, pinprick y reflejo de alquiles.	Ligera Moderada Grave	Ordinal Poilitomicas

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Duración DM tipo 2	Media y Desviación estándar	Tiempo en años transcurridos desde el diagnóstico de DM hasta la fecha.	Años	Nominal Dicotómica
Tratamiento DM	% por tratamiento.	Nombre del fármaco empleado para el tratamiento de la DM.	Insulina Metformina Glibenclamida Ninguno	Nominal Poilitomicas
Comorbilidades	% por comorbilidad	Nombre de las otras enfermedades y trastornos que padece el paciente	HTA Cardiopatía Retinopatía Nefropatía	Nominal Poilitomicas
Ingesta de Alcohol	% que ingiere licor.	Consumo frecuente de licor por el individuo.	Si No	Nominal Dicotómica
Tabaquismo	% que consume tabaco.	Consumo crónico de tabaco por la persona.	Si No	Nominal Dicotómica

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Talla	Media y desviación estándar.	Altura medida en metros desde los pies hasta la cabeza.	Metros	Cuantitativa continua
IMC	Media y Desviación estándar	Indicador de la relación entre el peso y la altura empleado para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos.	Kg/mts ²	Cuantitativa continua
Clasificación del peso	% por Rango	Clasificación del peso del paciente según valor del IMC.	Bajo peso < 18.5 Normal 18.5-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad >30	Ordinal Poilitomicas
Circunferencia de la cintura	Media y Desviación estándar	Medida en centímetros de la cintura.	Centímetros	Cuantitativa discreta.

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Obesidad Abdominal	% por obesidad abdominal	Valora de la grasa visceral a través de la circunferencia de la cintura, considerando positivo un resultado en hombres de ≥ 102 cm y en mujeres de ≥ 88 cm.	Si No	Nominal Dicotómica
Nivel de PA	% por categoría	Clasificación de la presión arterial del paciente según ATP III.	mmHg Normal < 130/85 Alta $\geq 130/85$	Ordinal Dicotómica
Nivel HDL	% por Rango, Media y Desviación estándar	Medición sérica en el paciente de colesterol transportado en lipoproteínas de alta densidad.	mg/dl Bajo: Hombres <40 Mujeres < 50 Normal: Hombres >40 Mujeres > 50	Ordinal Dicotómica

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Nivel de LDL	% por Rango, Media y Desviación estándar	Medición sérica en el paciente de colesterol transportado en lipoproteína de baja densidad.	mg/dl Normal: <100 Próximo al óptimo: 100-129 Fronterizo alto: 130-159 Alto: 160-189 Muy alto: ≥190	Ordinal Poilitomicas
Nivel de Triglicéridos	% por Rango, Media y Desviación estándar	Medición sérica de triglicéridos en el paciente.	mg/dl Normal < 150 Alto ≥ 150	Ordinal Dicotómica
Nivel de colesterol total	% por Rango, Media y Desviación estándar	Medición sérica en el paciente del colesterol total.	mg/dl Normal < 200 Alto: ≥200	Ordinal Dicotómica
Dislipidemia	% con Dislipidemia	Presencia de hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia o HDL reducido.	Si No	Nominal Dicotómica
Presencia de Síndrome metabólico	% por categoría	Presencia de anomalías metabólicas en el paciente basado en los criterios de ATP III.	Si No	Nominal Dicotómica

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Anemia	% por rango	Presencia de anemia en el paciente definida como un nivel de hematocrito menor a 39 en hombres y menor a 36 en mujeres.	Si No	Nominal Dicotómica
HbA1c	% por Rango, Media y Desviación estándar	Medición de hemoglobina glicosilada en el paciente y clasificación según meta de control de las recomendaciones de la ADA	% Control <7 No control ≥ 7	Nominal Dicotómica
Vitamina D	% por Rango, Media y Desviación estándar	Concentraciones séricas de 25-OH-Vitamina D en el paciente y clasificación según rangos normales.	ng/ml Normal ≥ 30 Deficiencia < 30	Ordinal Dicotómica

Objetivo 3 Valorar la relación entre la actividad física de los pacientes con DM tipo 2 y la NPD.

