



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN EN MIEMBROS INFERIORES PARA ADULTOS DE 50 A 80 AÑOS, CON NEUROPATÍA DIABÉTICA PERIFÉRICA, EN ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS E HIPERTENSOS DE PASTAZA.”

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Terapia Física.

**Autora:** Vargas Flores, Jomara Estefanía

**Tutora:** Lcda. Ortiz Villalva, Paola Gabriela

Ambato-Ecuador

Septiembre 2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN EN MIEMBROS INFERIORES PARA ADULTOS DE 50 A 80 AÑOS, CON NEUROPATÍA DIABÉTICA PERIFÉRICA, EN ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS E HIPERTENSOS DE PASTAZA.” de Vargas Flores Jomara Estefanía, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador, designando por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo de 2015

**LA TUTORA**

.....  
**Lcda. Ortiz Villalva, Paola Gabriela.**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN EN MIEMBROS INFERIORES PARA ADULTOS DE 50 A 80 AÑOS, CON NEUROPATÍA DIABÉTICA PERIFÉRICA, EN ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS E HIPERTENSOS DE PASTAZA.”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de éste trabajo de grado.

Ambato, Marzo de 2015

### **LA AUTORA**

.....

**Vargas Flores, Jomara Estefanía**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial es de mi tesis con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Marzo de 2015

## **LA AUTORA**

.....  
**Vargas Flores, Jomara Estefanía**

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el tema “EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN EN MIEMBROS INFERIORES PARA ADULTOS DE 50 A 80 AÑOS, CON NEUROPATÍA DIABÉTICA PERIFÉRICA, EN ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS E HIPERTENSOS DE PASTAZA.” De Jomara Estefania Vargas Flores, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Septiembre de 2015

Para constancia firman

.....

**PRESIDENTA**

.....

**1er VOCAL**

.....

**2do VOCAL**

## **DEDICATORIA**

*Con todo amor y cariño, se la dedico.*

*A mi padre por ser el pilar fundamental en toda mi vida, por el apoyo incondicional y por el esfuerzo para hacerme una hija de bien para este mundo.*

*A mi hijo por ser la inspiración y la luz de mi vida*

*Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.*

***Jomara Vargas Flores***

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por la oportunidad que me da para vivir, aprender y enseñarme lo maravilloso de la vida.*

*A todas las personas que colaboraron en la elaboración de este objetivo para cumplir un sueño más en el camino de la vida.*

***Jomara Vargas Flores***

## ÍNDICE GENERAL

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE: .....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE TABLAS.....	xii
ÍNDICE CUADROS.....	xii
ÍNDICE FIGURAS .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY .....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA .....	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento Del Problema .....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico.....	3
1.2.3 Prognosis .....	3
1.2.4 Delimitación del problema .....	4
1.2.5 Preguntas directrices.....	4
1.2.6 Delimitación del objeto de estudio.....	4

1.3	Justificación.....	5
<b>1.4.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>6</b>
1.4.1.	Objetivo General .....	6
1.4.2.	Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO II .....		7
MARCO TEÓRICO.....		7
2.1	Antecedentes Investigativos:.....	7
<b>2.2</b>	<b>Fundamentación Filosófica .....</b>	<b>10</b>
2.3	Fundamentación legal .....	11
2.4	Categorías fundamentales .....	13
2.4.1	Variable Independiente:.....	14
2.4.1.1	Ejercicios De Equilibrio Y Propiocepción. ....	14
2.4.1.2	Ejercicio Físico .....	20
2.4.1.3	kinesiología.....	22
2.4.1.4	Terapia Física.....	26
2.4.2	Variable Dependiente. ....	28
2.4.2.1	Neuropatía Diabética Periférica.....	28
2.4.2.2	Polineuropatía .....	30
2.4.2.3	Diabetes .....	32
2.4.1.4	Enfermedades Metabólicas .....	34
2.5	HIPOTESIS.....	35
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	36
2.6.1	VARIABLE INDEPENDIENTE: .....	36
2.6.2	VARIABLE DEPENDIENTE: .....	36

CAPÍTULO III.....	37
METODOLOGÍA .....	37
3.1 Enfoque De La Investigación.....	37
3.2 Modalidad Básica De La Investigación .....	37
3.2.1 Investigación De Campo .....	37
3.2.2 Investigación Bibliográfica- Documental .....	37
3.3 Nivel o Tipo De Investigación .....	38
3.3.1 Nivel Exploratorio.....	38
3.3.2 Nivel Descriptivo .....	38
3.4 Población Y Muestra.....	38
3.5 Operacionalización de las Variables .....	39
3.6 Plan de recolección de la información .....	41
3.7 Procesamiento y Análisis de la información.....	42
CAPÍTULO IV .....	43
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	43
4.1 Análisis.....	43
4.2 Interpretación de Datos. ....	43
4.2.2 Inicio y final con el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion en el test berg balance scale. ....	46
4.2.3 Comparación del test berg balance scale, entre el grupo experimental y el grupo control. ....	48
4.2.4 T de student. Resultado final.....	50
4.3 Valoración de la Hipótesis.....	51
CAPÍTULO V .....	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52

