



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TEMA:

**Movilizaciones neuromeningeas en pacientes
diabéticos con dolor neuropático crónico del hospital general
del norte de Guayaquil Los Ceibos. En la ciudad en el año
2025.**

AUTORAS:

**Plaza Aguacondo Valeria Nicole
Sánchez Jiménez Ana María**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

TUTOR:

Reyes Zambrano, Freddy Anthony

**Guayaquil, Ecuador
26 de febrero del 2026**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Plaza Aguacondo Valeria Nicole y Sánchez Jiménez Ana María**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Fisioterapia**.

TUTOR

f. _____
Reyes Zambrano, Freddy Anthony

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, a los 26 del mes de febrero del año 2026.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Plaza Aguacondo Valeria Nicole
Sánchez Jiménez Ana María**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Movilizaciones neuromeníngeas en pacientes diabéticos con dolor neuropático crónico del hospital general del norte de Guayaquil Los Ceibos. En la ciudad en el año 2025**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Fisioterapia**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 26 del mes de febrero del año 2026

LAS AUTORAS

Plaza Aguacondo Valeria Nicole

Sánchez Jiménez Ana María



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Plaza Aguacondo Valeria Nicole**
Sánchez Jiménez Ana María

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Movilizaciones neuromeningeas en pacientes diabéticos con dolor neuropático crónico del hospital general del norte de Guayaquil Los Ceibos. En la ciudad en el año 2025**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 26 del mes de febrero del año 2026.

LAS AUTORAS

Plaza Aguacondo Valeria Nicole

Sánchez Jiménez Ana María

Agradecimiento

Quiero agradecerle profundamente a Dios, que es mi fuente de fortaleza, sabiduría, sabiduría y mi rayo de luz que me ha acompañado en este largo camino académico y personal por estar junto a mi sosteniéndome incluso cuando sentí que ya no podía más.

A mis padres Clara Aguacondo y Eddie Plaza, mi pilar fundamental desde el inicio de esta carrera, gracias por su amor incondicional y por creer siempre en mí, por secar cada lágrima, brindarme consejos y enseñarme a ser perseverante y honesta, Este logro también es de ustedes por ser el motor y el impulso para seguir adelante incluso cuando los días se tornaban difícil de sobrellevar. Agradezco profundamente a la ayuda que me han dado y el inmenso amor y cuidado que le tienen a mi hija, lo cual hizo que sea posible que pudiera avanzar y culminar en este proceso académico, este logro también es por ustedes.

A mi hermano Ronald Plaza y mi cuñada Angie Valarezo que con su compañía, comprensión y palabras de aliento llenaron este proceso y motivación sea de risas, de disciplina y mucha paciencia de las que no tenemos.

A mi hermano Eddie Plaza, quien a pesar de la distancia ha estado presente de una u otra manera durante este proceso gracias por tu apoyo y cariño han sido importantes para seguir adelante.

A mis tíos y tías como Margarita, Alfredo, Jenny y Juvencio que siempre han estado para mí cuando más lo necesitaba y más cuando no quería regresarme de Machala a Guayaquil porque amo estar con ellos, pero siempre me recordaban que ya faltaba menos para terminar la carrera que haga el último esfuerzo, saber que cuento con una familia unida, amorosa y dispuesta a sostenerme en cada etapa de mi vida es una bendición que valoro profundamente.

A mi hija Emma Valentina la luz más grande de mi vida y mi mayor inspiración, gracias por ser la razón que me ha impulsado a terminar este sueño y que todo esfuerzo tiene su recompensar. Su sonrisa, su inocencia y

su amor tan puro y verdadero que llenaron todas mis expectativas dándome la fuerza que necesitaba para continuar incluso cuando parecía imposible. Este logro también es para ella, su existencia ha llenado este camino de sentido y esperanza dando sentido que cada día vale la pena persistir por cada sueño y a su vez a Andrés Delgado por su apoyo, paciencia acompañándome con respeto y comprensión durante este proceso, gracias por estar presente y brindarme ánimo para no detenerme.

A mi compañera de tesis por su compromiso y dedicación a pesar de pasar por momentos difícil ella ha estado ahí para poder culminar con este proceso como se dijo en el segundo semestre hasta el final hermana.

A su vez quiero agradecer a mis docentes y tutor quienes con paciencia y profesionalismo guiaron mi proceso formativo, gracias por transmitir cada conocimiento, orientación y exigencia académico que fueron esencial y de gran ayuda para el desarrollo como profesional.

Valeria Plaza Aguacondo.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la fuerza, la paz y la sabiduría en cada paso de este camino. Por abrir puertas, sostenerme en los momentos difíciles y acompañarme siempre. A Él sea toda la gloria por este logro y por cada bendición recibida.

A mis padres, quienes con su amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza. Gracias por creer en mi incluso cuando yo dudé, por impulsarme siempre a seguir adelante y por enseñarme el valor del esfuerzo. A mis hermanos también les agradezco por su cariño, compañía y ánimo constante.

Agradezco a Dios por permitirme conocer a mi compañera de tesis Valeria Plaza, por acompañarme incluso cuando no pude estar tan presente. Tu constancia y cariño han sido fundamentales, te valoro muchísimo y agradezco cada esfuerzo que hiciste para que este trabajo saliera adelante.

Gracias a mis amigos por acompañarme durante toda la carrera. Su apoyo, risas y compañía hicieron que la universidad fuera más ligera, gracias por estar en cada etapa y hacer que este camino sea mucho más fácil.

A mi mejor amigo Marcos, por ser un amigo incondicional. Gracias por acompañarme en esta etapa, por tu apoyo, tus palabras y por cada risa compartida durante toda esta carrera.

Agradezco a mis profesores, por su guía, paciencia y dedicación durante mi formación profesional. En especial, a la Dra. Grijalva y a la Lcda. Abigail por sus enseñanzas, risas, apoyo en este logro alcanzado.

Ana Sánchez Jiménez.

Dedicatoria

Dedico este trabajo, a Dios por brindarme la fortaleza, la salud y la claridad necesaria para culminar este proceso académico.

A mi hija, por ser la fuente de luz en mi vida y mi mayor motivación. Cada esfuerzo realizado tiene miles de propósitos brindarte un mejor futuro y demostrarte que con dedicación y valentía todo objetivo se puede alcanzar.

A mis padres, cuyo amor paciencia y mucha paciencia me han guiado para no rendirme fácilmente gracias por enseñarme a luchar y hacer perseverante para cumplir con cada objetivo.

A mis hermanos por su compañía y aliento constante que me dieron fuerzas en cada etapa de este camino.

A mis tíos y tías y toda mi familia por creer en mí y por estar presente con cada palabra de ánimo que me impulsaban a continuar en este camino.

Y finalmente, me lo dedico a mí por mi esfuerzo, disciplina y por no rendirme aun cuando el camino se volvió difícil. Este logro representa mi crecimiento, mi entrega y mi compromiso personal y profesional para cumplir lo que me propongo no fue fácil pero tampoco imposible fueron muchas lágrimas, pero culmine con este sueño.

Valeria Plaza Aguacondo.

Dedicatoria

Dedico esta meta cumplida a mi mami Sonia Jiménez, por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mi papito Luis Sánchez, quien fue mi mayor inspiración y motivación para elegir esta carrera; esta meta es completamente para él, que desde el cielo me cuida y me guía, gracias por tu amor y por dejar en mí una huella eterna; te amo y te extraño mucho más de lo que las palabras pueden expresar.

Y a mi mamita Blanca López, quien vive en mis recuerdos y en mi corazón, y cuyo amor sigue acompañándome cada día.

Este triunfo es por ustedes, porque en cada paso siempre estuvieron presentes en mi corazón.

Ana Sánchez Jiménez.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Stalin Augusto Jurado Auria,
DECANO O DELEGADO

f. _____

Tania María Abril Mera
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Eva Chang Catagua
OPONENTE

Índice

Resumen	XV
Abstract	XVI
1. Introducción.....	2
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema	6
2. Objetivo	7
2.1. Objetivo General.....	7
2.2. Objetivo Específico	7
3. Justificación.....	8
4. Marco Teórico	10
4.1. Marco Referencial.....	10
4.2. Marco Teórico.....	10
4.2.1. Diabetes Mellitus tipo 2	10
4.2.2. Fisiopatología	11
4.2.3. Epidemiología.....	11
4.2.4. Factores de Riesgo	11
4.2.5. Neuropatía Diabética.....	12
4.2.6. Tipos de Neuropatía Diabética	12
4.2.7. Manifestaciones Clínicas.....	14
4.2.8. Dolor Neuropático crónico	15
4.2.9. Escalas de medición del dolor.....	15
4.3. Diferencia entre dolor nociceptivo y neuropático	16
4.3.1. Dolor nociceptivo	16
4.3.2. Dolor Neuropático.....	16
4.4. Movilización neuromeníngeas en neuropatía	17
4.4.1. Efectos fisiológicos	17
4.4.2. Técnica.....	18
4.4.3. Deslizamiento.....	18
4.4.4. Tensión.....	18
4.4.5. Interface mecánica	18
4.4.6. Double Crush.....	19
4.4.7. Efecto bomba	19
4.4.8. Neurodinámica con el control motor	20
5. Hipótesis	21
6. Operacionalización de las variables.....	22
7. Metodología de la investigación	23
7.1. Población y Muestra	23
7.2. Criterios de inclusión	24
7.3. Criterios de exclusión	24
7.4. Técnicas de investigación e instrumento de medición.....	25
7.4.1. Diapasón	25
7.4.2. Test de monofilamentos de Semmes-Weinstein	25
7.4.3. Esfigmomanómetro	25
7.4.4. Balanza digital	25
7.4.5. Tallímetro	26
7.4.6. Oxímetro de pulso	26
7.4.7. Test DN4	26
7.4.8. Prueba de sensibilidad térmica	26
7.4.9. Test de levantarse de la silla	26

7.4.10.	Test de marcha por 2 minutos	26
8.	Propuesta de intervención fisioterapéutica: Protocolo de movilización neuromeníngea y reeducación sensorial.....	27
8.1.1.	Movilización Neuromeníngeas	27
8.1.2.	Reeducación y Estimulación Sensorial.....	28
8.1.3.	Movilidad Articular y Funcionalidad	29
	Elevación de talones asistida.....	29
9.	Resultados	32
10.	Conclusiones	37
11.	Recomendaciones.....	38
12.	Presentación de la propuesta	39
12.1.1.	Tema de propuesta	39
12.1.2.	Objetivo general.....	39
12.1.3.	Objetivos específicos	39
12.1.4.	Justificación	39
12.1.5.	Descripción de la guía	40
12.2.	Precauciones	43
12.3.	Contraindicaciones.....	43
13.	Anexos.....	44
14.	Referencias	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Género	32
Gráfico 2. Rango de edades	32
Gráfico 3. Comparativo del Cuestionario DN4	33
Gráfico 4. Comparativo de la Prueba de Monofilamento sensibilidad.....	33
Gráfico 5. Comparativa de Prueba de Sensibilidad Térmica.	34
Gráfico 6. Diapasón 128Hz.....	35
Gráfico 7. Comparativo del Test de Levantarse de la silla.....	35
Gráfico 8. Comparativo del Test de Marcha de 2 minutos.....	36

Resumen

La neuropatía diabética es una de las complicaciones microvasculares más comunes y discapacitantes de la diabetes mellitus tipo 2, afectando aproximadamente al 50% de los pacientes. Se caracteriza por el deterioro de los nervios periféricos, lo que provoca síntomas como el dolor persistente, quemazón, hormigueo, pérdida de sensibilidad y debilidad muscular, limitando gravemente la autonomía y calidad de vida de los adultos mayores. El presente trabajo tiene como **Objetivo:** Determinar los beneficios de las movilizaciones neuromeníngeas en adultos mayores atendidos en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos. La **Metodología:** Se basa en la intervención fisioterapéutica de neurodinamia mediante el deslizamiento y tensiones nerviosas, junto al método de Rood para la reeducación sensitiva. Para la recolección de datos, se emplea el Cuestionario DN4 y pruebas funcionales como el Test de marcha de 2 minutos y el Test de levantarse de la silla. Los **Resultados:** El 62% pertenece al sexo femenino, mientras el 38% pertenece al sexo masculino. El rango etario predominante es de 60-64 años con un (46%). En cuanto al dolor neuropático evaluado DN4 se observó una disminución general de los síntomas entre noviembre y enero, reduciendo la hipoestesia al pinchazo (71,4%), el hormigueo (29,2%), y el entumecimiento (24%), evidenciando mejoría en el dolor neuropático. En la sensibilidad térmica alterada predomina con (64%), tras la intervención se incrementó la sensibilidad conservada a (40%) para el frío y (36%) para el calor, indicando recuperación sensorial. La sensibilidad táctil con monofilamentos, solo el (16%) percibía el estímulo antes de la intervención y después aumento al (80%) mostrando una mejoría en la sensibilidad periférica. En **Conclusión:** La movilización neuromeníngea se ratifica como una herramienta efectiva para mitigar los síntomas de la neuropatía diabética. Al integrar estas técnicas con el apoyo familiar, se logra potenciar la autonomía funcional del adulto mayor, mejorando el desempeño físico y su bienestar general en las actividades de la vida diaria.