Variable	Indicador	Definición Operacional	Valores	Escala de medición
Actividad física	% por nivel de actividad física.	Conjunto de comportamientos que producen cualquier movimiento que contribuye al gasto energético total del individuo, evaluado a través del IPAQ (Cuestionario Internacional de Actividad Física).	Baja Moderada Alta	Ordinal Poilitomicas

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
CIES UNAN-Managua

Numero: _____

Código _____

A. CUESTIONARIO

Datos Sociodemográficos

1. Edad: _____ años cumplidos
2. Sexo: Femenino Masculino
3. Estado civil: Soltero Unión estable Casado Viudo
4. Nivel de escolaridad:
 Analfabeta Sabe leer y escribir Primaria incompleta Primaria completa
 Secundaria incompleta Secundaria completa Técnico superior Universitario

Características Clínicas

5. Tiempo de Diagnóstico de la DM: _____ años
6. ¿Qué tratamiento utiliza para la DM?
Insulina Metformina Glibenclamida Ninguno Otro especificar _____
7. Indique cuál de las siguientes enfermedades padece:
Hipertensión arterial Cardiopatía Retinopatía Nefropatía
Ninguna Otro especificar _____
8. ¿Ingiere alcohol? Si No 9. ¿Fuma? Si No

Diabetic Neuropathy Symptom Score (DNS) En las últimas dos semanas:

- ¿Ha experimentado inestabilidad al caminar? Sí No
- ¿Tiene ardor, dolor o sensibilidad en las piernas o los pies? Sí No
- ¿Tiene una sensación de pinchazos u hormigueo en las piernas o los pies? Sí No
- ¿Está experimentando entumecimiento o pérdida de sensibilidad en las piernas / pies?
Sí No

Si la respuesta es Si= 1, No= 0. La puntuación fluctúa entre 0 a 4. Un punto o más indican anomalías neurológicas. **Puntaje:** _____

Evaluación actividad física: Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ)

Versión Corta

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días.

1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

Días por semana (indique el número): _____

Ninguna actividad física intensa (pase a la **pregunta 3**)

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? (Ejemplo si practico 20 min marque cero horas y 20 min)

Indique cuántas horas por día _____ Indique cuántos minutos por día _____

3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar.

Días por semana (indique el número): _____

Ninguna actividad física moderada (pase a la **pregunta 5**)

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? (Ejemplo si practico 20 min marque cero horas y 20 min)

Indique cuántas horas por día _____ Indique cuántos minutos por día _____

5. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

Días por semana (indique el número): _____

Ninguna caminata (pase a la **pregunta 7**)

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días? (Ejemplo si practico 20 min marque cero horas y 20 min)

Indique cuántas horas por día _____ Indique cuántos minutos por día _____

7. Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

Indique cuántas horas por día _____ Indique cuántos minutos por día _____

CLASIFICACIÓN: **BAJA** **MODERADA** **ALTA**

B. FICHA DE EVALUACIÓN NEUROLÓGICA, ANTROPOMÉTRICA Y PRUEBAS DE LABORATORIO

NDS (Neuropathy Disability Score)

Test	Localización	Resultado Normal/Anormal	Puntaje	
			Derecho	Izquierdo
Umbral de percepción de vibraciones.	Diapasón de 128 Hz en el ápice del dedo gordo del pie	Normal si puede distinguir vibración y no vibración	<input type="checkbox"/> Normal 0 <input type="checkbox"/> Anormal 1	<input type="checkbox"/> Normal 0 <input type="checkbox"/> Anormal 1
Percepción Temperatura	Dorso del pie usando un diapasón con un vaso de hielo / agua tibia.	Normal si puede distinguir objeto helado.	<input type="checkbox"/> Normal 0 <input type="checkbox"/> Anormal 1	<input type="checkbox"/> Normal 0 <input type="checkbox"/> Anormal 1
Pinprick (Percepción de punta roma/pinchazo)	Aplique proximal a la uña del pie lo suficiente como para deformar la piel.	Normal si puede distinguir pinchazo y no pinchazo.	<input type="checkbox"/> Normal 0 <input type="checkbox"/> Anormal 1	<input type="checkbox"/> Normal 0 <input type="checkbox"/> Anormal 1
Reflejo de aquiles	Arrodillado en una silla, erguido sosteniendo el respaldo de la silla y con los pies fuera del borde, se percute sobre el tendón de Aquiles con martillo de reflejos.	Normal si el reflejo está presente: Flexión plantar. Anormal si está ausente o solo se presenta con refuerzo.	<input type="checkbox"/> Presente 0 <input type="checkbox"/> Presente con refuerzo 1 <input type="checkbox"/> Ausente 2	<input type="checkbox"/> Presente 0 <input type="checkbox"/> Presente con refuerzo 1 <input type="checkbox"/> Ausente 2
Aplicar cada prueba y escala a cada pie.				