5.1 Conclusiones.....	52
5.2 Recomendaciones.....	53
5.3 Anexos.....	53
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>56</b>
6.1 Datos Informativos.....	56
6.2 Antecedentes de la propuesta.....	56
6.3 Justificación.....	57
6.4 objetivos.....	57
6.4.1 Objetivos Específicos.....	57
6.5 Análisis de Factibilidad.....	57
6.5.1 Socio- Cultural.....	58
6.5.2 Tecnológico.....	58
6.5.3 Organizacional.....	58
6.5.4 Espacio Físico.....	59
6.5.5 Legal.....	59
6.6 Fundamentación Teórica.....	59
6.6.1 Equilibrio Y Propiocepcion.....	59
6.7 Metodología Plan de Acción.....	60
6.8 Modelo Operativo.....	75
<b>MATERIALES DE REFERENCIA.....</b>	<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Gráfico 1.</b> Categorías Fundamentales .....	13
<b>Gráfico 2:</b> Inicio y final sin el programa de ejercicios.....	44
<b>Gráfico 3:</b> Inicio y final con el programa de ejercicios de equilibrio .....	46
<b>Gráfico 4:</b> Comparación del test .....	48
<b>Gráfico 5:</b> distribución de los resultados de la t de student .....	50

## ÍNDICE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Tabla 1:</b> Población y Muestra .....	38
<b>Tabla 2:</b> T de student. Resultado final .....	49
<b>Tabla 3:</b> T de Student, Resultado final.....	50

## ÍNDICE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Cuadro N°. 1:</b> Programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion .....	39
<b>Cuadro N°. 2:</b> Neuropatía Diabética Periférica .....	40
<b>Cuadro N°. 3:</b> Plan De Recolección De La Información.....	41
<b>Cuadro N°. 4:</b> Abordaje .....	74

**Cuadro N°. 5: Modelo Operativo ..... 75**

**ÍNDICE FIGURAS**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1: Manual de programa de ejercicios.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 2: Programa de Ejecicios .....</b>	<b>73</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN EN MIEMBROS INFERIORES PARA ADULTOS DE 50 A 80 AÑOS, CON NEUROPATÍA DIABÉTICA PERIFÉRICA, EN ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS E HIPERTENSOS DE PASTAZA.”**

**Autora:** Vargas Flores, Jomara Estefanía

**Tutora:** Lcda. Ortiz Villalva, Paola Gabriela.

**Fecha:** Marzo, 2015

**RESUMEN**

La presente investigación genera la propuesta de un programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción como parte del tratamiento de la neuropatía diabética periférica, en los pacientes que asisten a la Asociación de Diabéticos e Hipertensos de Pastaza, el mismo que permite actuar de manera eficaz a los fisioterapeutas en la recuperación y prevención de las complicaciones de la neuropatía diabética periférica de los pacientes.

Se realizó un proyecto de investigación, que incluye 34 personas con neuropatía diabética periférica, tomando en cuenta los criterios de inclusión se formó 2 grupos el experimental y el control, aplicando al inicio y al final el TEST BERG BALANCE SCALE, considerando que la Diabetes Mellitus es una de las enfermedades del siglo y que esta afecta en las actividades de la vida diaria de los pacientes, se puede constatar la problemática y el desarrollo de la investigación. Con el estudio realizado se pretende concienciar que el rol del fisioterapeuta es muy importante en el tratamiento de enfermedades crónicas.

**PALABRAS CLAVES:** EJERCICIOS, EQUILIBRIO, PROPIOCEPCIÓN,  
NEUROPATÍA\_DIABÉTICA, DIABETES\_MELLITUS, TEST\_BERG.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CAREER OF PHYSICAL THERAPY

**"EFFICIENCY OF EXERCISE PROGRAM BALANCE AND PROPRIOCEPTION MEMBERS BELOW FOR ADULTS FROM 50 TO 80 YEARS WITH DIABETIC PERIPHERAL NEUROPATHY, IN ASSOCIATION PASTAZA DIABETES AND HYPERTENSION."**

**Author:** Vargas Flores, Jomara Estefanía

**Tutor:** Lcda. Ortiz Villalva, Paola Gabriela.

**Date:** March, 2015

**SUMMARY**

This research generates a proposed program of balance and proprioception exercises as part of the treatment of diabetic peripheral neuropathy in patients attending the Association of Pastaza diabetes and hypertension, which allows it to act effectively to physiotherapists in the recovery and prevention of complications of diabetic peripheral neuropathy patients.

A research project that includes 34 people with diabetic peripheral neuropathy, taking into account the inclusion criteria two groups formed the experimental and control, applying the beginning and end of the TEST Berg Balance Scale, was performed considering the Diabetes Mellitus is a disease of the century and that this affects the activities of daily living of patients, it can be seen the problem and the development of research. The study aims to raise awareness that the role of the physiotherapist is very important in the treatment of chronic diseases.

**KEYWORDS:** EXERCISES, BALANCE, PROPRIOCEPTION,  
DIABETIC\_NEUROPATHY, MELLITUS\_DIABETES, TEST\_BERG.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN EN MIEMBROS INFERIORES PARA ADULTOS DE 50 A 80 AÑOS, CON NEUROPATÍA DIABÉTICA PERIFÉRICA, EN ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS E HIPERTENSOS DE PASTAZA.”

### **1.2 Planteamiento Del Problema**

#### **1.2.1 Contextualización.**

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud en el mundo hay más de 180 millones de personas con diabetes y es probable que esta cifra aumente el doble en el 2030. Robert J. Tanenberg y Peter D. Donofrio mencionan que la neuropatía diabética periférica es frecuente y constituye una causa habitual de morbilidad y discapacidad, la evaluación y el tratamiento precoces son olvidados.