Palabras Claves: *Diabetes mellitus, Neuropatía diabética, Movilización neuromeníngea, Dolor neuropático, Adulto mayor, Estimulación sensorial.*

Abstract

Diabetic neuropathy is one of the most common and disabling microvascular complications of type 2 diabetes mellitus, affecting approximately 50% of patients. It is characterized by the deterioration of peripheral nerves, causing symptoms such as persistent pain, burning, tingling, loss of sensitivity, and muscle weakness, severely limiting the autonomy and quality of life of older adults. The **Objective:** Determine the benefits of neuromeningeal mobilizations in elderly patients treated at the General Hospital of Northern Guayaquil Los Ceibos. The **Methodology:** Is based on physiotherapeutic intervention of neurodynamics thru nerve gliding and tension, along with the Rood method for sensory re-education. For data collection, the DN4 Questionnaire and functional tests such as the 2-Minute Walk Test and the Sit-to-Stand Test are used. The expected **Results:** 62% belong to the female sex, while 38% belong to the male sex. The predominant age range is 60-64 years with (46%). Regarding neuropathic pain evaluated by DN4, a general decrease in symptoms was observed between November and January, reducing pinprick hypoaesthesia (71.4%), tingling (29.2%), and numbness (24%), indicating an improvement in neuropathic pain. In altered thermal sensitivity, it predominated with (64%); after the intervention, preserved sensitivity increased to (40%) for cold and (36%) for heat, indicating sensory recovery. Tactile sensitivity with monofilaments, only (16%) perceived the stimulus before the intervention and then increased to (80%), showing an improvement in peripheral sensitivity. In **Conclusion:** Neurodynamic mobilization is reaffirmed as an effective tool to mitigate the symptoms of diabetic neuropathy. By integrating these techniques with family support, the functional autonomy of the elderly is enhanced, improving physical performance and their overall well-being in daily activities.

Keywords: *Diabetes mellitus, Diabetic neuropathy, Neurodynamic mobilization, Neuropathic pain, Older adult, Sensory stimulation.*

1. Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 es un padecimiento metabólico crónico persistente, que se caracteriza por los niveles altos de la glucosa en la sangre debido a la capacidad de resistencia a la insulina en el tejido periférico y al desgaste continuo de las células beta del páncreas, son las encargadas de la emisión de secreciones de la insulina (1).

La neuropatía diabética es una afectación microvascular persistente de la diabetes mellitus 2 que se identifica como el deterioro de los nervios periféricos, autonómicos y centrales, provocando una exposición persistente de valores altos de glucosa en sangre y así mismo por alteraciones microvasculares alterando la irrigación y el desenvolvimiento del tejido nervioso característicos de dolores persistentes, quemazón, disestesias y limitación funcional del cuerpo provocado por el dolor (2).

El dolor neuropático surge como consecuencia de una lesión o enfermedad que está comprometido el sistema somatosensorial, sea a nivel centro (cerebro médula espinal) o periférico que se ve comprometido los nervios periféricos, raíces nerviosas, plexos o ganglios. Esta anomalía produce que las vías encargadas de transmitir la sensibilidad se muestren alterada, incrementando que la percepción de los estímulos sea más dolorosa dando una respuesta exagerada a los estímulos nociceptivos (3).

Las movilizaciones neuromeníngeas son técnicas fisioterapéuticas, que es la aplicación de fuerza mecánicas que se van a ir controlando sobre los nervios, con el fin de facilitar la movilidad normal dentro del tejido circundante, Cumplen el objetivo de mejorar el deslizamiento neural, y recuperar el flujo axoplásmico. Esta técnica se la puede ejecutar de dos maneras; activas o pasivas, contribuyendo a la función motora y sensitiva del paciente lo que permite disminuir el dolor en diversas afecciones musculoesquelética (4).

1.1. Planteamiento del problema

La neuropatía diabética es una complicación microvascular de la diabetes mellitus, que conlleva una degeneración lenta y progresiva del sistema nervioso que producen un dolor tipo corrientazo, quemadura o punzada en las distintas zonas del cuerpo especialmente en manos y pies. Este dolor neuropático se ha asociado con alto riesgo de síntomas ansiosos en los pacientes que la padecen. El avance de la neuropatía puede desarrollarse lentamente y sin manifestaciones, aunque con el paso del tiempo aparece signos dolor, pérdida de sensibilidad, ardor y hormigueo en la región afectada (5).

Es una de las complicaciones más comunes de la diabetes mellitus; se caracteriza por la pérdida continua de la sensibilidad, la cual empieza de manera distal, es decir, de las extremidades inferiores hasta las extremidades superiores. Se estima que alrededor de 500 millones de personas viven con diabetes, lo que va a representar que el 10,5% de la población adulta, casi el 50% de los pacientes diabéticos va a padecer neuropatía diabética (6).

Diversos estudios han documentado que hasta un 60% de los paciente que padecen diabetes mellitus van a desarrollar neuropatía diabética por la evolución de la misma enfermedad, entre un 7% a un 10% manifiestan neuropatía desde su diagnóstico mientras que el 20% padecen síntomas de tipo doloroso originado por alteraciones en el sistema somatosensorial periférico esta enfermedad disminuye significativamente la calidad de vida del adulto mayor y así mismo alteración del sueño, ansiedad y depresión siendo así una de las principales causas de morbilidad (7).

En Ecuador, según datos de la Encuesta STEPS 2018, alrededor del 7,1% de la población, o unas 727.000 personas, padecen de diabetes, con un aumento considerable de los casos en los últimos años. Solo en 2020, el número de muertes por diabetes casi se duplicó con respecto al año anterior, alcanzando las 8.025 defunciones. A pesar de una disminución en 2023 a

4460 muertes, la diabetes sigue siendo una de las principales preocupaciones en salud pública a nivel nacional (8).

La movilización neuromeningea comprende un conjunto de técnicas dirigidas al tratamiento del dolor, disestesias y trastornos motores del sistema nervioso periféricos. Este método se basa en la estimulación mecánica del tejido neural mediante en las movilizaciones tanto pasivas, deslizamiento y estiramientos nerviosos generando movimientos controlados neuromúsculo esqueléticos que provoquen respuestas mecánicas y fisiológicas sobre el tejido neural (9).

Un estudio realizado en pacientes con dolor radicular cervical indico un promedio de edad que, entre 46 años, a predominado el grupo etario de 40 a 49 años. Se identifico un incremento de afectación en mujeres dando un 67,86%. Los participantes presento una comorbilidad de un 40%, mostrando hipotiroidismo y la hipertensión arterial. También refirieron un 60% de dolor cervical neural. La aplicación de movilizaciones neural mediante la técnica neurodinámia genero cambios significativos, en la disminución del dolor cervical y la irradiación del dolor hacia los miembros superiores (10).

El dolor neuropático limita la vida diaria del adulto mayor al provocar perdida de sensibilidad, debilidad y dolor persistente, lo que dificulta caminar, mantener el equilibrio y realizar actividades básicas como levantarse o desplazarse. Esto aumenta el riesgo de caídas, genera dependencia para moverse y favorece el aislamiento social por temor al dolor o caídas, reduciendo su autonomía y calidad de vida.

Este estudio tiene como finalidad ayudar a la población con diabetes que han presentado diferentes manifestaciones neuropáticas, con el paso del tiempo se ha evidenciado diversos síntomas y distintas complicaciones. Para este trabajo aplicativo hemos escogido el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos que padezcan esta afección por las múltiples sintomatologías de la enfermedad.

Como fisioterapeuta, nuestro principal objetivo al trabajar con pacientes que padecen neuropatía diabética es mejorar su calidad de vida a través de la

fisioterapia, buscamos reducir los síntomas más comunes, como el dolor, la debilidad muscular, los entumecimientos y las alteraciones en la sensibilidad, que va a ir afectando gravemente al desenvolvimiento de las diferentes capacidades del paciente buscando su autonomía. La rehabilitación se va a centrar básicamente en la ejecución de las movilizaciones neuromeningeas, dado que esta técnica permite mejorar la movilidad, el deslizamiento y la conductividad del sistema nervioso periférico. Las movilizaciones neuromeningeas es una alternativa viable para abordar la neuropatía porque su fisiopatología incluye adherencias, inflamación y restricción del deslizamiento neural, lo que altera la conducción nerviosa y aumenta el dolor y la pérdida sensorial. Al aplicar la técnica de deslizamiento y de tensión controla del nervio, se favorece la movilidad neural, mejora la circulación intraneural y se reduce la hipersensibilidad, permitiendo recuperar la función sensorial y motora del adulto mayor.

Asimismo, se incluirá reeducación sensitiva, utilizando herramientas como el método de Rood, que propone una estimulación progresiva de los diferentes tipos de sensibilidad tanto táctil, térmica y vibratoria. Es fundamental involucrar activamente al cuidador o familiar cercano del paciente, para que pueda guiar al paciente en el desarrollo de sus actividades e independencia, logrando así una rehabilitación óptima y sostenible en su vida diaria.

La viabilidad del estudio se sustenta con el acceso directo a la población que se ha identificado en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos como lugar elegido para desarrollar el estudio. Se espera contar con la autorización correspondiente para intervenir y evaluar a los pacientes que sufren deterioro de las diversas manifestaciones de la enfermedad y ver cambios significativos en la aplicación del tratamiento fisioterapéutico.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los beneficios de la técnica de la movilización neuromeníngea en el paciente diabético que padece dolor neuropático en el alivio de sus manifestaciones clínicas?

2. Objetivo

2.1. Objetivo General

Determinar los beneficios de las movilizaciones neuromeníngeas en pacientes diabéticos con dolor neuropático.

2.2. Objetivo Específico

- Caracterizar la población de estudio según el sexo, edad y antecedentes patológicos mediante la recopilación de datos de la historia clínica.
- Evaluar y comparar la funcionabilidad (marcha y fuerza en miembros inferiores) de los pacientes con neuropatía diabética antes y después de la intervención fisioterapéutica.
- Aplicar las movilizaciones neuromeníngeas y comparar el dolor neuropático pre y post intervención mediante el Cuestionario DN4.
- Comparar los resultados funcionales y sensoriales antes y después de la intervención para determinar la efectividad de la aplicación de las movilizaciones neuromeníngeas.

3. Justificación

La tasa de incidencia a nivel mundial de la diabetes tipo 1 y tipo 2 sigue incrementando en los adultos mayores, niños, adolescentes y mujeres embarazadas, teniendo en cuenta que se demostró y a su vez se intensificó durante la pandemia del Covid 19, evidenciando un aumento relevante de la diabetes mellitus tipo 2. Según la Federación Internacional de Diabetes, dio a conocer que un aproximado de 500 millones de personas viven con diabetes, lo cual va a equivaler un 10,5% a la población adulta a nivel mundial. Debido a este aumento significativo de esta enfermedad crónica degenerativa los pacientes han desarrollado Neuropatía diabética unas de las complicaciones más recurrente y a su vez incapacitante para quien la padece, su incidencia se representa el 60% y un 7% y 10% aparecen al momento de ser diagnosticado entre el 20% al 50% se manifiesta con dolor (11).