No neuropatía: 0-2; Ligera: 3-5; Moderada: 6-8; Grave: 9-10	
---	--

Puntaje Pie Derecho: _____ Puntaje Pie izquierdo: _____ Puntaje Total: _____

Test del Monofilamento 5.07 De Semmens-Weinstein

Respuestas de percepción positiva: _____ /10

Resultado: Normal Anormal

Valoración Síndrome metabólico

Talla: _____ metros. Peso: _____ kg.

IMC: _____

Clasificación según IMC:

Bajo peso < 18.5 Normal 18.5-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad >30

Circunferencia de la cintura: _____ cm

Obesidad abdominal Sí No

PA: _____ / _____ mmHg Clasificación: Normal Alta

Presencia de Síndrome metabólico: Sí No

Dislipidemia Sí No

Pruebas de Laboratorio

Hematócrito: _____ Anemia Si Anemia No

HbA1c: _____ Control No control

Colesterol: _____ Normal Alto

HDL _____ Normal Bajo

LDL _____ Normal Próximo al óptimo Fronterizo alto Alto Muy alto

Triglicéridos: _____ Normal Alto

Vitamina D: _____ Normal Deficiente

VALORACIÓN DEL TEST INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ) VERSIÓN CORTA

1. Caminatas: $3'3 \text{ MET}^* \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$ (Ej. $3'3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$)

2. Actividad Física Moderada: $4 \text{ MET}^* \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

3. Actividad Física Vigorosa: $8 \text{ MET}^* \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación, sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

Actividad Física Baja (Categoría 1)	No realiza ninguna actividad física.
	La actividad física que realiza no es suficiente para alcanzar la categoría 2 o 3.
Actividad Física Moderada (Categoría 2)	3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 25 minutos por día.
	5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
	5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 mets por minutos y semanas.
Actividad Física Alta (Categoría 3)	Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 mets por minutos y semanas.
	7 o más días por semana de cualquier combinación de caminata y/o actividad física de intensidad moderada y/o vigorosa, logrando un total de al menos 3000 mets por minutos y semanas.

ANEXO 3: AUTORIZACIÓN PARA EL ESTUDIO.

 Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

 2020
TE Nicaragua

 PATRIA PAZI
PARA VIVIR

MINISTERIO DE SALUD
SILAIS - Managua.

Managua, 22 de Enero de 2020.
DDI-GAL - 01 - 34 - 20

Dra. Roxana Vega
Directora Centro de Salud Villa Libertad.
SILAIS Managua
Su Oficina.

Estimado Dra. Vega.

Por este medio me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que se ha autorizado para que la Maestranda: **Anagabriela Concepción Duarte Dávila**, Estudiante de Maestría en Epidemiología, del Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud "CIES UNAN-Managua, realicen investigación sobre: Factores de riesgo asociados a neuropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el policlínico iraní, Managua, Nicaragua, Enero - Febrero 2020.

Tengo a bien expresarle que la información se recolectara por medio de: Guía de recolección de información, Ficha de recolección de pruebas Clínicas, Ficha de Evaluación Neurológica, dirigida a pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Por lo antes descrito y contando con su anuencia, estamos enviando a las estudiantes, para que se presente a la Sub - Dirección Docente a coordinar con usted la actividad investigativa.