Esta afección se caracteriza por dolor, parestesias y pérdida sensorial y afecta hasta al 50% de los pacientes con diabetes. “En términos absolutos, si se estima una prevalencia global de la diabetes de 472 millones de personas para el año 2030, la NDP afectará a 236 millones de pacientes en todo el mundo”

Se estima que la prevalencia de la neuropatía en pacientes diabéticos es de aproximadamente 20%. La neuropatía diabética implica un 50-75% amputación no-traumática de extremidades inferiores. El factor de riesgo principal para desarrollar neuropatía diabética es hiperglucemia. En el estudio de DCCT (Control de diabetes y sus complicaciones, 1995), la incidencia anual de la neuropatía era el 2% por año,

pero ha disminuido 0.56% con el tratamiento intensivo a pacientes diabéticos del tipo 1. La progresión de la neuropatía es dependiente del grado de control glucémico en la diabetes tipo 1 y el tipo 2. El tiempo de evolución de la diabetes, la edad, tabaquismo, hipertensión, altura e dislipidemia son también factores de riesgo para la neuropatía diabética. En la mayor parte de los pacientes, la neuropatía es de causa desconocida, referido como idiopático.

En Ecuador, desde hace más de un década la Diabetes Mellitus consta entre las primeras diez causas de mortalidad, ocupando el primer lugar en el último reporte presentado hace dos años por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).

Los casos notificados de diabetes son más elevados en las provincias de la Costa seguidas de la Región Insular y la incidencia es mayor en las mujeres. Es importante tener en cuenta que la malnutrición, el sedentarismo, estrés, consumo de tabaco y alcohol constituyen factores de riesgo modificables para contraer la enfermedad, pero también existen factores no modificables como la herencia, edad, sexo y etnia.

En el estudio realizado por CIMED (centro de especialidades médicas y diabetes) a cargo del Dr. Edgar Mora Brito, Rivas Mariana, Martínez Mercedes en la ciudad de Puyo la prevalencia de personas que conocen padecer la enfermedad fue del 3,5 %. El 18,2% de la población general tiene familiares con diabetes, el 19,2 % sobrepeso, el 18,6% hipertensión arterial. El tiempo de diagnóstico en el menor es de 5 años en el 46,8%, de 5 a 10 años en el 25,71% y menor de un año en el 16,1%. El 67,9% controlan su enfermedad con dieta, el 56,66% con hipoglicemiantes, el 51,4% con medicina natural, el 23,3% con insulina, y el 16,6% no utiliza ningún tratamiento.

A considerar que por cada paciente diagnosticado existen tres que no conocen de su existencia y la prevalencia de esta enfermedad es alta por la misma razón las complicaciones aparecen en etapa temprana disminuyendo la calidad de vida.

### **1.2.2 Análisis Crítico**

Es evidente que para las personas que padecen diabetes mellitus tipo 1 Y 2 la presencia de la neuropatía diabética periférica limita en mucho la actividad física de los individuos afectando su calidad de vida.

Los signos y síntomas de esta enfermedad son subestimados por los médicos y los pacientes. Cabe recordar que no hace falta sentir dolor o adormecimiento de las extremidades para pensar en ella y un gran número de pacientes sufren de heridas, úlceras que no sienten.

Destacando el factor económico que genera esta complicación en cuanto a tiempos de hospitalización, el uso de prótesis, cuidados, entre otros además del trastorno del paciente se ve limitado tanto en el aspecto laboral y en las actividades diarias de la vida.

La evaluación del paciente es global y el propósito de la terapia física y rehabilitación es mejorar y evitar el deterioro de las capacidades físicas y limitaciones funcionales para prevenir nuevas bajas laborales y menor gasto socio sanitario para el país.

### **1.2.3 Prognosis**

Se debe enfatizar que si no existe un tratamiento completo de los pacientes con neuropatía diabética periférica, está permitiendo que la enfermedad deteriore la calidad de vida y se presenten complicaciones físicas, ante este dato es importante el análisis de las consecuencias de no brindar un tratamiento efectivo y permanente.

En caso de que el paciente no recibe el tratamiento fisioterapéutico adecuado puede implicar un 50-75% amputación no-traumática de extremidades inferiores conociendo que el principal factor de riesgo para desarrollar es la hiperglucemia y la progresión

de la neuropatía es dependiente del grado de control glucémico en la diabetes tipo 1 y el tipo 2.

El tiempo de evolución de la diabetes depende de la edad, tabaquismo, hipertensión, altura y dislipidemia, este tipo de neuropatía comienza a manifestarse en los dedos de los pies, para luego avanzar en sentido proximal. Una vez establecida en los miembros inferiores, suele afectar los miembros superiores, adoptando un patrón de distribución de déficit sensorial “en guantes y medias”. El déficit motor no es habitual en los estadios tempranos, por lo que la debilidad muscular sintomática suele aparecer tardíamente en el transcurso de la enfermedad.

#### **1.2.4 Delimitación del problema**

¿Cómo influye el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en la neuropatía diabética periférica de los adultos de 50 a 80 años, de la Asociación de Diabéticos e Hipertensos de Pastaza?

#### **1.2.5 Preguntas directrices**

- ¿Qué beneficios se identifican con el uso del programa de equilibrio y propiocepción en miembros inferiores?
- ¿Qué limitaciones presentan en los miembros inferiores de los adultos que padecen de neuropatía periférica?
- ¿Cuál es la estrategia a aplicarse para atenuar la neuropatía periférica de los adultos de la Asociación de Diabéticos e Hipertensos de Pastaza

#### **1.2.6 Delimitación del objeto de estudio.**

- Campo: Salud
- Área: Terapia Física
- Aspecto: programa de ejercicio de equilibrio y propiocepción en miembro inferior

### **Delimitación Temporal**

- Septiembre- febrero 2015

### **Delimitación Espacial**

- Departamento de medicina física y rehabilitación de la asociación de diabéticos e hipertensos de Pastaza.