En Latinoamérica, la diabetes va a evidenciar como un problema de salud pública, con más de 112 millones de adultos quien va a padecer esta enfermedad , a su vez se va a encontrar con un alto número de pacientes que no tienen acceso al tratamiento, lo que a su vez va haber un incremento de complicaciones muy graves con la salud pública, un diagnóstico temprano es esencial, lo cual puede contrarrestar las diferentes manifestaciones clínica que puede ir surgiendo como la neuropatía diabética que son eventos adversos por el desarrollo de la diabetes (12).

En Ecuador la diabetes se ha ido incrementando significativamente predominando la morbilidad y mortalidad de quien la padece, perjudicando las zonas urbanas y a su vez las zonas rurales en el Ecuador, de manera específica se ha dado por el sedentarismo, obesidad y mala nutrición de la población. La diabetes ha representado un problema de salud pública según realizado un censo en el año 2024 afectando el 5,53% de la población equivaliendo a 1 de cada 18 ecuatoriano van a padecer esta enfermedad. La ciudad con mayor prevalencia de esta enfermedad es Portoviejo con un 7,4% representado 1 de cada 13 habitantes viven con diabetes y pueden

desarrollar Neuropatía diabética al no tener un cuidado específico con las manifestaciones que se pueden ir mostrando con el pasar del tiempo (8).

Las movilizaciones neuromeningeas va ayudar como método de un posible beneficio en poder restaurar la movilidad mecánica del sistema nervioso, para poder fortalecer el deslizamiento neural y así contrarrestar la sensibilidad que se ve afectada. Esta técnica se debe de tener en cuenta que puede presentar diferentes restricciones físicas a causa de la inflamación, adherencias o la compresión que se va a incrementar como un dolor neuropático, disminuyendo el movimiento del cuerpo (9).

Diversos estudios han evidenciado que las movilizaciones neurales pueden contrarrestar el dolor, reducir el mecano sensibilidad y poder mejorar las diferentes funciones en las personas que se han visto alterado por las diferentes manifestaciones de la diabetes y la neuropatía diabética estos procesos fisiológicos podrían mejorar la movilidad funcional y a su vez disminuir el dolor (13).

La presente investigación se justifica debido a que, si bien existe evidencia de la eficacia de la neurodinámica en patologías como dolor lumbar o cervical, existe escasa información sobre su efecto específico en la neuropatía diabética del adulto mayor, lo que este estudio busca llenar ese vacío de conocimiento aportando datos locales en el Hospital General del Norte de Guayaquil los Ceibos durante el año 2025. Al determinar estos beneficios, se impacta directamente en la calidad de vida de los pacientes, reduciendo el riesgo de complicaciones asociadas como caídas o pérdida de sensibilidad, y proporcionando herramientas de autocuidado a través de una guía domiciliaria que favorece tanto al adulto mayor como a su familia. Finalmente, el trabajo aporta un valor metodológico relevante al utilizar un grupo control y combinar las diferentes evaluaciones, lo que permitirá tener evidencias científicas sobre las efectividades de la movilización neuromeningeas como intervención fisioterapéutica en la población de adultos mayores.

4. Marco Teórico

4.1. Marco Referencial

La revisión sistemática evaluó la efectividad que se puede alcanzar al momento de aplicar la técnica de movilizaciones neuromeníngeas en los pacientes se manejó con el dolor radicular cervical, analizando 50 ensayo clínicos aleatorios que al momento de ejecutar esta técnica fue una intervención más efectiva para poder disminuir el dolor a corto plazo asimismo se comparó con el placebo y dio más efectividad la técnica de movilizaciones neuromeníngeas (1).

La radiculopatía cervical afecta a personas jóvenes y con el tiempo va a deteriorar la calidad de vida de las personas a causa del dolor que va hacer irradiado hacia las extremidades superiores. Se realizo un estudio experimental de 28 trabajador de la universidad teniendo un efecto significativo después de 6 sesiones de neurodinámia en el dolor cervical dando que el 35,71% de las personas quedaron sin dolor, dando así que la neurodinámia va a disminuir la intensidad del dolor (14)

El estudio va analizar que las movilizaciones neuromeníngeas es una técnica muy útil para poder trata trastorno mecano sensitivos del sistema nervioso, se va a manifestar como dolor, disestesias y alteraciones musculares. Se va a fundamentar en el deslizamiento del tejido neural y poder disminuir la irritación causada por las tensiones o restricciones en los tejidos, la evidencia revisada, de la técnica ha demostrado cambios muy significativos reduciendo el dolor de lumbar y cervical (9).

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Diabetes Mellitus tipo 2

La Diabetes Mellitus Tipo 2 es un padecimiento metabólico crónico persistente, que se caracteriza por los niveles altos de la glucosa en la sangre debido a la capacidad de resistencia a la insulina en el tejido

periférico y al desgaste continuo de las células beta del páncreas, son las encargadas de la emisión de secreciones de la insulina (15).

4.2.2. Fisiopatología

La Diabetes Mellitus Tipo 2 conlleva a un desbalance metabólico multifactorial a la capacidad de resistirse a la insulina en los músculos, hígado y tejido adiposo, el incremento de la generación hepática de la glucosa reduce la respuesta incretina que se vincula con la alteración progresiva de la insulina por las células pancreáticas. A este proceso se le agrega a la expulsión de ácidos grasos, al desorden de la regulación del glucagón y a la reabsorción renal de la glucosa y a los diferentes procesos que se van evidenciando en el transcurso de la enfermedad (15).

4.2.3. Epidemiología

En Ecuador, la diabetes ha ido aumentando considerablemente en la salud pública, según la encuesta que se realizó en el 2018 de Steps, llegó a un aproximado que el 7,1% representa a 727.000 de la población desarrolla esta enfermedad, mostrando cada día un incremento persistente en su prevalencia. La complejidad de esta patología se evidencia la tasa de mortalidad en el año 2020 las defunciones por diabetes hubo un incremento comparado con el año anterior, alcanzando 8.025 muertes, este padecimiento sigue siendo permanente dando como resultado que una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el país (8).

4.2.4. Factores de Riesgo

Los factores de riesgo que se manifiestan por la asociación de factores tanto genéticos, metabólicos y ambientales, van a contribuir así a la prevalencia de la enfermedad, la diabetes mellitus tipo 2 se desarrolla por factores de riesgo no modificables que están se pueden manifestar como la etnia, antecedentes familiares y la predisposición genética que tenga el paciente, considerando que también se puede prevenir este padecimiento teniendo hábitos saludables como la actividad física, alimentación segura evitando malos hábitos de la vida diaria (15).

4.2.5. Neuropatía Diabética

La neuropatía diabética es una afectación microvascular persistente de la diabetes mellitus 2 que se identifica como el deterioro de los nervios periféricos, autonómicos y centrales, provocando una exposición persistente de valores altos de glucosa en sangre y así mismo por alteraciones microvasculares alterando la irrigación y el desenvolvimiento del tejido nervioso (11).

Este deterioro va a causar cambios en lo sensorial, en lo motor y en lo autonómico, que se manifiestan como entumecimiento, dolor, pérdida de sensibilidad o alteración en órganos y sistemas del cuerpo humano (11).

4.2.6. Tipos de Neuropatía Diabética

4.2.6.1. Neuropatía Periférica

Debido a la diabetes se produce un daño significativo y progreso de los nervios de las extremidades, alterando la sensibilidad en las extremidades inferiores, en algunos casos puede llegar a avanzar hacia las extremidades superiores. Esto se ve afectado en la transmisión de señales tanto sensoriales como motor, causando una alteración en la percepción de dolor, cambios de temperatura y al tacto fino, produciendo debilidad muscular. Esta neuropatía también va a ir incrementando el riesgo de futuras complicaciones como las úlceras por presión, infecciones y deformidades en los pies (16).

4.2.6.2. Neuropatía Autonómica

A causa de las complicaciones de la neuropatía se va a observar afectación a los nervios que van a controlar las funciones voluntarias del cuerpo, controlando los diferentes sistemas que son esenciales como cardiovascular, urinario, sexual y sudoración. El daño progresivo de los nervios puede alterar diferentes áreas del cuerpo como los cambios fisiológicos, variación de la glucosa, la presión arterial o el mismo vacío gástrico. Esta neuropatía es más complicada porque puede incapacitar al paciente porque va a

comprometer con las actividades de la vida diaria y puede ocasionar complicaciones permanentes en los órganos vitales (16).

4.2.6.3. Neuropatía Proximal

Esta neuropatía va a ir afectando a los diferentes nervios de las piernas, muslos, cadera y glúteos, generando dolor intenso y a su vez debilidad muscular de un solo hemicuerpo. Esta neuropatía es más frecuente en adultos mayores y personas que padezca de diabetes mellitus tipo 2. Se considera que este asociado a daño en las raíces nerviosas proximales y al desgaste muscular secundario. Esta puede ser dolorosa pero la mayoría de los pacientes presenta mejoría en un periodo de 6 a 12 meses lo que vendría ser una neuropatía crónica (16).

4.2.6.4. Mononeuropatía

Este va afectar a un nervio específico, causando un deterioro localizado de manera repentina. Pueden afectar los nervios del rostro, tórax, brazo o piernas y así como la neuropatía proximal es la más frecuente en los adultos mayores. Esta neuropatía se distingue a las otras porque aparece de manera repentina, pero puede ir mejorando de manera espontánea en semanas o meses. La manifestación más frecuente es dolor intenso, pero no genera ningún tipo de complicaciones en los pacientes que la padezcan (16).

4.2.6.5. Fisiopatología

Es una evaluación que va a ir afectando al sistema nervioso periférico y central, ya que diferentes mecanismos se ven afectados, como la recepción del dolor, alteración de la sensibilidad y el incremento de la inflamación que desencadena a una neurodegeneración evolutiva (11).

La hiperglicemia sostenida deteriora diversas estructuras nerviosas, en las cuales incluyen los axones, las células de Schwann, neuronas del ganglio de la raíz dorsal y células vasculares. La afectación de la neuropatía diabética sucede por el exceso de glucosa activa en las vías dentro de las células que generan sustancias tóxicas, incrementando los radicales libres y disminuyendo la fuerza disponible del ATP (11).

Estos cambios van alterando el desempeño normal de las mitocondrias, las cuales producen energía en el cuerpo. La vía de los polioles, el azúcar se transforma en sorbitol la cual se acumula y se aloja dentro de las células, desencadenando hinchazón y daño por el incremento de la presión (11).

La vía de la hexosamina va a transformar algunos genes y va a favorecer al proceso como es la fibrosis y la aterosclerosis, que se van a ver afectados los vasos sanguíneos. Cuando se incrementa las vías de acceso de la glucosa a la vía del piruvato, se va a exceder el ciclo celular siendo así el responsable de producir energía, lo que conlleva a que las células disminuyan el ATP y realicen su trabajo de manera deficiente (11).

Todos estos cambios van producir un daño significativo en el ADN, inflamación, muerte celular y el desgaste gradual de los nervios. Así mismo se ven alterado los vasos sanguíneos porque va a disminuir el oxígeno causado por la diabetes, se observa una afectación del crecimiento de los nervios alterando su nutrición perjudicando la capacidad de autorregulación (11).

4.2.7. Manifestaciones Clínicas

La mayor parte la población que tienes neuropatía diabética presenta una afectación mixta, en las fibras nerviosas por lo cual existes diferentes sintomatología tanto sensitiva, motores y autonómicos (17).

4.2.7.1. Sensitivo

El paciente presentara un dolor quemante y punzante superficial o profundo esto va a ir acompañado de hormigueo, disestesia y con el tiempo puede presentar entumecimiento, reducción de la percepción del dolor y diferentes alteraciones en la sensibilidad tanto térmicas (17).

4.2.7.2. Motoras

Mostrará reducción de la fuerza de las partes más distales del cuerpo como manos y pies, se va a evidenciar atrofia muscular en los músculos más pequeños y a su vez deformidades como dedos de martillo desencadenando dificultad en mantenerse en puntillas alterando la marcha de esta manera se

ve afectados los reflejos tendinosos profundos suelen desaparecer o disminuir (17).

4.2.7.3. Autonómicas

Como consecuencia se ve alterado la sudoración, la piel seca, el flujo sanguíneo, los pies van a presentar cambios de temperatura, disfunción urinaria o sexual alteraciones cardiovascular. Estos síntomas pueden reflejar el deterioro progresivo de los nervios periféricos comprometiendo a la alteración sensorial, motor y autonómica siendo característico de la neuropatía diabética (17).