Atentamente,


Dra. Gina Arias Linares.
Directora Oficina de Docencia
SILAIS Managua.

Cc: Impresados
Archivo

*Recibido
23/01/2020
8:27*

 FE,
FAMILIA
Y COMUNIDAD!

MINISTERIO DE SALUD- SILAIS Managua
Colonia Xolotlán, de la iglesia católica 4 C. AL LAGO
Email: silaismanagua@sinsa.gob.ni



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



“2020: AÑO DE LA EDUCACIÓN CON CALIDAD Y PERTENENCIA”

Managua, Nic. 17 de Enero de 2020

Doctora
Gilma Arias
Encargada de docencia
SILAIS, Managua

Su oficina:

Estimada Doctora:

Reciba sinceros saludos. Me dirijo a usted para presentarle a la maestranda: *Anagabriela Concepción Duarte Dávila con No. Cédula de identidad 001-180290-0047G*, de la Maestría en Epidemiología del CIES – UNAN Managua. Ella se encuentra ejecutando su Trabajo de Tesis: **“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A NEUROPATÍA PERIFÉRICA DIABÉTICA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS EN EL POLICLÍNICO IRANÍ, MANAGUA, NIACARAGUA, ENERO-FEBRERO 2020”**, que ha decidido realizarlo en su institución. Por esta razón, recurrimos a usted para solicitarle apoyo técnico para el acceso a la información necesaria para el buen desarrollo de los objetivos de su Tesis Final para optar al título de Máster en Epidemiología. El tipo de apoyo solicitado, le será explicado por la misma maestranda.

Cualquier ampliación en información asociada a este trabajo, puede contactarnos a los teléfonos (505) 22784381, 22783700, 22783688, (505) 88620898, ó al correo electrónico mibarra@cies.edu.ni, con Dra. Marcia Ibarra Herrera, Docente Investigador, CIES-UNAN.

Agradeciendo de antemano su valioso apoyo, aprovechamos la oportunidad para saludarle,


MSc. Marcia Yasmina Ibarra Herrera
Sub-Directora
CIES - UNAN



Cc: Archivo

ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE NICARAGUA**

Consentimiento Informado

Estimado paciente:

Por este medio se le invita a participar en el estudio titulado Factores de riesgo asociados a neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Enero-Febrero 2020, realizado por la Dra. Anagabriela Duarte como tesis para optar al Título de Máster en epidemiología.

Con este estudio se desea conocer ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a neuropatía periférica diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, municipio de Managua, del 19 enero al 29 de febrero del 2020?, centrándose en los factores sociodemográficos, características clínicas, alteraciones metabólicas, cumplimiento o no del control glicémico, nivel de actividad física y variables de laboratorio que influyen en el desarrollo de esta enfermedad.

La neuropatía periférica diabética es la complicación más frecuente de la diabetes mellitus, repercute en la calidad de vida al provocar dolor incapacitante, aumentar el riesgo de pie diabético y amputaciones, lo que genera mayores gastos económicos. En la actualidad no se ha logrado esclarecer las causas de esta enfermedad y los factores que influyen en su desarrollo, este estudio pretende aportar evidencias que permitan identificar factores modificables asociados a la neuropatía y así poder realizar intervenciones eficaces para prevenirla.

Como paciente no está obligado a participar en el estudio, es su voluntad decidir colaborar o no con la investigación.

Si usted decide participar, la autora se compromete a que la información que usted entregue será utilizada solo para fines de la investigación, los datos se mantendrán anónimos y confidenciales (no se solicitará la incorporación de su nombre en la ficha de recolección y se emplearán códigos únicamente).

Yo _____, acepto participar en el estudio y autorizo la recolección de los datos, dando fe que los datos que proporcione son verdaderos.

Firma del paciente

Numero de contacto Dra. Anagabriela Duarte (Investigadora principal): 87969418

ANEXO 5: TABLAS Y GRÁFICOS.

Tabla 1. Grupo etario de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Grupo Etario	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
≥ 50 años	56	81.2 %	12	57.1%	68
< 50 años	13	18.8 %	9	42.9 %	22
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Test Chi cuadrado: 5.028, Valor de $p=0.025$. OR= 3.23, IC (95%) = 1.126 - 9.270.