### **1.3 Justificación**

El Interés por investigar el tema se debe a que las enfermedades crónicas aumentan de manera exponencial en los Servicios de Salud del país y el mundo entero, constituyéndose en las primeras causas de morbilidad, lamentablemente la carencia de servicios integrales para el manejo de Diabetes y otras enfermedades crónicas, constituyen un importante problema que conlleva significativos costos para el Sistema de Salud.

La investigación es novedosa ya que el tratamiento no es invasivo es de bajo costo y de fácil acceso para las personas, con dedicación y ganas se obtendrán resultados favorables que serán visibles en la vida diaria de la persona.

Es de vital importancia poner en práctica el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción para mejorar la función física de la persona y documentar los resultados obtenidos, considerando que se han mantenido en el olvido las complicaciones que causa la neuropatía diabética periférica.

Y es de gran utilidad para las personas que padecen neuropatía diabética periférica y asisten a la Asociación Diabéticos e Hipertensos de Pastaza, siendo factible la investigación a realizar ya que las personas aceptan y colaboran con la participación y a la vez agradeciendo a la apertura de las autoridades se llevara a cabo sin ningún inconveniente.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Conocer la influencia del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en la neuropatía diabética periférica de los adultos de 50 a 80 años, de la asociación de diabéticos e hipertensos de la provincia de Pastaza.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- Analizar los beneficios del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en la neuropatía diabética
- Identificar las limitaciones funcionales derivadas de la neuropatía diabética periférica.
- Aplicar el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción para las limitaciones funcionales por neuropatía diabética periférica en el grupo experimental.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1 Antecedentes Investigativos:**

Kluding Pm, Pasnoor M, Sing R, S Jernigan, Farmer K, J Rucker, SharmaNK, Wright (2012).

**“El efecto del ejercicio sobre los síntomas neuropático, la función nerviosa, y la inervación cutánea en las personas con diabetes periférica.”**

Demostraron que el ejercicio puede reducir significativamente la prevalencia y severidad de la diabetes y sus complicaciones, ningún estudio ha evaluado el impacto del ejercicio sobre la función de los nervios en las personas con diagnóstico de Neuropatía Diabética Periférica (DPN). El propósito de este estudio piloto fue evaluar la viabilidad y la eficacia de un programa supervisado de intensidad moderada, aeróbicos y ejercicios de resistencia en las personas con DPN. La hipótesis de que la intervención de ejercicio puede mejorar los síntomas neuropáticos, la función nerviosa y la inervación cutánea.

Estos resultados son especialmente prometedores dada la corta duración de la intervención y al describir las mejoras en la bifurcación de la fibra nerviosa y cutánea siguiendo el ejercicio supervisado en personas con neuropatía diabética periférica.

Sartor CD, Watari R, pasaro AC, Picon AP, Hasue RH, Sacco IC.(2012).

**“Efectos de un refuerzo combinado, que se extiende y el programa de entrenamiento funcional versus la atención habitual en la biomecánica de la**

## **marcha y la función del pie para la neuropatía diabética un ensayo controlado aleatorio”.**

Se estudió la intervención fisioterapéutica del pie durante la marcha, el rango de movimiento, la fuerza muscular y la función del pie y el tobillo, y el balance de confianza. El principal resultado es la presión plantar durante la volcadura del pie, y los resultados secundarios son parámetros cinéticos y cinemáticos de la marcha, neuropatía signos y síntomas, el pie y el rango de movimiento del tobillo y de la función, la fuerza muscular, el equilibrio y la confianza. La intervención se lleva a cabo durante 12 semanas, dos veces a la semana, para 40-60 min cada sesión. El período de seguimiento es de 24 semanas a partir de la condición de línea de base.

El antecedente en mención demuestra la importancia de la fisioterapia en la diabetes por tal razón se puede visualizar una mejoría en los pacientes con neuropatía diabética periférica siendo una referencia para el tema a investigar

Allet L, Armand S, Golay A D Monnin Aminian K Stal JB de Bruin(2009).

### **“La marcha y el equilibrio de los pacientes con diabetes se pueden mejorar: un ensayo clínico controlado aleatorio.”**

Después del entrenamiento, el grupo de intervención aumento la velocidad al caminar por 0,149m/s ( $p < 0,001$ ), en comparación con el grupo control. Los pacientes del grupo de intervención también mejoraron significativamente su equilibrio (tiempo de caminar sobre una viga, equilibrar el índice registrado en el sistema de equilibrio Biodex), su movilidad orientada al rendimiento, su grado de preocupación por la caída, la cadera y el tobillo plantar fuerza de los flexores, y su movilidad flexión de la cadera en comparación con el grupo de control. Después de 6 meses, todas estas variables mantuvieron su significación a excepción del índice de oscilación Biodex y plantar del tobillo fuerza de los flexores. Dos pacientes desarrollaron dolor en su

tendón de Aquiles: la progresión durante dos ejercicios relacionados se hizo más lento.

Este estudio evalúa el efecto de un programa de formación específica sobre la marcha y el equilibrio de los pacientes con diabetes mellitus demostrando que puede mejorar la velocidad de la marcha, equilibrio, la fuerza muscular y la movilidad articular, demostrando que la intervención es útil y valiosa para ayudar en el tratamiento de las personas.

Kruse RL, Lemaster JW, Madsen RW, (2010).