4.2.8. Dolor Neuropático crónico

El dolor neuropático surge como consecuencia de una lesión o enfermedad que está comprometido el sistema somatosensorial, sea a nivel centro (cerebro médula espinal) o periférico que se ve comprometido los nervios periféricos, raíces nerviosas, plexos o ganglios. Esta anomalía produce que las vías encargadas de transmitir la sensibilidad se muestren alterada, incrementando que la percepción de los estímulos sea más dolorosa dando una respuesta exagerada a los estímulos nociceptivos (3).

Este tipo de dolor se va a presentar como un dolor quemante, punzante, descargas eléctricas, hormigueo, entumecimiento y mostrando una hipersensibilidad alterada al tacto fino (3).

4.2.9. Escalas de medición del dolor

4.2.9.1. Test DN4

Es un cuestionario clínico que esta validado para la identificación y el reconocimiento del dolor neuropático, este se lo utiliza para paciente que padezcan dolor crónico.

El objetivo es poder diferenciar el dolor neuropático con cualquier otro tipo de dolor a través de síntomas subjetivos y signos clínicos. La calificación de este test se considera positivo cuando la puntuación alcanza >4 puntos sobre un rango de 10 (18).

4.2.9.2. MNSI (Michigan Neuropathy Screening Instrument)

Es un instrumento de cribado clínico para poder reconocer la neuropatía diabética más temprana, su aplicación se a realizar de dos maneras dependiendo los síntomas reportador por el paciente como los síntomas que se pueden observar va a contar de 15 preguntas sobre las manifestaciones sensoriales como el entumecimiento, hormigueo, dolor y ardor que indique el paciente así mismo ver la deformidades que se va a ir demostrando en los pies como calor, ulceraciones, y también poder evaluar la sensibilidad protectora con monofilamente y que el paciente perciba la vibración por el diapason (19).

4.3. Diferencia entre dolor nociceptivo y neuropático

El dolor se entiendo como un experiencia sensorial y emocional compleja que afecta al movimiento, la función y la calidad de vida del paciente y que puede originarse por daño tisular (dolor nociceptivo) , alteraciones de sistema nervioso (dolor neuropático) o cambios funcionales sin lesión estructural evidente (20).

4.3.1. Dolor nociceptivo

Se va a producir por la estimulación, de los receptores sensitivos lo que van a identificar los estímulos nocivos que pueden set de tipo mecánico, químico o térmico. Este dolor surge cuando detecta un daño tisular, como los procesos inflamatorios, traumáticos o alguna intervención quirúrgica. Su función principal es poder proteger al organismo y enviar señales de alarma para poder identificar la zona afectada (21).

4.3.2. Dolor Neuropático

Se origina como consecuencia de una lesión o enfermedad que afecta al sistema nervioso somatosensorial, ya sea a nivel del sistema nervioso periférico o central. Entre las manifestaciones más frecuentes incluye el dolor continuo, quemazón, presión, descargas eléctricas o punzadas (22).

4.4. Movilización neuromeníngeas en neuropatía

Es una técnica de fisioterapia que facilita el deslizamiento y la movilidad del tejido nervioso en relación con las estructuras circundante. En personas con neuropatía diabética esta intervención ayuda a reducir el mecano sensibilidad de los nervios, aumentar su distensibilidad y mejorar la flexibilidad neural favoreciendo a la recuperación de la función fisiológica normal del sistema nervioso (23).

4.4.1. Efectos fisiológicos

Las movilizaciones van a generar series de cambios mecánicos y neurofisiológicos que van a estimular de manera adecuada a la función del sistema nervioso periférico. La implementación de esta técnica va a reducir la inflamación neural y poder restaurar el deslizamiento normal del nervio para mejorar el comportamiento mecánico del tejido nervioso (24).

- La aplicación de los movimientos neuromeníngeas disminuye la hipersensibilidad y la aparición de dolor irradiado, por los estiramientos secuencias (24).
- La técnica va ayudar a que el tejido neural recupere su capacidad de elongar y adaptarse a los movimientos comunes del cuerpo, reduciendo las adherencias, restricciones mecánica y atrapamiento que se van alterar al comportamiento normal anatómico de los nervios (24).
- La estabilización de dinámica neural va a repercutir en la mejora del flujo sanguíneo, del traslado axoplásmico y la recuperación sensitiva y motora reduciendo así las manifestaciones y poder restablecer las señales nerviosas que sean eficiente y un poco más estables para poder mandar estímulos adecuados (24).
- Va a mejorar la capacidad funcional disminuyendo el dolor generando un efecto favorable a las actividades de la vida diaria, permitiendo que los movimientos sean más naturales y libre al momento de hacerlo sin tener un limitante que impida en realizarlos (24).

Las movilizaciones neuromeníngeas ayuda poder recuperar los patrones que dan las respuestas reguladoras al sistema nervioso disminuyendo la sensibilidad periférica y regulando la inflamación intraneural (24).

4.4.2. Técnica

El método de las movilizaciones neuronal implica dos procedimientos de tensión y de deslizamiento (24).

4.4.3. Deslizamiento

El propósito de la implementación del deslizamiento nervioso es poder generar una acción de deslizamiento del tronco nervioso e la relación con sus tejidos, este va a implicar movimientos articulares a la estructura con el fin que el desplazamiento sea de proximal a distal liberando el dolor (24).

4.4.4. Tensión

En cambio, la intervención por tensión nerviosa se va a realizar por tensión del tronco nervioso hacia sus tejidos adyacentes, siéndolos movimientos de proximal a distal en el mismo momento y a la misma dirección aumentando así la tensión nerviosa (24).

4.4.5. Interface mecánica

La interface mecánica describe como el espacio anatómico donde el nervio normalmente puede deslizarse, se convierte en un problema en pacientes con diabetes debido a la glicación del tejido conectivo esto hace que los tejidos se vuelvan más rígidos formando un pegamento biológico. Como resultados el nervio pierde su capacidad de moverse libremente, se queda adheridos a las estructuras mecánicas sin poder deslizarse con normalidad (25).

La movilización neuromeníngea interviene mediante el efecto bomba y el cizallamiento, donde los movimientos rítmicos de deslizamiento despegan las adherencias y generan diferencia de presión entre dos zonas, que evacuan detritos inflamatorios (25).

4.4.6. Double Crush

Es una lesión o compromiso metabólico de un punto del nervio que lo vuelve extremadamente vulnerables a presiones secundarias en otras zonas de su recorrido, en el paciente diabético la microangiopatía de los vasos sanguíneos actúa como la primera compresión de origen metabólico la cual altera el flujo axoplásmico y reduce la capacidad de autogestión del nervio. Esta fragilidad biológica hace que el tejido sea incapaz de generar presiones mecánicas normales en los puntos de atrapamiento anatómico, como el hueso poplíteo donde incluso una mínima restricción desencadena una crisis isémica. Las movilizaciones neuromeningeas rompe este ciclo patológico al actuar como un mecanismo de descompresión dinámica mediante el efecto bomba, reduce el edema y mejora la distensibilidad del tejido conectivo aumenta el umbral de tolerancia del nervio a la presión externa (25).

En consecuencia, la intervención no solo trata un punto localizado, sino que optimiza la salud de todo el trato nervioso con una liberación mecánica estratégica que previene el fallo de conducción y el dolor neuropático crónico (25).

4.4.7. Efecto bomba

El efecto bomba representa un mecanismo fisiológico más crítico para la recuperación del nervio periférico, especialmente en patologías metabólicas como la diabetes. El sistema nervioso, al ser un tejido como una demanda metabólica extremadamente alta que consume el 20% del oxígeno sanguíneo, depende de un flujo constante que se ve interrumpido en el paciente diabético debido a la microangiopatía de los vasos sanguíneos. Esta interrupción genera una isquemia y consecuentemente un edema intraneural que eleva la presión dentro del nervio, bloqueando la llegada de nutrientes y la salida de desechos. Al aplicar las movilizaciones neuromeningeas, el fisioterapeuta induce variaciones clínicas de presión. Estas variaciones actúan mecánicamente como una bomba de succión y de expulsión durante la fase de movimiento, el aumento de presión ayuda a evacuar el líquido inflamatorio estancado hacia el sistema del retorno venoso

y linfático inmediatamente después se genera una presión intraneural negativa que facilita el flujo sanguíneo de sangre arterial oxigenada hacia el interior de los fascículos. Este proceso de limpieza y de reoxigenación es fundamental para restaurar la homeostasis del aparato nervioso, permitiendo que las bombas de sodio y potasio recupere su equilibrio, lo que explica científicamente porque la movilización neuromeníngea logra disminuir la intensidad del dolor neuropático y al mismo tiempo optimizar la capacidad funcional del paciente al liberar al nervio de su estado de adherencia (25).

4.4.8. Neurodinámica con el control motor

El paciente con neuropatía diabética trasciende el alivio mecánico local para constituirse como una intervención de integración sensoriomotora. Al restaurar la homeostasis neural mediante el efecto bomba y liberar la interface mecánica, se logra la normalización de la información que el nervio envía al cerebro. En la diabetes, el cerebro recibe señales distorsionadas debido a la isquemia, lo que genera una reorganización cortical y estrategia de movimientos protectoras, como la marcha antiálgica. Al limpiar esta de comunicación, la neuro dinámica provee al sistema nervioso central la información propioceptiva de alta calidad, facilitando una reprogramación del control motor. Como resultado directo, evaluado en pruebas funcionales como el test de marcha de 2 minutos, el paciente no solo experimenta una reducción del dolor, sino que recupera a eficiencia biomecánica, el equilibrio y la confianza en el movimiento, permitiendo una transición efectiva desde un estado de restricción patológica hacia una funcionalidad autónoma (25).

5. Hipótesis

La movilización neuromeníngea disminuye el dolor y mejora la funcionalidad en pacientes diabéticos, al recuperar la capacidad de adaptación del tejido neural lo que optimiza su capacidad funcional en las actividades diarias.

6. Operacionalización de las variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Valores o categoría	Tipos de Variable	Instrumentos
Sexo		Observación	Hombre Mujer	Cualitativa	Cédula de Identidad
Edad		Tiempo transcurrido	Años	Cualitativa	Cédula de identidad
Antecedentes Patológico	Hipertensión Arterial Obesidad Enfermedades Cardiovasculares	Sistólica/ Diastólica IMC (Índice de masa corporal) Frecuencia cardiaca	mmHg Kilogramos m ² 60-100 latidos por minuto (1pm)	Cualitativa	Esfigmomanómetro Balanza digital Tallímetro Pulsímetro
Condición Física	Fuerza Ext. Inferior Marcha Resistencia	Test de levantarse de la silla en 30 seg. Marcha de 2 minutos	N° de repeticiones Metro	Cualitativa	Silla / Cronometro Cronómetro/metro/conos pulsímetro/silla
Sensibilidad	Vibratoria Dolorosa Sensibilidad térmica	Percepción de vibración Prueba de pinchazo Compresas químicas	Hz Presente/ Ausente Frío/Calor	Cuantitativo por tiempo Cualitativa Cualitativa	Diapasón Monofilamentos Compresas
Dolor neuropático	Síntomas	Quemazón Sensación de frío doloroso Descargas eléctricas	0= No 1= Sí	Cualitativa dicotómica	Escala de dolor neuropático (DN4)

7. Metodología de la investigación

La investigación corresponde a un diseño cuasiexperimental con un grupo control utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico (26)

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo que se caracteriza por ser un proceso secuencial y comprobatorio con la recolección de datos clínicos y funcionales con el fin de examinar y evaluar la neuropatía diabética en adultos mayores utilizando cuestionarios estandarizados que estén acorde a la hipótesis planteada de corte longitudinal porque las variables fueron medidas en dos momentos distintos (noviembre y enero), permitiendo observar la evolución y los cambios producidos tras la intervención.

El alcance de la presente investigación es de tipo explicativo, porque busca determinar la relación causa-efecto entre la intervención fisioterapéutica y los cambios en funcionalidad y el dolor neuropático de los pacientes.