Tabla 2. Sexo y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Sexo	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Femenino	52	75.4%	15	71.4%	67
Masculino	17	24.6%	6	28.6%	23
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Test Chi cuadrado: 0.131, Valor de $p=0.717$. OR=1.224, IC (95%) = 0.410 – 3.653.

Tabla 3. Estado civil y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Estado Civil	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Soltero	21	30.4%	7	33.3%	28
Unión estable	10	14.5%	5	23.8%	15
Casado	31	44.9%	9	42.9%	40
Viudo	7	10.1%	0	0%	7
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Test Chi cuadrado: 3.028, Valor de $p=0.387$.

Tabla 4. Prevalencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Presencia de NPD	N°	Porcentaje
Sí	69	76.7%
No	21	23.3%
Total	90	100

Fuente: Cuestionario (Escala DNS) aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Tabla 5. Nivel de severidad de la neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel de NPD	N°	Porcentaje
Ligera	49	54.4 %
Moderada	19	21.1%
Grave	1	1.1%
No NPD	21	23.3%
Total	90	100%

Fuente: Cuestionario (Escala DNS) aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

La media del puntaje de la escala NDS fue 3.88 con una desviación estándar de 2.140.

Tabla 6. Duración de la diabetes mellitus según la presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Rango Promedio
Tiempo de duración de la DM.	Si	69	49.64
	No	21	31.90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Media 9.239. Mediana 6.5. No distribución normal. Valor de $p=0.006$ en la prueba U de Mann-Whitney.

Tabla 7. Duración de la DM y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Duración DM	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
≥ 10 años	36	52.2%	2	9.5%	38
<10 años	33	47.8%	19	90.5%	52
Total	69	100	21		90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Test Chi cuadrado: 12.005, Valor de $p=0.001$. OR= 10.364, IC (95%) = 2.240 – 47.941.

Tabla 8. Tratamiento de la DM y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Tratamiento de la DM	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Insulina	12	17.4%	2	9.5%	14
Metformina	18	26.1%	8	38.1%	26
Glibenclamida	3	4.3%	1	4.8%	4
Metformina y Glibenclamida	22	31.9%	7	33.3%	29
Insulina y metformina	11	15.9%	2	9.5%	13
Insulina y glibenclamida	1	1.4%	1	4.8%	2
Ninguno	2	2.9%	0	0	2
Total	69	100%	21	100%	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Test Chi cuadrado: 3.324, Valor de $p=0.767$.

Tabla 9. Ingesta de alcohol y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Ingesta de alcohol	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Sí	3	4.3%	3	14.3%	7
No	66	95.7%	18	85.7%	83
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Test Chi cuadrado: 2.55, Valor de $p=0.110$. OR= 0.273, IC (95%) = 0.051 - 1.468.

Tabla 10. Tabaquismo y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Consumo de tabaco	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Sí	5	7.2%	2	9.5%	7
No	64	92.8%	19	90.5%	83
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Test Chi cuadrado: 0.116, Valor de $p=0.733$. OR= 0.742, IC (95%) = 0.133 – 4.136.

Tabla 11. Índice de masa corporal de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en cuanto a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
IMC Kg/Mts²	Si	69	30.1741	5.14793
	No	21	28.5829	4.40016

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Valor de $p=0.204$ en la prueba T de student.

Tabla 12. Clasificación del peso de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en cuanto a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Clasificación del peso según IMC	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Normal	11	15.9%	4	19%	15
Sobrepeso	25	36.2%	7	33.3%	32
Obesidad	33	47.8%	10	47.6%	43
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Test Chi cuadrado: 0.131, Valor de $p=0.936$.

Tabla 13. Circunferencia de la cintura de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en cuanto a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
Circunferencia de la cintura (cm)	Si	69	101.97	12.448
	No	21	96.81	11.129

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Valor de $p=0.092$ en la prueba T de student.