**“Fall y los resultados de equilibrio después de una intervención para promover la fuerza de las piernas, el equilibrio y caminar en las personas con neuropatía diabética periférica: "los pies por delante" ensayo controlado aleatorio.”**

Como parte de un estudio sobre los efectos del ejercicio de levantamiento de peso en la ulceración del pie en las personas con DM + PN, los efectos de un ejercicio de la extremidad inferior y caminar intervención en el equilibrio, la fuerza de las extremidades inferiores (capacidad de generación de fuerza), y la caída incidencia se determinaron. Diseñar El estudio fue un 12-meses observador enmascarado ensayo controlado aleatorio. La Parte 1 de la intervención tuvo lugar en el laboratorio de fisioterapia, y la parte 2 se llevó a cabo en la comunidad. Los participantes fueron 79 personas que se encontraban en su mayoría sedentaria, que tenían neuropatía diabética, y que fueron asignados aleatoriamente a un grupo control (n = 38) o un grupo de intervención (n = 41). Intervención Parte 1 incluye el fortalecimiento de la pierna y ejercicios de equilibrio y un programa de caminatas auto-supervisado graduado; parte 2 incluye llamadas telefónicas de motivación. Ambos grupos recibieron el cuidado regular de los pies, la educación cuidado de los pies, y 8 sesiones con un fisioterapeuta. Las medidas recogidas fueron la fuerza, el equilibrio y las caídas de los participantes-reporte para el año después de la inscripción.

El programa de capacitación tuvo un efecto mínimo en el equilibrio de los participantes y la fuerza de las extremidades inferiores. El aumento de la actividad de levantamiento de peso no alteró la tasa de caída para los participantes en el grupo de intervención en relación a la de los participantes en el grupo control. Las personas que llevan una vida sedentaria y que tienen DM + PN parecen ser capaces de aumentar la actividad sin aumentar su tasa de caída.

## **2.2 Fundamentación Filosófica**

**Ontológico.-** Ya que se proyecta como una investigación comparativa entre un grupo control y otro no control analizándolo como ser físico, psicológico, biológico, socio cultural e histórico.

**Epistemológico.-** Con un aspecto racional y cognitivo que generen cambios para el sujeto y objeto investigado; para determinar la utilidad del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en la neuropatía diabética.

**Axiológico.-** Este trabajo de investigación está encaminado a realizarlo con responsabilidad, en un entorno de respeto al paciente para proporcionar la información necesaria en el estudio a realizar.

**Metodológico.-** Mediante el método científico se busca establecer criterios dentro del contexto de las variables por medio de la aplicación de técnicas e instrumentos con un enfoque cuantitativo que servirá al paciente y los profesionales interesados.

**Ético.-** La investigación se guía en artículos de la ley que amparen tanto al profesional investigador como al paciente, basándose en una ética y moral que preserve la integridad de los mismos.

## **2.3 Fundamentación legal**

### **LEY ORGÁNICA DE SALUD**

#### **TITULO PRELIMINAR**

##### **CAPÍTULO I**

###### **Del derecho a la salud y su protección.**

Artículo 1.- La presente ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrada en la Constitución política de la República y la Ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, interculturalidad, de género, generacional y bioética.

Artículo 2.- la salud es el completo bienestar físico, mental y social no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades es el derecho del ser humano inalienable, indivisible irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del estado; y el resultado de un proceso colectivo de interacción donde el Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

###### **EL CÓDIGO DE LA SALUD**

(Decreto Supremo 188), explica claramente lo siguiente:

Art. 1.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad o invalidez.

Art. 2.- El código de la Salud rige de manera específica y prevalente los derechos, obligaciones y normas relativos a protección, fomento, reparación y rehabilitación de salud individual y colectiva.

**LA LEY DE EJERCICIO Y DEFENSA ÉTICA Y PROFESIONAL DE LOS  
FISIOTERAPEUTAS**

**EN EL CAPÍTULO II**

**TÍTULO I**

**DE LAS RELACIONES DEL PROFESIONAL FISIOTERAPEUTA CON LOS  
USUARIOS DE SUS SERVICIOS DESCRIBE:**

ARTÍCULO 17.- Los Fisioterapeutas deberán garantizar a sus pacientes o usuarios de sus servicios, una atención de calidad, conforma lo previsto en la Ley y demás normas conexas que regulan la rama de la salud, en el Ecuador.

ARTÍCULO 19.- Cuando el Fisioterapeuta, desarrolle su trabajo profesional, con individuos o grupos, debe partir de una evaluación integral, destinada a establecer un diagnóstico fisioterapéutico, como fundamento de su intervención profesional.

ARTÍCULO 25.- Una vez que se haya alcanzado los fines del tratamiento o cuando el Fisioterapeuta no advierta ni prevea mejoría del paciente, así se lo hará saber al paciente que Recibe los servicios, debiendo abstenerse de continuar con el tratamiento, con la obligación de dejar constancia en la historia clínica o registro correspondiente, sobre tal hecho.

**CAPÍTULO III**

**TÍTULO I**

**DE LA HISTORIA CLÍNICA, EL SECRETO PROFESIONAL LOS  
CERTIFICADOS Y REGISTROS FISIOTERAPÉUTICOS**

ARTÍCULO 49.- el deber del fisioterapeuta guardar como un secreto profesional, los contenidos del registro general, historia clínica y otros, que a su entender no puede divulgar a los demás, los certificados que expida, respecto a las personas a quienes preste sus servicios y en general todo aquello que haya visto, oído o comprendido por razón de su ejercicio profesional.