Los experimentos son investigaciones en los que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes para estudiar sus efectos.

7.1. Población y Muestra

La población el conjunto de todos los individuos (objetos, personas, eventos, situaciones, etc.) en los que se desea investigar algunas propiedades (26).

La muestra es el conjunto de casos extraídos de una población, seleccionados por algún método de muestreo. La muestra siempre es una parte de la población.

La población del estudio está conformada por 50 pacientes en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos en el año 2025. La muestra se divide en dos grupos específico: un grupo de intervención compuesta por 25 adultos mayores que recibirán la intervención terapéutica y un grupo de comparación de otros 25 de adultos mayores que no la recibirán permitiendo

así evaluar la eficacia del tratamiento mediante el contraste de ambos grupos.

7.2. Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión y exclusión son características que sirven para diferenciar quién participa como población en la investigación y quién no (26).

- Pacientes con diagnóstico confirmados con neuropatía diabética.
- Pacientes con capacidad para caminar y mantenerse de pie.
- Pacientes con disponibilidad de tiempo.
- Pacientes con capacidad para comprender instrucciones y colaborar en la investigación.
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.

7.3. Criterios de exclusión

- Pacientes con heridas abiertas que aún no se hayan cicatrizado.
- Pacientes con ulcera o infecciones en extremidades inferiores.
- Pacientes con enfermedades neurológicas que afectan la movilidad como Parkinson y ACV.
- Pacientes con complicaciones cardiovasculares que impidan la realización de ejercicios.
- Pacientes que estén recibiendo otro tratamiento fisioterapéutico que alteren al resultado.

7.4. Técnicas de investigación e instrumento de medición

7.4.1. Diapasón

Es un instrumento que va a producir vibración constante y va hacer controlada, se lo utiliza en fisioterapia para poder evaluar la sensibilidad vibratoria y a su vez la integridad neurológica periférica. Se lo aplica para poder evaluar la función sensitiva en pacientes con neuropatía diabética ayudando a detectar la disminución de la sensibilidad en el paciente (27).

7.4.2. Test de monofilamentos de Semmes-Weinstein

Es una herramienta sencilla pero altamente eficaz en la detección de la pérdida de sensibilidad protectora en pacientes con riesgo de neuropatía periférica. Está compuesto por una fibra de nylon flexible y calibrada que, al aplicar presión perpendicular sobre la piel hasta curvarse, ejerce una fuerza estandarizada de 10 gramos. Este umbral ha sido determinado como el mínimo necesario para detectar la pérdida de sensibilidad táctil protectora en zonas específicas del pie. El dispositivo está montado sobre un mango ergonómico que facilita su manipulación y garantiza una aplicación precisa. Su diseño permite realizar una prueba objetiva, rápida y reproducible, incluso en el entorno de atención primaria o en visitas domiciliarias (19).

7.4.3. Esfigmomanómetro

Es un dispositivo que nos ayuda a medir de manera no invasiva la presión arterial del paciente, para poder controlar la presión en distintas situaciones clínicas (28)

7.4.4. Balanza digital

Una balanza digital es un instrumento que mide la masa de un objeto y muestra el resultado en una pantalla electrónica, utiliza sensores para convertir el peso marcado en señal digital con precisión y exactitud (29).

7.4.5. Tallímetro

Es un instrumento de medición de la talla, que nos va a proporcionar la información sobre los rangos de estatura correspondiente a la edad y el sexo del paciente (30)

7.4.6. Oxímetro de pulso

Es un medio no invasivo para determinar rápida y con precisión la saturación de oxígeno en sangre (31).

7.4.7. Test DN4

Es un cuestionario clínico que esta validado para la identificación y el reconocimiento del dolor neuropático, este se lo utiliza para paciente que padezcan dolor crónico. El objetivo es poder diferenciar el dolor neuropático con cualquier otro tipo de dolor a través de síntomas subjetivos y signos clínicos. La calificación de este test se considera positivo cuando la puntuación alcanza >4 puntos sobre un rango de 10 (18).

7.4.8. Prueba de sensibilidad térmica

Es un estudio que analiza como distintas zonas del cuerpo perciben el calor y el frío, en la fisioterapia nos ayuda a distinguir las áreas más sensibles para lograr mejores efectos terapéuticos como la disminución del dolor, la relajación muscular, reducción de la inflamación y mejorar el confort del paciente (32).

7.4.9. Test de levantarse de la silla

La prueba de levantarse de la silla nos permite valorar la fuerza funcional de la musculatura de las extremidades inferiores, mediante la repetición de movimiento en sentarse y ponerse de pie durante 30 segundos (33).

7.4.10. Test de marcha por 2 minutos

Es una herramienta de evaluación funcional, objetiva y sencilla, utilizada para medir la resistencia al ejercicio máximo mediante la distancia que una persona puede caminar de forma continua durante dos minutos (34).

8. Propuesta de intervención fisioterapéutica: Protocolo de movilización neuromeníngea y reeducación sensorial.

La siguiente propuesta de intervención se fundamenta en la combinación de técnicas de neurodinámica clínica y estimulación sensorial bajo el concepto del método de Rood. El protocolo está diseñado para restaurar la homeostasis del tejido nervioso periférico, mejorar el flujo axoplásmico y disminuir la mecano sensibilidad neural. La selección de ejercicios responde a la necesidad de abordar tanto el componente mecánico del nervio en movimiento como el componente receptor de la sensibilidad, permitiendo una progresión funcional que facilite la autonomía del adulto mayor.

8.1.1. Movilización Neuromeníngeas

8.1.1.1. *Deslizamiento del nervio ciático*

Descripción: Paciente sentado con el tronco relajado. Se realiza una extensión de rodilla lenta mientras el paciente extiende el cuello (mira hacia arriba). Al flexionar la rodilla, se flexiona el cuello (mirada hacia abajo).

Objetivo: Favorecer el flujo axoplásmico y el deslizamiento del tronco nervioso ciático reduciendo la mecanosensibilidad sin generar tensión excesiva.

8.1.1.2. *Movilización del nervio tibial*

Descripción: Con el paciente en decúbito supino, se eleva la pierna con rodilla extendida, añadiendo una **flexión dorsal del tobillo más eversión** (pie hacia afuera).

Objetivo: Liberar atrapamientos del nervio tibial a su paso por el túnel tarsiano y mejorar la conducción nerviosa hacia la planta del pie.

8.1.1.3. *Deslizamiento del nervio peroné*

Descripción: Se eleva la pierna recta combinando una **flexión plantar con inversión** (punta del pie hacia abajo y hacia adentro).

Objetivo: Movilizar las ramas del nervio peroné común y superficial, mejorando la sensibilidad en el dorso del pie y la cara lateral de la pierna.

8.1.1.4. Deslizamiento femoral en posición de pie

Descripción: El paciente, sujeto de un apoyo firme, lleva la pierna hacia atrás (extensión de cadera) con la rodilla flexionada, mientras inclina el tronco ligeramente hacia adelante.

Objetivo: Movilizar el nervio femoral en la región anterior del muslo, mejorando la respuesta motora del cuádriceps.

8.1.2. Reeducción y Estimulación Sensorial

8.1.2.1. Marcha sensorial

Descripción: Caminata descalza sobre una pista con texturas (fomi, alfombra, césped artificial, semillas).

Objetivo: Reeducar el sistema propioceptivo y mejorar la entrada de información táctil profunda para aumentar la estabilidad durante la marcha.

8.1.2.2. Estimulación con toalla

Descripción: Frotar rítmicamente la planta y el dorso del pie con una toalla de textura rugosa durante 3 a 5 minutos.

Objetivo: Desensibilizar áreas con parestesias y despertar mecanorreceptores superficiales en pacientes con hipoestesia.

8.1.2.3. Rodamiento plantar con botella congelada

Descripción: Deslizar la planta del pie sobre una botella con agua congelada, ejerciendo una presión moderada.

Objetivo: Proporcionar un estímulo térmico (crioterapia) y mecánico para disminuir la inflamación de la fascia y modular el dolor neuropático.

Discriminación sensorial plantar

Descripción: El terapeuta toca diferentes puntos del pie con objetos de distinta consistencia (punta roma, suave, rugoso) y el paciente, con los ojos cerrados, debe identificar qué y dónde siente.

Objetivo: Mejorar la capacidad cortical de interpretar estímulos táctiles, reduciendo la agnosia sensorial común en la diabetes.

8.1.2.4. Reconocimiento térmico con cuchara tibia

Descripción: Aplicación de una cuchara previamente sumergida en agua tibia en zonas específicas del pie.

Objetivo: Reeducar los termorreceptores y prevenir accidentes por falta de detección de calor (prevención de pie diabético).

8.1.3. Movilidad Articular y Funcionalidad

8.1.3.1. Movilidad de dedos del pie

Descripción: Intentar recoger o arrugar una toalla en el suelo usando exclusivamente los dedos de los pies.

Objetivo: Fortalecer la musculatura intrínseca del pie para mejorar el arco plantar y la distribución de cargas.

8.1.3.2. Balanceo de tobillos (Punta-Talón)

Descripción: Movimiento rítmico de pasar el peso de las puntas a los talones, ya sea sentado o de pie con apoyo.

Objetivo: Mantener el rango de movimiento articular y favorecer el retorno venoso, reduciendo el edema distal.

Elevación de talones asistida

Descripción: Elevarse sobre la punta de los pies manteniendo el equilibrio con ayuda de una barra o silla.

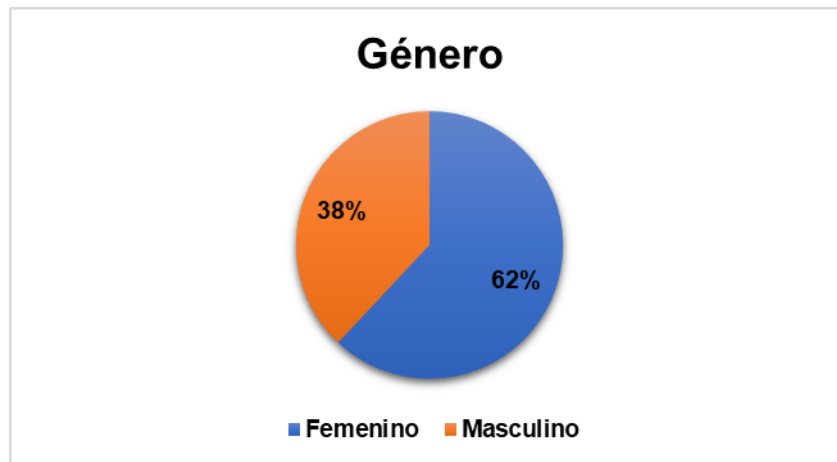
Objetivo: Fortalecer el tríceps sural (gemelos), esencial para la fase de despegue de la marcha y la prevención de caídas

Programa: 8 semanas Noviembre-Enero	
Frecuencia: 3 sesiones por semana. Tiempo por sesión: 50 minutos.	
Carga de paciente: Se distribuyeron los 25 pacientes de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • Lunes-Miércoles-Viernes 13 pacientes. • Martes-Jueves-Sábado 12 pacientes. 	
Etapas Iniciales (Semana 1-2) Reducción de la Excitabilidad Neural	
Objetivo: Reducir la mecanosensibilidad, drenar el edema del nervio y educar al paciente.	
Tiempo	Descripción
10 minutos	Calentamiento
3 series de 15 repeticiones	Deslizamiento del Nervio Ciático y Femoral.
4 minutos por cada pie	Rodamiento plantar
3 series de 10 repeticiones	Movilidad de dedos de los pies.
3 series de 20 repeticiones	Balanceo de tobillos
2 series de 15 repeticiones	Elevación de talones asistidos.
10 minutos	Estiramiento
Etapas Intermedias (Semana 3-6) Movilidad y Tacto	
Objetivo: Aumentar el rango de movimiento del nervio y la precisión del cerebro al sentir.	
Tiempo	Descripción
10 minutos	Calentamiento
3 series de 20 repeticiones	Balanceo de tobillos
3 series de 15 repeticiones	Deslizamiento del Nervio Ciático
3 series de 12 repeticiones	Deslizamiento del Nervio Tibial (dorsiflexión y eversión).
	Deslizamiento de Nervio peroné (plantiflexión y