Tabla 14. Obesidad abdominal y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Obesidad Abdominal	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Sí	54	78.3%	13	61.9%	67
No	15	21.7%	8	38.1%	23
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Test Chi cuadrado: 2.264, Valor de $p=0.132$. OR= 2.215, IC (95%) = 0.775 – 6.332

Tabla 15. Niveles de presión arterial de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
Presión arterial sistólica (PAS)	Si	69	137.39	20.839
	No	21	130.71	22.152
	Presencia de NPD	N°	Rango promedio	
Presión arterial diastólica (PAD)	Si	69	48.09	
	No	21	37	

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

PAS: Valor de $p=0.208$ en la prueba T de student. PAD: Media 87.61. Mediana 90. No distribución normal. Valor de $p=0.079$ en la prueba U de Mann-Whitney.

Tabla 16. Control de la PA y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Control de PA	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Alta	55	79.7%	9	42.9%	64
Normal	14	20.3%	12	57.1%	26
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica y antropométrica.

Test Chi cuadrado: 10.644, Valor de $p=0.001$. OR= 5.238, IC (95%) = 1.843 – 14.888

Tabla 17. Niveles de HDL en los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
HDL	Si	69	40.3594	10.24242
	No	21	38.6810	8.02082

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Valor de $p= 0.493$ en la prueba T de student.

Tabla 18. Nivel del HDL y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel HDL	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Bajo	55	79.7%	16	76.2%	71
Normal	14	20.3%	5	23.8%	19
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 0.120, Valor de $p= 0.729$. OR=1.228, IC (95%) = 0.384-3.928.

Tabla 19. Niveles de LDL en los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
LDL	Si	69	144.9188	31.90151
	No	21	161.2952	37.82644

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Valor de $p=0.052$ en la prueba T de student.

Tabla 20. Nivel del LDL y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel LDL	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Normal	9	13%	1	4.8%	10
Próximo al óptimo	14	20.3%	4	19%	18
Fronterizo alto	24	34.8%	5	23.8%	29
Alto	16	23.2%	6	28.6%	22
Muy alto	6	8.7%	5	23.8%	11
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 4.802, Valor de $p=0.308$.

Tabla 21. Niveles de Triglicéridos en los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
Triglicéridos	Si	69	160.7522	88.39093
	No	21	160.3667	83.06656

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Valor de $p= 0.986$ en la prueba T de student.

Tabla 22. Nivel de triglicéridos y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel Triglicéridos	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Alto	31	44.9%	11	52.4%	42
Normal	38	55.1%	10	47.6%	48
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 0.359, Valor de $p= 0.549$. OR= 0.742, IC (95%) = 0.279 - 1.975

Tabla 23. Niveles de colesterol total en los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
Colesterol total	Si	69	218.8612	41.38926
	No	21	229.6810	42.71132

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Valor de $p= 0.293$ en la prueba T de student.

Tabla 24. Nivel de colesterol total y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel Colesterol total	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Alto	48	69.6%	14	66.7%	62
Normal	21	30.4%	7	33.3%	28
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 0.063, Valor de $p= 0.802$. OR= 1.143, IC (95%) = 0.403 – 3.240

Tabla 25. Dislipidemia y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Dislipidemia	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Sí	67	97.1%	21	100	88
No	2	2.9%	0	0	2
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 0.623, Valor de $p= 0.430$.

Tabla 26. Síndrome metabólico y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Síndrome Metabólico	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Sí	53	76.8%	12	57.1%	65
No	16	23.2%	9	42.9%	25
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 3.105, Valor de $p= 0.078$. OR= 2.484, IC (95%) = 0.888 - 6.954

Tabla 27. Niveles de hematocrito en los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
Hematocrito	Si	69	38.3478	4.18971
	No	21	38.6667	4.31663

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Valor de $p= 0.762$ en la prueba T de student.

Tabla 28. Anemia y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Anemia	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Sí	16	23.2%	4	19%	20
No	53	76.8%	17	81%	70
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 0.160, Valor de $p= 0.689$. OR= 1.283, IC (95%) = 0.377 – 4.365.

Tabla 29. Niveles de Hemoglobina glicosilada en los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Media	Desviación E.
HbA1c	Si	69	7.4212	1.60024
	No	21	5.8133	1.34057

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Valor de $p= 0.00007$ en la prueba T de student.