## 2.4 Categorías fundamentales

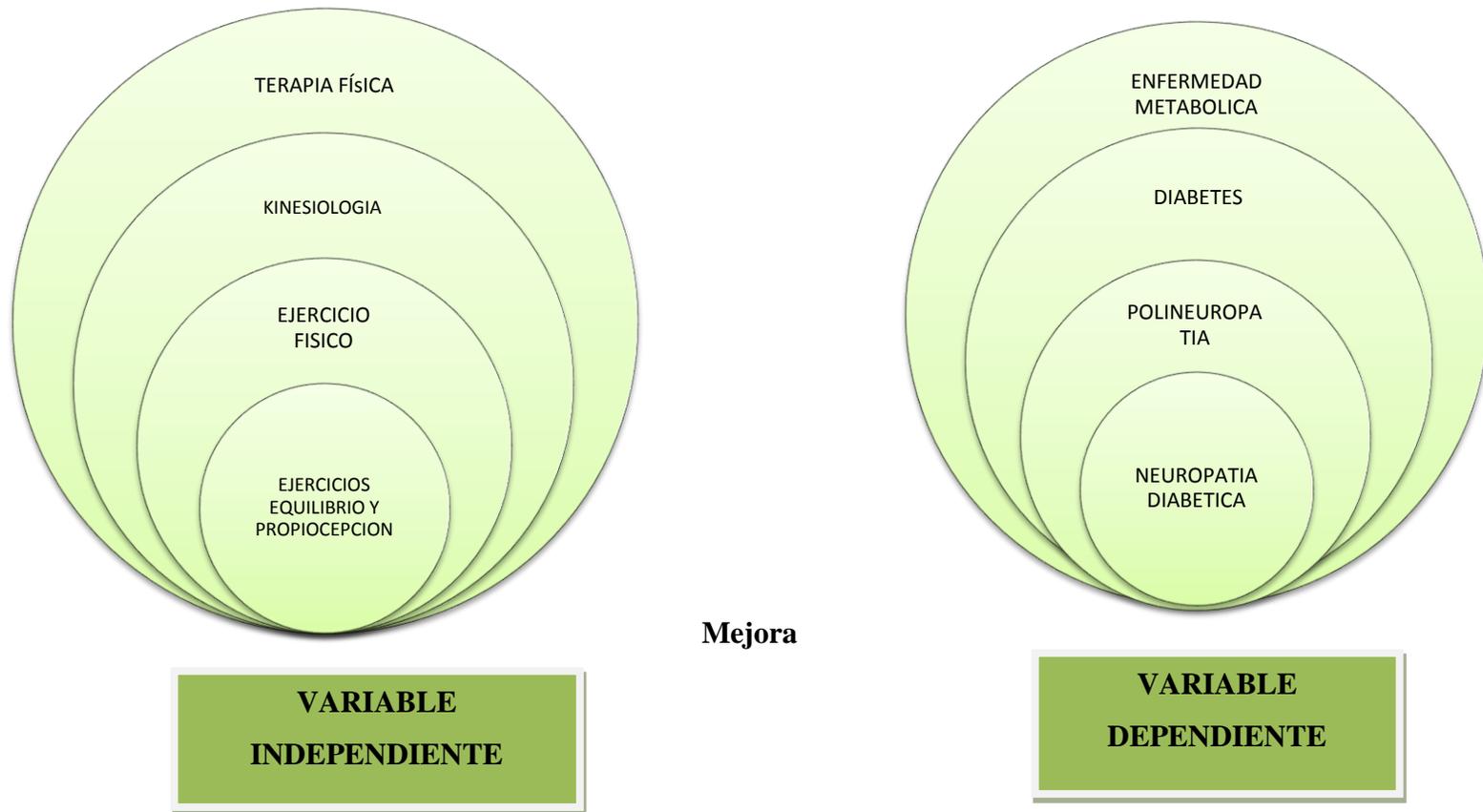


Gráfico 1. Categorías Fundamentales

## **2.4.1 Variable Independiente:**

### **2.4.1.1 Ejercicios De Equilibrio Y Propiocepción.**

En 1906 Sherrington describió por primera vez la PROPIOCEPCIÓN como la información sensorial que contribuye al sentido de la posición propia y del movimiento. Con el tiempo el término ha evolucionado y la actualidad se conoce como la conciencia de posición y movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza de movimiento. Consta de tres componentes

- a. Estarestecia: provisión de conciencia de posición articular estática.
- b. Cenestesia: conciencia de movimiento y aceleración.
- c. Actividades efectoras: Respuesta refleja y regulación del tono muscular.

La propiocepción mantiene la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas, proporcionando el control del movimiento deseado y la estabilidad articular. La coordinación apropiada de la coactivación muscular (agonistas – antagonistas) atenúa las cargas sobre el cartílago articular.(Saavedra). Es entonces, la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para mediar el control neuromuscular y así mejorar la estabilidad articular funcional. (Lephart), depende de estímulos sensoriales provenientes de los sistemas visual, auditivo y vestibular, de los receptores cutáneos, articulares y musculares, que son responsables de traducir eventos mecánicos ocurridos en los tejidos en señales neurológicas. (Saavedra, Lephart).

Ha sido caracterizada como una variación especializada del tacto, la cual incluye la habilidad para detectar tanto la posición como el movimiento articular. La propiocepción ocurre por una compleja integración de impulsos somato sensoriales (consientes e inconscientes) los cuales se transmiten por medio de mecanorreceptores, permitiendo el control neuromuscular de parte del atleta. (Lephart, Buz)

La estabilidad dinámica articular resulta de un preciso control neuromotor de los músculos esqueléticos que atraviesan las articulaciones. La activación muscular puede ser iniciada conscientemente, por orden voluntaria directa o inconsciente y automáticamente, como parte de un programa motor o en respuesta a un estímulo sensorial. El término control neuromuscular se refiere específicamente a la activación inconsciente de los limitantes dinámicos que rodean una articulación (Lephart, Buz).