3 series de 12 repeticiones 5 minutos 20 estímulos por pie 3 series de 12 repeticiones 3 series de 10 repeticiones 10 minutos	inversión) Marcha sensorial Discriminación plantar texturas Movilidad de dedos Elevación de talón (Apoyo bipodal) Estiramiento
Etapa Final (Semana 7-8) Funcionalidad Total	
Objetivo: Máxima fuerza, equilibrio y preparación para la vida diaria sin dolor.	
Tiempo	Descripción
10 minutos	Calentamiento
2 series de 10 repeticiones	Circuito de Deslizamiento (4 nervios seguidos).
10 minutos	Marcha Sensorial (Texturas Irregulares)
10 contactos aleatorios	Reconocimiento Térmico (Cuchara Tibia/Fría)
4 series de 15 repeticiones	Elevación de Talones (Sin apoyo/Unipodal)
3 series de 15 repeticiones	Balanceo Punta-Talón
3 series de 30 segundos	Apoyo Unipodal (Equilibrio sobre una pierna)
10 minutos	Estiramiento

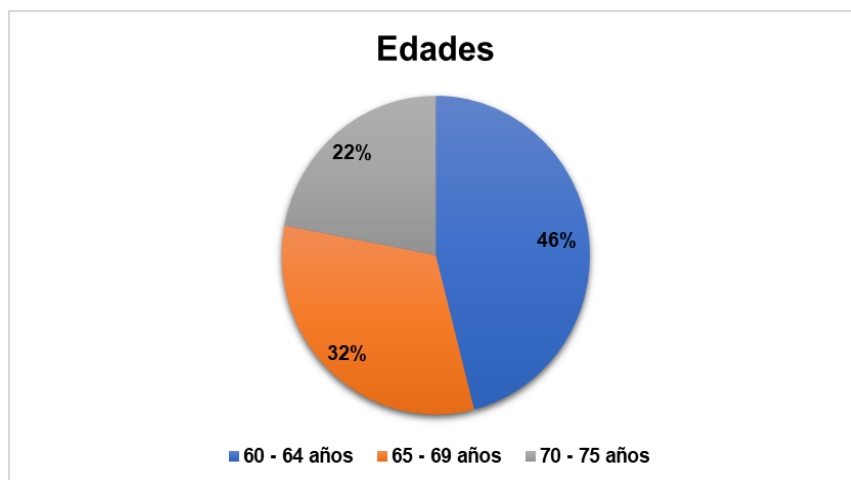
9. Resultados

Gráfico 1. Género



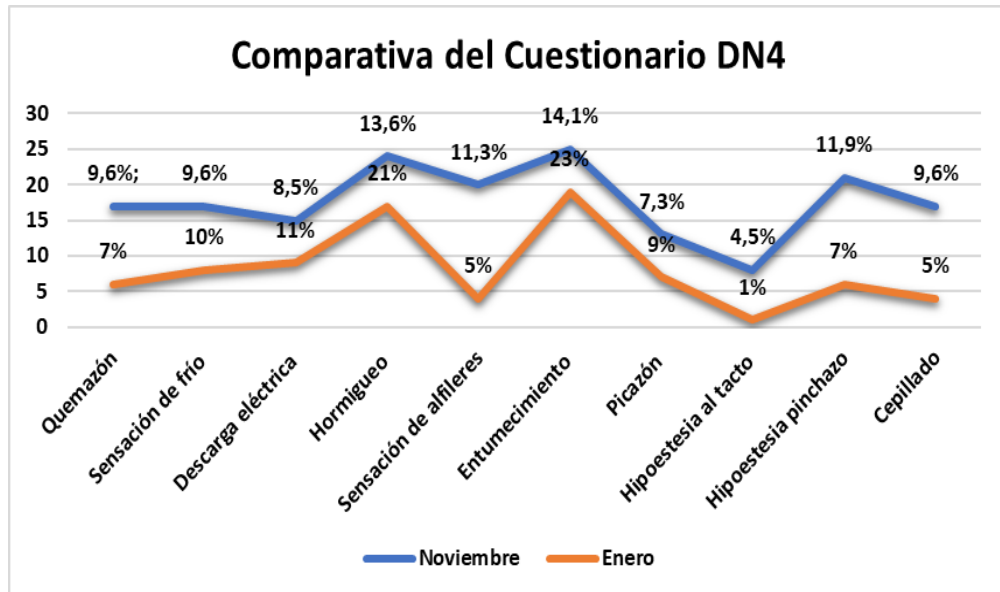
Análisis e interpretación de Resultados: La población analizada constituye de un 62% que corresponde al sexo femenino y un 38% al sexo masculino.

Gráfico 2. Rango de edades



Análisis e interpretación de Resultados: Se dividió al grupo de pacientes en 3 grupos etarios de 60 – 64 años, 65 – 69 años y de 70 – 75 años con representación de un 46% en el primer grupo, seguido con un 32% en el segundo grupo y el 22% del último grupo.

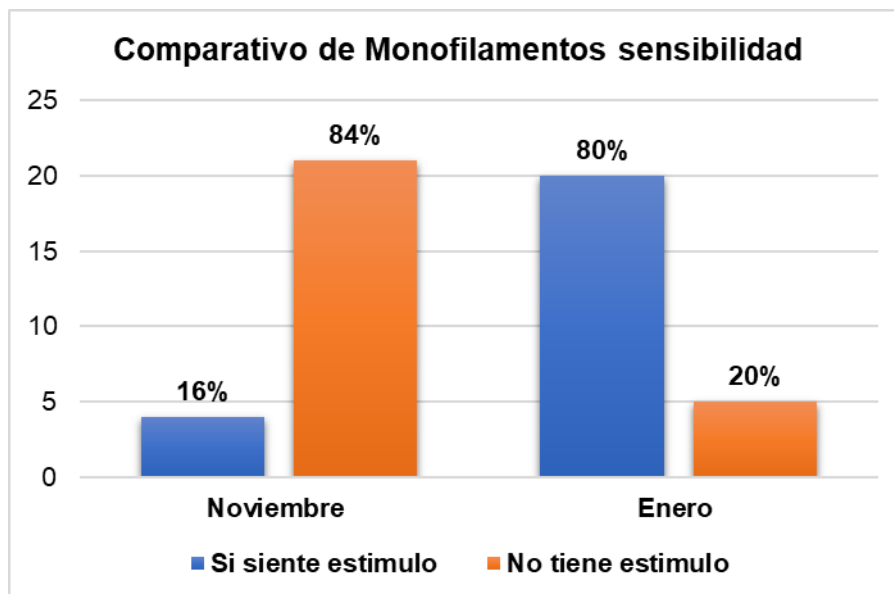
Gráfico 3. Comparativo del Cuestionario DN4



Fuente: Plaza Aguacondo Valeria Nicole y Sánchez Jiménez Ana María

Análisis e interpretación de Resultados: El análisis revela una reducción generalizada en la sintomatología entre los meses de Noviembre y Enero. Destaca la mejoría de hipoestesia al pinchazo, con un descenso del 71,4%, seguida por el hormigueo que disminuyó un 29,2% y el entumecimiento con una caída del 24%.

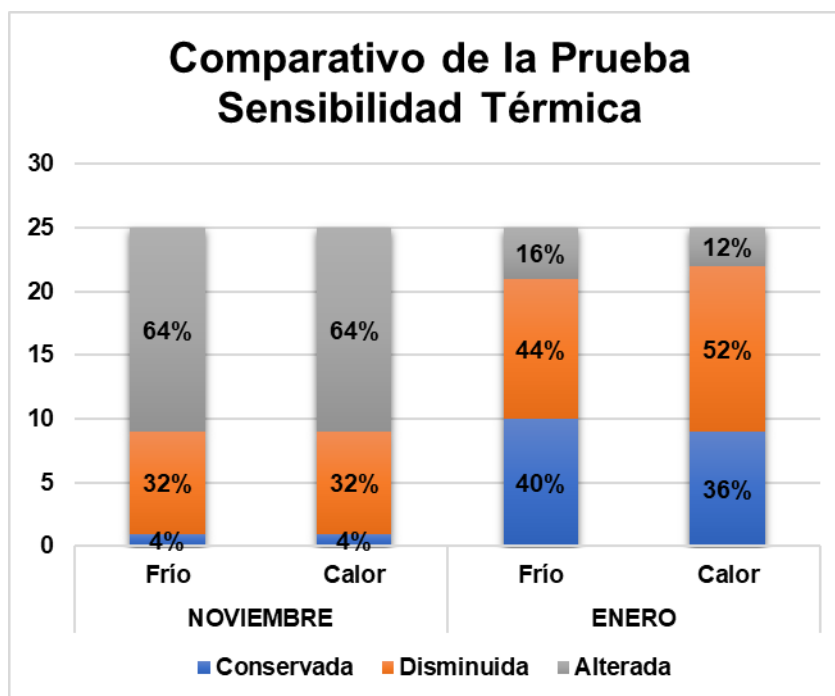
Gráfico 4. Comparativo de la Prueba de Monofilamento sensibilidad.



Fuente: Plaza Aguacondo Valeria Nicole y Sánchez Jiménez Ana María

Análisis e interpretación de Resultados: El test de monofilamentos evidencia un cambio notable entre Noviembre y Enero. En Noviembre el 16% de los pacientes percibió el estímulo, mientras que el 84% no lo hizo. En Enero el 80% de los pacientes detecto el estímulo y únicamente el 20% no lo percibió. Lo cual indica una mejoría significativa de la sensibilidad en el periodo evaluado.

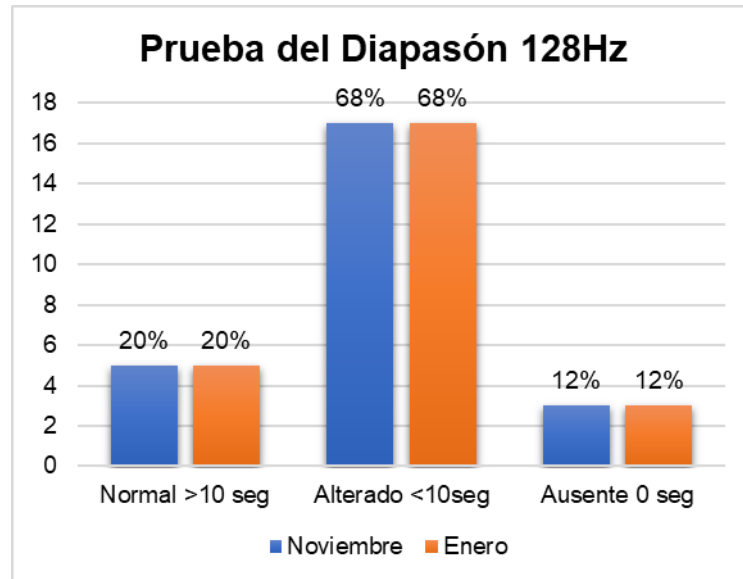
Gráfico 5. Comparativa de Prueba de Sensibilidad Térmica.



Fuente: Plaza Aguacondo Valeria Nicole y Sánchez Jiménez Ana María

Análisis e interpretación de Resultados: En el mes de Noviembre predominó la sensibilidad térmica tanto al frío como al calor con un 64%, con mínima sensibilidad conservada del 4%. Mientras que Enero se evidenció una mejoría con el aumento de la sensibilidad conservada al frío del 40% y al calor de 36%, lo que indica una evaluación favorable de la respuesta térmica.