Tabla 30. Control glucémico y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Control Glucémico	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
No	42	60.9%	4	19%	46
Sí	27	39.1%	17	81%	44
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 11.270, Valor de $p= 0.001$. OR= 6.611, IC (95%) = 2.008 - 21.768

Tabla 31. Niveles de Vitamina D en los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

	Presencia de NPD	N°	Rango promedio
Vitamina D	Si	69	43.59
	No	21	51.76

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Media: 34.32. Mediana: 31.9. No distribución normal. Valor de $p= 0.210$ en la prueba U de Mann-Whitney.

Tabla 32. Deficiencia de vitamina D y presencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel de Vitamina D	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Deficiente	29	42%	7	33.3%	36
Normal	40	58%	14	66.7%	54
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM, Ficha de evaluación neurológica, antropométrica y pruebas de laboratorio.

Test Chi cuadrado: 0.507, Valor de $p= 0.476$. OR= 1.450, IC (95%) = 0.520 – 4.043.

Objetivo 3. Valorar la relación entre la actividad física de los pacientes con DM tipo 2 y la NPD.

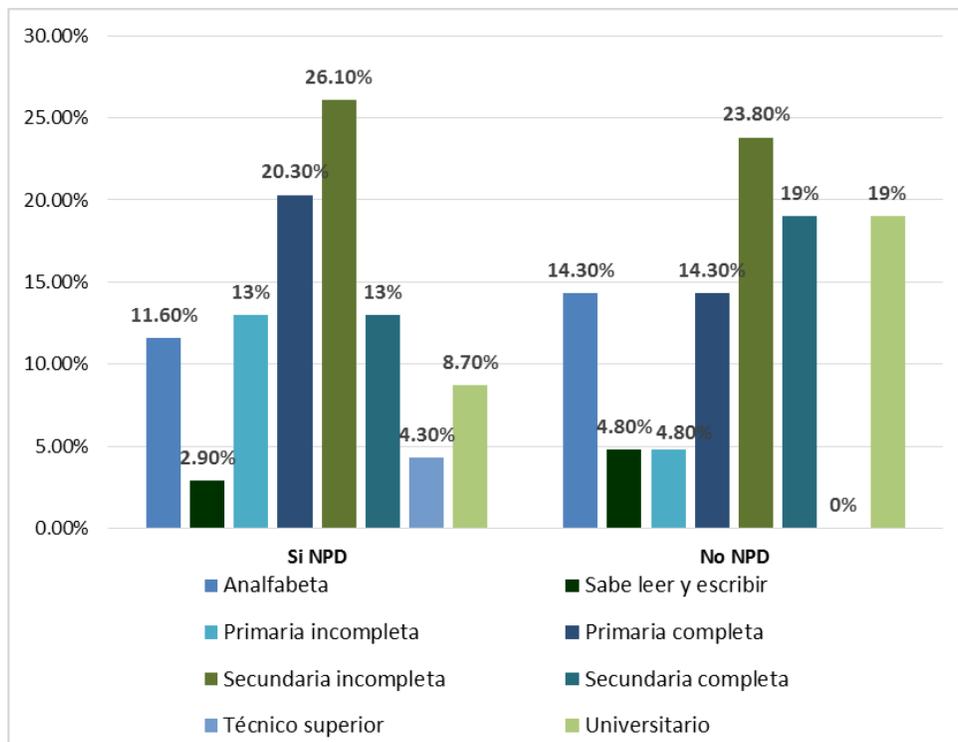
Tabla 33. Nivel de actividad física de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en cuanto a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.