Existen básicamente tres clases de mecanorreceptores periféricos, los cuales incluyen receptores musculares, articulares y cutáneos, que responden a la deformación mecánica producida en los tejidos enviando la información al sistema nervioso central, modulando constantemente el sistema neuromuscular. Las vías aferentes hacen sinapsis en el asta dorsal de la médula espinal y de allí pasan directamente, o por medio de las interneuronas, a las neuronas alfa y gamma, las cuales controlan la información proveniente de la periferia. La información aferente también es procesada y modulada en otros centros de control en el sistema nervioso central, como el cerebelo, la formación reticular, los núcleos talámicos y la corteza sensorial. Desde allí la información es enviada a las áreas 5 – 7 del lóbulo parietal y al área premotora.

Trabajando en forma completamente subconsciente, el cerebelo tiene un rol esencial en la planificación y modificación de las actividades motoras. Se divide en tres áreas funcionales:

- Vestíbulo – cerebellum, responsable de controlar los músculos axiales primarios que tienen que ver con el equilibrio postural; mientras que la segunda división.
- Cerebro – cerebellum, principalmente involucrado en la planificación e iniciación de movimientos que requieren precisión, rapidez y destreza.

- Espino – cerebellum, recibe información aferente somatosensorial, visual y vestibular, sirve para ajustar movimientos a través de conexiones con el “brainstem” y la corteza motora. Adicionalmente, esta división regula el tono muscular por medio de motoneuronas gamma.

A partir de lo anterior, los tres tipos de mecanorreceptores tienen un rol interactivo en el mantenimiento de la estabilidad articular (Childs, Lephart, Buz, Laurence).

Los mecanorreceptores han sido encontrados en el tobillo, la rodilla y el hombro. Los receptores articulares están localizados en el tejido conectivo de la cápsula articular y los ligamentos. Especialmente han sido identificados en las cápsulas articulares, ligamentos, meniscos y labrum (Childs, Lephart, Buz).

La lesión de una articulación puede llevar a una retroalimentación sensorial y a un control neuromuscular alterado. Con lesiones traumáticas de la rodilla, se pueden romper anatómicamente los mecanorreceptores, lo cual lleva a un deterioro del control neuromuscular. Otros sugieren que las lesiones alteran las características de movimiento articular (Childs).

Los mecanorreceptores cutáneos que rodean la articulación proveen exclusivamente información de eventos externos (exteroceptores) que afectan el sistema articular. Los receptores cutáneos en la superficie plantar se cree juegan un importante papel en el control postural por señalización de la distribución del peso y localización del centro de masa (Lephart).

El Colegio Americano de Medicina Deportiva recomienda que se haga una prescripción de ejercicios propioceptivos tanto dinámicos como estáticos. Los primeros ejercicios comprenden una amplia base de postura y progresivamente se va aumentando la complejidad, disminuyendo la base de postura y una sola pierna durante 30 o más segundos con los ojos cerrados. Estos últimos generalmente consisten en

ejercicios de caminar con diversas bases de apoyo, comenzando con paso normal y progresivo y poco a poco reduciendo la base de sustentación para andar.

Lo más importante de la prescripción de estos ejercicios es lograr la independencia del adulto en un periodo de tiempo determinado (Jason).

Las técnicas de entrenamiento deben ser diseñadas para desarrollar respuestas compensatorias neuromusculares individualizadas para cargas potencialmente desestabilizadoras que se pueden dar durante las diversas actividades deportivas y de la vida diaria. La aplicación de estas cargas debe ser de una manera controlada.

Otro factor a tener en cuenta, es que las fuerzas desestabilizadoras encontradas durante las actividades usualmente ocurren rápidamente, haciendo que las respuestas neuromusculares sean inadecuadas para proteger las articulaciones como la rodilla o el tobillo. Las técnicas de entrenamiento deben promover respuestas automáticas y protectoras para cargas potencialmente desestabilizadoras, de una manera aleatorizada.

Finalmente, el entrenamiento debe proveer la adquisición de respuestas aprendidas para las actividades funcionales, que pueden ser más exitosas si se practican en el contexto funcional del deporte específico (Childs).

Varias opciones de entrenamiento están disponibles para potenciar las respuestas neuromusculares en las extremidades inferiores, manteniendo la estabilidad dinámica durante las actividades físicas y deportivas. Técnicas de balance y entrenamiento de agilidad, tales como “shuttleruns, cut and spin drills, cariocas, deslizamiento lateral y tablas de balance, pueden proveer al individuo mejoramiento en el control neuromuscular (Childs).

Las metas del entrenamiento de la propiocepción son (Lephart):

- 1) Facilitar el incremento de la sensibilidad y el uso de impulsos propioceptivos de las estructuras que rodean las articulaciones.

- 2) Evocar respuestas dinámicas compensatorias por la musculatura que rodea la articulación.
- 3) Restablecer los patrones motores funcionales, los cuales son vitales para movimientos coordinados y la estabilidad articular funcional.

Entre los factores determinantes del nivel de coordinación sobresalen la percepción, el análisis de los movimientos, los ajustes a modelos dinámicos, espaciales y temporales, la comprensión de la actividad motora y la formación de un plan o método para ejecutar el movimiento, y la memoria motora. (efisioterapia, 2004)

Sistema Propioceptivo compuesto por una serie de receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos.