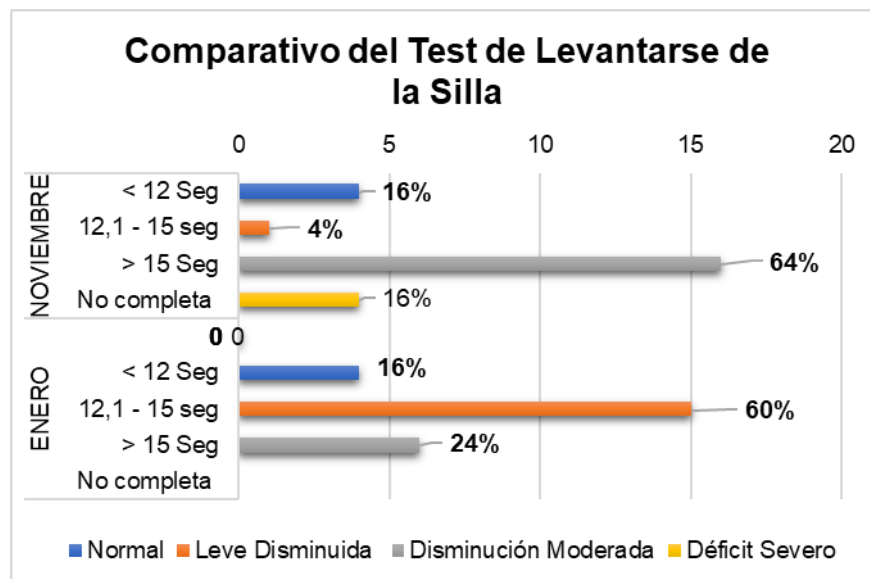
Gráfico 6. Diapasón 128Hz



Fuente: Plaza Aguacondo Valeria Nicole y Sánchez Jiménez Ana María

Análisis e interpretación de Resultados: Los resultados del diapasón 128 Hz concuerdan con las demás pruebas sensoriales realizadas, evidenciando distintos grados de alteración neurosensorial. Sin embargo, debido a que el periodo de evaluación fue menor a 4 meses no fue posibles observar cambios evolutivos entre las mediciones ya que la fibras alteradas son fibras gruesas A-Beta requiere mas tiempo para mostrar cambios.

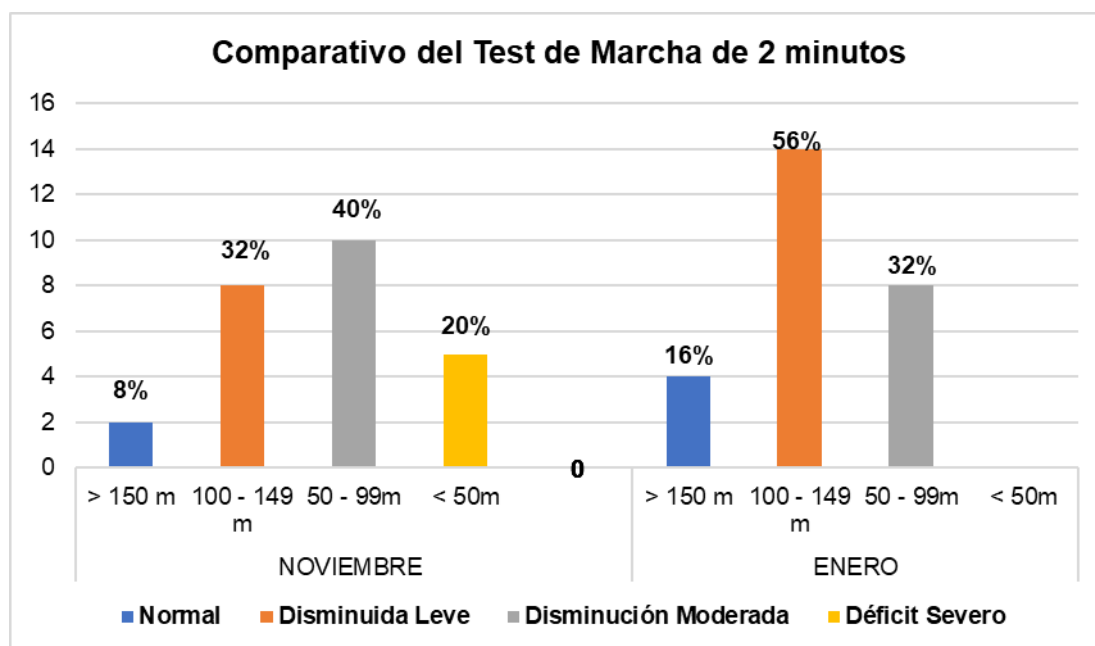
Gráfico 7. Comparativo del Test de Levantarse de la silla.



Fuente: Plaza Aguacondo Valeria Nicole y Sánchez Jiménez Ana María

Análisis e interpretación de Resultados: El test muestra una variación en el desempeño funcional, con un predominio de disminución moderada en Noviembre con el 64% y de disminución leve en Enero con el 60%, mientras que en los valores normales se mantienen en 16% en ambos periodos esto evidencia cambios en el grado de alteración funcional de los pacientes.

Gráfico 8. Comparativo del Test de Marcha de 2 minutos



Fuente: Plaza Aguacondo Valeria Nicole y Sánchez Jiménez Ana María

Análisis e interpretación de Resultados: En el test de marcha de dos minutos se observa una variación en la capacidad funcional, con predominio de la disminución moderada en el mes de Noviembre del 40% y un aumento de la disminución leve en Enero del 56%, mientras que la disminución severa se presentó únicamente en noviembre con un 20%. Estos resultados evidencian cambio significativo en el transcurso de dos meses.

10. Conclusiones

- Según el Test DN4, se observa una disminución global de los síntomas neuropáticos de Noviembre a Enero. Se evidencia una reducción notable del hormigueo, entumecimiento y las sensaciones anormales. Estos cambios reflejan una evolución sensorial favorable y una respuesta positiva al proceso de intervención fisioterapéutica.
- Al observar la prueba de monofilamento existe una notable recuperación de la sensibilidad táctil periférica, evidenciada por un incremento de la respuesta positiva al estímulo, que paso del 16% en Noviembre al 80% en Enero. Este avance refleja un progreso favorable en la sensibilidad del paciente.
- La intervención con movilizaciones neuromeníngeas durante dos meses demostró ser efectiva para mejorar la función sensorial y la capacidad funcional en adultos mayores con neuropatía diabética. Se evidenció una disminución global de los síntomas neuropáticos, junto con una recuperación significativa de la sensibilidad táctil y térmica.
- Se observó un progreso en la funcionalidad, reflejado en el aumento de la fuerza en miembros inferiores y en la mejora de la resistencia y desempeño en la marcha y en la prueba de levantarse de la silla, lo que confirma una evolución favorable tras la intervención fisioterapéutica.
- Como resultado de las movilizaciones neuromeníngeas realizadas en adultos mayores se obtuvieron cambios positivos en la evaluaciones sensoriales y funcionales, demostrando que este abordaje terapéutico contribuye a una mejor respuesta funcional y la capacidad del movimiento.

11. Recomendaciones

- Mantener la exposición diaria de los miembros inferiores a distintas texturas y cambios térmicos, con el objetivo de conservar la integración sensorial y normalizar la precepción táctil y térmica.
- Realizar los ejercicios de formas constante, permitiendo optimizar la conducción nerviosa, además de disminuir la parestesia y la recurrencia de signos neuropáticos.
- Controlar sus niveles de glucosa en sangre, antes y después de realizar la rutina de ejercicios, ya que un equilibrio metabólico es fundamental para optimizar la eficacia de la movilización neuro meníngea.
- Ejecutar cada hora movimientos suaves de tobillo y flexiones de rodilla, durante periodo prolongado de sedestación, con el fin de mejorar la circulación y favorece el deslizamiento neural.
- Considerar un seguimiento prolongado de 6 a 12 meses que permita a futuros estudiantes profundizar en este tema y comprobar la estabilidad de los resultados obtenidos en la intervención.

12. Presentación de la propuesta

12.1.1. Tema de propuesta

Guía domiciliaria de movilizaciones neuromeníngeas para la continuidad terapéutica, el mantenimiento de los avances funcionales y la recuperación sensorial en los adultos mayores con diabetes

12.1.2. Objetivo general

Enseñar a las pacientes técnicas sencillas de movilizaciones neuromeníngeas para dar continuidad al tratamiento fisioterapéutico, preservando la función motora y sensorial alcanzada, reducir el dolor facilitando la seguridad de las actividades diarias.

12.1.3. Objetivos específicos

Educar al adulto mayor con diabetes sobre la correcta ejecución de las movilizaciones neuromeníngeas para su aplicación en el hogar.

Estimular los receptores táctiles y termorreceptores mediante el uso de diversas texturas suaves o rugosas y agentes térmicos frío o calor para consolidar la recuperación de la sensibilidad de miembros inferiores.

Favorecer la autonomía y seguridad del adulto mayor con diabetes durante la realización de sus actividades diarias, mediante la continuidad del tratamiento fisioterapéutico domiciliario.

12.1.4. Justificación

La diabetes en el adulto mayor puede generar alteraciones neurosensoriales en los miembros inferiores, manifestadas por el dolor, parestesias y disminución de la sensibilidad. En el caso de los pacientes del Hospital General less Los Ceibos muchos presentan disminución de la percepción sensorial y térmica.



El tratamiento fisioterapéutico presencial permitió mejorar estos síntomas, la interrupción del mismo puede provocar la pérdida de los avances alcanzados. Por ello es necesario implementar una guía domiciliaria de




movilizaciones neuromeningeas que permita dar continuidad al proceso terapéutico en el hogar.

Esta propuesta busca fortalecer la autonomía del adulto mayor, favoreciendo el mantenimiento de la función motora y sensorial, mejorando la calidad de vida del paciente.

12.1.5. Descripción de la guía

La presente guía domiciliaria está diseñada para orientar al adulto mayor con diabetes en la aplicación segura y continua de movilizaciones neuromeningeas, con el propósito de mantener los avances funcionales y favorecer la recuperación sensorial alcanzada durante el tratamiento terapéutico. Esta guía incluye indicaciones claras, progresivas y de fácil comprensión adaptadas al entorno domiciliario, que permiten estimular la función neurosensorial de los miembros inferiores y reducir el riesgo de caída de los síntomas neuropáticos.

Nombre del Ejercicio	Serie repeticiones	Descripción del Ejercicio	Referencia gráfica
Deslizamiento del nervio ciático	3 series de 10 repeticiones por pierna.	Sentado con la espalda recta. Estira la pierna hacia adelante subiendo la punta del pie, mientras llevas la cabeza hacia atrás. Al bajar la pierna, lleva la barbilla al pecho.	
Movilización del nervio tibial	2 series de 10 repeticiones por pie.	Sentado, extender una pierna, llevar el pie hacia arriba lentamente coordinado con la respiración.	

<p>Deslizamiento del nervio peroné</p>	<p>2 series de 10 repeticiones por pie.</p>	<p>Sentado, extender las piernas hacia adentro y fuera suavemente.</p>	
<p>Deslizamiento femoral en posición de pie</p>	<p>2 series de 10 repeticiones por pierna</p>	<p>De pie sujetándose del respaldo de una silla, flexionar la rodilla llevando el talón hacia atrás.</p>	
<p>Marcha sensorial</p>	<p>3 series de 30 segundos.</p>	<p>De pie levantar alternadamente los pies enfocándose en sentir el apoyo plantar.</p>	
<p>Estimulación plantar con toalla</p>	<p>2 series de 2 minutos</p>	<p>Sentado, frotar la planta del pie con una toalla seca variando la presión.</p>	
<p>Rodamiento plantar con botella congelada</p>	<p>2 series de 1 minuto por pie</p>	<p>Sentado rodar una botella bajo el pie desde el talón hacia los dedos.</p>	

<p>Movilidad de dedos del pie</p>	<p>2 series de 10 repeticiones por pie.</p>	<p>Colocar una toalla en el piso y sentado arrastrarla con los dedos del pie abriendo y cerrando de forma lenta y controlada.</p>	
<p>Balaneo de tobillos</p>	<p>2 series de 10 repeticiones por pie.</p>	<p>Sentado mover ambos tobillos en círculos lentos hacia ambos lados.</p>	
<p>Discriminación sensorial plantar</p>	<p>2 series de 2 minutos por pie.</p>	<p>Sentado tocar la planta del pie con diferentes texturas, tela y esponja.</p>	
<p>Elevación de talones asistida</p>	<p>2 series de 10 repeticiones</p>	<p>De pie y con apoyo, elevar talones lentamente y bajar controlado.</p>	
<p>Reconocimiento térmico con cuchara tibia</p>	<p>2 series de 8 aplicaciones durante 3 segundos.</p>	<p>Sumergir la cuchara en agua tibia y secarla, aplicar suavemente en distintas zonas del pie.</p>	

12.2. Precauciones

Antes de iniciar la rutina, es importante evaluar la integridad de la piel, el estado de la sensibilidad plantar y la presencia de zonas enrojecidas, ampollas o úlceras, ya que en adultos mayores con diabetes la neuropatía puede disminuir la percepción del dolor y aumentar el riesgo de lesiones.