Nivel de actividad física	Presencia de NPD				Total
	Sí		No		
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°
Baja	38	55.1%	8	38.1%	46
Moderada	20	29%	9	42.9%	29
Alta	11	15.9%	4	19%	15
Total	69	100	21	100	90

Fuente: Cuestionario IPAQ aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

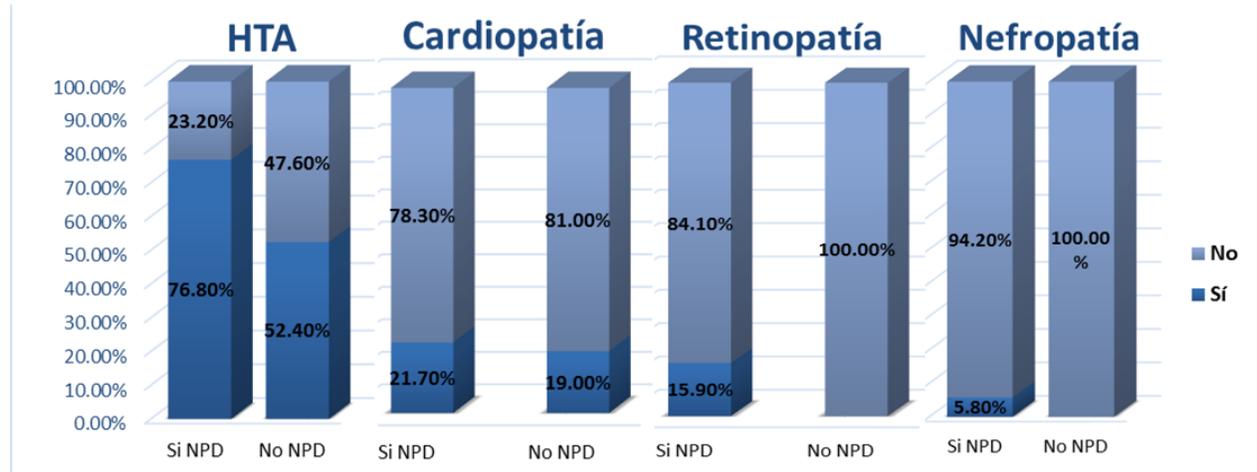
Test Chi cuadrado: 1.963, Valor de $p=0.375$.

Gráfico 1. Nivel de escolaridad en pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní según la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

Gráfico 2. Comorbilidades de los pacientes con DM tipo 2 atendidos en el Policlínico Iraní en relación a la presencia de neuropatía periférica diabética, Managua, Nicaragua, enero-febrero 2020.



Fuente: Cuestionario aplicado a pacientes con DM y Ficha de evaluación neurológica.

ANEXO 6: FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1: Llenado de cuestionario.



Fotografía 2: Instrumentos valoración



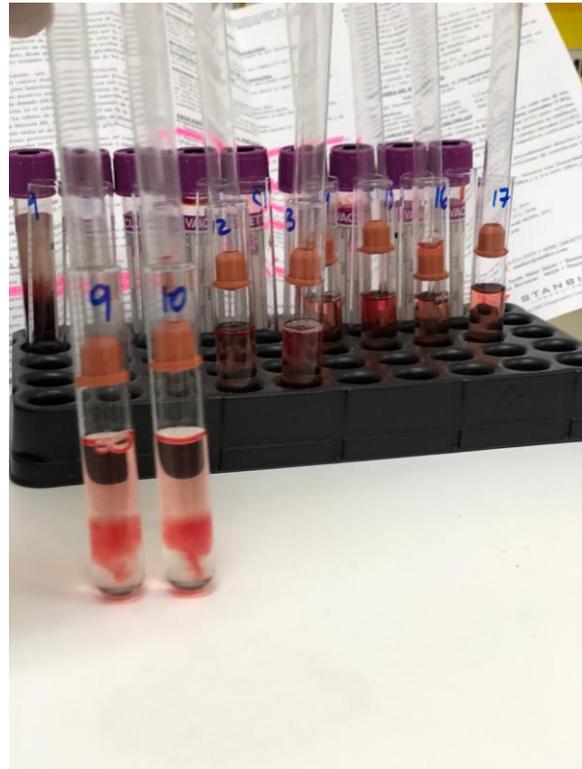
Fotografía 3: Test de monofilamento.



Fotografía 4: Prueba de vibración.



Fotografía 5: Toma de muestras



Fotografía 6: Prueba HbA1c



Fotografía 7: ELISA Vitamina D.



Fotografía 8: Equipo evaluador.