Asimismo, se debe asegurar que el entorno sea seguro, con superficies estables y calzado adecuado, para evitar caídas o traumatismos durante la ejecución de los ejercicios y las movilizaciones neuromeníngeas.

12.3. Contraindicaciones

No se deben realizar las movilizaciones neuromeníngeas ni los ejercicios sensoriales en presencia de úlceras activas, infecciones cutáneas, trombosis venosa profunda, dolor neuropático agudo descompensado o episodios de hiperglucemia o hipoglucemia no controlados.

También se contraindican si el paciente presenta inestabilidad hemodinámica, fiebre, inflamación severa en miembros inferiores o limitaciones musculoesqueléticas graves que impidan el movimiento seguro, ya que estas condiciones pueden agravar el cuadro clínico y aumentar el riesgo de complicaciones.

13. Anexos



Ilustración 1 Evaluación de la sensibilidad protectora mediante el test de monofilamento de Semmes-Weinstein, con el fin de identificar déficits sensoriales y prevenir riesgos de ulceración en el pie.



Ilustración 2. Valoración de la respuesta motora y sensibilidad exteroceptiva en decúbito supino, orientada a determinar el nivel neurológico de lesión.



Ilustración 3. Aplicación de técnicas de movilización neuromeníngea mediante el deslizamiento de estructuras neurales en miembros inferiores

14. Referencias

1. García-Juez S, Navarro-Santana M, Valera-Calero J, Albert-Lucena D, Varas-de-la-Fuente A, Plaza-Manzano G. Effectiveness of Articular and Neural Mobilization for Managing Cervical Radicular Pain: A Systematic Review With Network Meta-Analysis [Internet]. 2025 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.jospt.org/doi/epdf/10.2519/jospt.2025.12757>
2. Jiménez-Castillo GA, Martínez-Bravo LE, Anaya-Escamilla A. Neuropatía Diabética: Una revisión narrativa de fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. ACTA MEDICA PERUANA [Internet]. 29 de noviembre de 2023 [citado 8 de febrero de 2026];40(3). Disponible en: <https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/2731>
3. Bendaña JE. Dolor neuropático: actualización en definiciones y su tratamiento farmacológico. RMH. 30 de junio de 2020;88(1):48-51.
4. Rosales-Ricardo Y, Alarcon-Casimiro MC, Casimiro-Silvera J, Acosta-García R. Revisión sistemática sobre los efectos de las técnicas fisioterapéuticas de movilización neural. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología [Internet]. 21 de noviembre de 2025 [citado 8 de febrero de 2026];39. Disponible en: <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/937>
5. Botero-Rodríguez F, Cruz-Ramírez V, Cote D, Cespedes K, Smith S, Gómez-Restrepo C. Neuropatía diabética y su asociación con síntomas ansiosos. Univ Med [Internet]. 2 de abril de 2021 [citado 8 de febrero de 2026];62(2). Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/32042>
6. Ahmed GU, Ahmed A, Raza AA, Bin Hameedullah A, Akhtar SO, Shakeel A, et al. Diagnostic advancements in early detection of diabetic neuropathy: comparative analysis of medial and lateral plantar nerve degeneration. Annals of Medicine and Surgery. julio de 2025;87(7):4325.
7. Jiménez-Castillo GA, Martínez-Bravo LE, Anaya-Escamilla A. Neuropatía Diabética: Una revisión narrativa de fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Acta Médica Peruana. 2023;40(3):243-51.
8. MSP. MSP recibe aporte de la sociedad civil para el abordaje de la diabetes en Ecuador – Ministerio de Salud Pública [Internet]. 2024 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/msp-recibe-aporte-de-la-sociedad-civil-para-el-abordaje-de-la-diabetes-en-ecuador/>
9. Gaudioso M, Lorente ángela, Aparicio V. Efectos de la aplicación de la técnica de movilización neuromeningea en el tratamiento de trastornos mecanosensitivos del sistema nervioso [Internet]. 2023 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/efectos-de-la-aplicacion-de-la->

tecnicade-movilizacion-neuromeningea-en-el-tratamiento-de-trastornos-mecanosensitivos-del-sistema-nervioso/

10. López NER, Tarco LVG, Sánchez BLN, Couceiro RY. Neurodinámica del nervio mediano como tratamiento del dolor cervical radicular. *Revista Cubana de Reumatología*. 29 de noviembre de 2021;23(3):e254-e254.
11. Jiménez-Castillo GA, Martínez-Bravo LE, Anaya-Escamilla A. Neuropatía Diabética: Una revisión narrativa de fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *ACTA MEDICA PERUANA* [Internet]. 29 de noviembre de 2023 [citado 8 de febrero de 2026];40(3). Disponible en: <https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/2731>
12. OMS. Diabetes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2026 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
13. Ellis RF, Hing WA. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *J Man Manip Ther*. 2008;16(1):8-22.
14. Murillo Calderón A. Radiculopatía cervical. *Medicina Legal de Costa Rica*. septiembre de 2012;29(2):93-100.
15. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*. enero de 2020;21(17):6275.
16. Peñafiel DNV, Nolivos AAL. Neuropatía Diabética. Una Revisión Bibliográfica. *E-IDEA 40 Revista Multidisciplinar*. 30 de diciembre de 2022;4(13):92-101.
17. Anandhanarayanan A, Teh K, Goonoo M, Tesfaye S, Selvarajah D. Diabetic Neuropathies. En: Feingold KR, Adler RA, Ahmed SF, Anawalt B, Blackman MR, Chrousos G, et al., editores. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279175/>
18. Waldolato G, Cunha J, de Sousa G, Storch I, Oliveira A. Comparação entre os testes DN4 e DN4 interview na identificação de dor neuropática após cirurgia de fraturas [Internet]. 2024 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/s-0044-1779686?articleLanguage=pt>
19. Saraiva BPLG, Ribeiro JD, Casa B de A, Osugi RH, Nakagome GS, Castro Neto OV de, et al. Early diagnosis of diabetic neuropathy and prophylaxis of diabetic foot. *Journal of Human Growth and Development*. agosto de 2023;33(2):206-12.

20. Pérez Fuentes J. Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. agosto de 2020;27(4):232-3.
21. Armstrong SA, Herr MJ. Physiology, Nociception. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551562/>
22. Colleoni M, Sacerdote P. Murine models of human neuropathic pain. 2010;924-33.
23. Azharuddin M, Parveen S, Noohu MM. Effects of Neural Mobilization in Diabetic Peripheral Neuropathy: A Scoping Review. *J Chiropr Med*. diciembre de 2023;22(4):313-21.
24. Plaza-Manzano G, Cancela-Cilleruelo I, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Arias-Buría JL, Thoomes-de-Graaf M, et al. Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients With Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. febrero de 2020;99(2):124.
25. Cubas C. *Neurodinámica en la práctica clínica*. S.I.: WOLTERS KLUWER MEDICAL; 2022.
26. Vara A. *La Tesis de Maestría en Educación*. 2008;
27. Eraniyan K, Ganti L. History and Evolution of the Tuning Fork. *Cureus*. 16(1):e51465.
28. Rurh M. EBSCO. 2023 [citado 13 de febrero de 2026]. Sphygmomanometer | Health and Medicine | Research Starters | EBSCO Research. Disponible en: <https://www.ebsco.com>
29. Open-Source Digitally Replicable Lab-Grade Scales [Internet]. [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2410-390X/4/3/18>
30. Chiarpenello J. Evaluación de la talla de los niños y adolescentes mediante un tallímetro inteligente. *Revista médica de Rosario* [Internet]. 2023 [citado 8 de febrero de 2026]; Disponible en: <https://www.revistamedicaderosario.org/index.php/rm/article/view/231/369>
31. Torp KD, Modi P, Pollard EJ, Simon LV. Pulse Oximetry. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 8 de febrero de 2026]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470348/>

32. Luo M, Wang Z, Zhang H, Arens E, Filingeri D, Jin L, et al. High-density thermal sensitivity maps of the human body. *Building and Environment*. 1 de enero de 2020;167:106435.
33. Castro RT. 30 Seconds Sit-to-Stand Test: Reference Values for the Chilean Population. *Revista Médica de Chile* [Internet]. 5 de mayo de 2025 [citado 8 de febrero de 2026];153(05). Disponible en: <https://www.revistamedicadechile.cl/index.php/rmedica/article/view/11106>
34. Kanetzke NA, Moerchen VA. A Systematic Review of Modifications to 2-Minute Walk Test Protocols: Can We Even Compare Across Literature? *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*. 29 de marzo de 2025;100451.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Plaza Aguacondo Valeria Nicole** con C.C: # **0750965154** y **Sánchez Jiménez Ana María** con C.C: # **0925851339** autoras del trabajo de titulación: **Movilizaciones neuromeningeas en pacientes diabéticos con dolor neuropático crónico del hospital general del norte de Guayaquil Los Ceibos. En la ciudad en el año 2025**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Fisioterapia** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 26 de febrero del 2026

f.

Plaza Aguacondo Valeria Nicole
C.C: **0750965154**

f.

Sánchez Jiménez Ana María
C.C: **0925851339**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Movilizaciones neuromeníngeas en pacientes diabéticos con dolor neuropático crónico del hospital general del norte de Guayaquil Los Ceibos. En la ciudad en el año 2025.		
AUTOR(ES)	Plaza Aguacondo Valeria Nicole Sánchez Jiménez Ana María		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Reyes Zambrano, Freddy Anthony		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Fisioterapia		
TITULO OBTENIDO:	Licenciado en Fisioterapia		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	26 de febrero de 2026	No. DE PÁGINAS:	48
ÁREAS TEMÁTICAS:	Diabetes, neuropatía diabética y movilizaciones neuromeníngeas.		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Diabetes mellitus, Neuropatía diabética, Movilización neuromeníngea, Dolor neuropático, Adulto mayor, Estimulación sensorial.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>La neuropatía diabética es una de las complicaciones microvasculares más comunes y discapacitantes de la diabetes mellitus tipo 2, afectando aproximadamente al 50% de los pacientes. Se caracteriza por el deterioro de los nervios periféricos, lo que provoca síntomas como el dolor persistente, quemazón, hormigueo, pérdida de sensibilidad y debilidad muscular, limitando gravemente la autonomía y calidad de vida de los adultos mayores. El presente trabajo tiene como Objetivo: Determinar los beneficios de las movilizaciones neuromeníngeas en adultos mayores atendidos en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos. La Metodología: Se basa en la intervención fisioterapéutica de neurodinamia mediante el deslizamiento y tensiones nerviosas, junto al método de Rood para la reeducación sensitiva. Para la recolección de datos, se emplea el Cuestionario DN4 y pruebas funcionales como el Test de marcha de 2 minutos y el Test de levantarse de la silla. Los Resultados: El 62% pertenece al sexo femenino, mientras el 38% pertenece al sexo masculino. El rango etario predominante es de 60-64 años con un (46%). En cuanto al dolor neuropático evaluado DN4 se observó una disminución general de los síntomas entre noviembre y enero, reduciendo la hipoestesia al pinchazo (71,4%), el hormigueo (29,2%), y el entumecimiento (24%), evidenciando mejoría en el dolor neuropático. En la sensibilidad térmica alterada predomina con (64%), tras la intervención se incrementó la sensibilidad conservada a (40%) para el frío y (36%) para el calor, indicando recuperación sensorial. La sensibilidad táctil con monofilamentos, solo el (16%) percibía el estímulo antes de la intervención y después aumento al (80%) mostrando una mejoría en la sensibilidad periférica. En Conclusión: La movilización neuromeníngea se ratifica como una herramienta efectiva para mitigar los síntomas de la neuropatía diabética. Al integrar estas técnicas con el apoyo familiar, se logra potenciar la autonomía funcional del adulto mayor, mejorando el desempeño físico y su bienestar general en las actividades de la vida diaria.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-995178413 + 593 978635772	E-mail: anamsanchezj @outlook.com valicol@hotmail.es	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Grijalva Grijalva Isabel Odila		
	Teléfono: +593-999960544		
	E-mail: isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			