Se encargan de detectar:

- Grado de tensión muscular
- Grado de estiramiento muscular

Y mandan esta información a la médula y al cerebro para que la procese. Después, el cerebro procesa esta información y la manda a los músculos para que realicen los ajustes necesarios en cuanto a la tensión y estiramiento muscular y así conseguir el movimiento deseado. Podemos decir que los propioceptores forman parte de un mecanismo de control de la ejecución del movimiento. Es un proceso subconsciente y muy rápido, lo realizamos de forma refleja. (efisioterapia, 2004)

En anatomía, puede hablarse de distintos tipos de coordinación para referirse al trabajo de conjunto de distintos órganos, como por ejemplo en la coordinación mano-ojo o la coordinación muscular.

- Coordinación óculo-pédica: es igual que la óculo-manual, pero en este caso las ejecuciones se harán con el pie como elemento clave de desplazamientos, conducciones de balón, saltos de obstáculos, etc.

- Coordinación viso-motora: el cuerpo en el espacio, son ejecuciones de movimientos de todo el esquema motor (cuerpo) en los que son necesarios una percepción visual del espacio ocupado y libre para llevarlos a cabo.
- Coordinación motriz: es la coordinación general, es la capacidad o habilidad de moverse, manejar objetos, desplazarse solo o con un compañero, coordinarse con un equipo en un juego, etc. Es la forma más amplia de coordinación, el resultado de un buen desarrollo de las anteriores. (Wikipedia, 2015)

La coordinación es la capacidad que tenemos para resolver situaciones inesperadas y variables y requiere del desarrollo de varios factores que podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo, ya que dependen en gran medida de la información somato sensorial (propioceptiva) que recoge el cuerpo ante determinadas situaciones, además de la información recogida por los sistemas visual y vestibular.

Es una cualidad multifactorial. Con el entrenamiento la mejora se produce a tres niveles: intermuscular, intramuscular y de los procesos reflejos. Fisiológicamente, el factor determinante es la eficacia de la coordinación intra e intermuscular. Corresponden respectivamente a la capacidad de activar la cantidad indispensable de unidades motoras y la capacidad de lograr una interacción óptima de los músculos sinérgicos, agonistas y antagonistas que asegure una rápida transición entre tensión y relajación.

Sus componentes principales son:

- La capacidad para valorar y regular los parámetros dinámicos y espaciotemporales de los movimientos.
- La capacidad de mantener una posición o equilibrio.
- El sentido del ritmo.
- La capacidad de orientarse en el espacio.
- La capacidad de relajar voluntariamente los músculos.

- La coordinación de los movimientos.

(efisioterapia, 2004)

#### **2.4.1.2 Ejercicio Físico**

Según la ONU, se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. Se ha observado que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial y un nivel adecuado de actividad física regular en los adultos:

Reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama y de colon, depresión y caídas;

Mejora la salud ósea y funcional, y es un determinante clave del gasto energético y es por tanto fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso.

Desde siempre el deporte se ha convertido en una actividad adecuada no solo para mejorar nuestra apariencia física, sino que también se ha mostrado que es una muy grande e importante fuente de salud ya que, gracias a él, algunos sistemas como el circulatorio y el cardiovascular, entre otros, se ven favorecidos. Muchos estudios afirman que una persona de 65 años que realiza una hora de actividad física por día, estará en muchas mejores condiciones físicas que una persona sedentaria de 40 años (UCM)

Los ejercicios son una forma de actividad física que es específicamente planeada, estructurada y repetitiva, tal como el entrenamiento con pesas, el tai chi o una clase de ejercicios aeróbicos. (Envejecimiento, Sep 2010)

Las cualidades o capacidades físicas son los componentes básicos de la condición física y por lo tanto elementos esenciales para la prestación motriz y deportiva, por ello para mejorar el rendimiento físico el trabajo a desarrollar se debe basar en el entrenamiento de las diferentes capacidades. Todos disponemos de algún grado de

fuerza, resistencia, velocidad, equilibrio, etc, es decir, todos tenemos desarrolladas en alguna medida todas las cualidades motrices y capacidades físicas. Mediante el entrenamiento, su más alto grado de desarrollo, cuestionan la posibilidad de poner en práctica cualquier actividad físico-deportiva. Además en su conjunto determinan la aptitud física de un individuo también llamada condición física.

Las cualidades físicas básicas son: Resistencia, Fuerza, velocidad y movilidad

**Resistencia:** Es la cualidad física que nos permite soportar y aguantar un esfuerzo durante el mayor tiempo posible. Según Fritz Zintl (1991) es la capacidad física y psíquica de soportar el cansancio frente a esfuerzos relativamente largos y/o la capacidad de recuperación rápida después de Esfuerzos. Podemos decir que la resistencia depende de diversos factores como las técnicas de ejecución de los ejercicios, la capacidad de utilizar económicamente los potenciales funcionales, la velocidad, la fuerza, el estado psicológico, el estado funcional de diferentes órganos y sistemas como el respiratorio y cardiovascular, etc.

**Fuerza:** Capacidad neuromuscular de superar una resistencia externa o interna gracias a la contracción muscular, de forma estática (fuerza isométrica) o dinámica (fuerza isotónica)

**Velocidad:** Capacidad de realizar acciones motrices en el mínimo tiempo posible.

Algunos autores como Grosser y Brüggeman la nombran como la rapidez y nos dice que es la capacidad de reaccionar con máxima rapidez frente a una señal y/o de realizar movimientos con máxima velocidad Y Movilidad. Harre (1973) plantea que “la movilidad es la capacidad del hombre para poder ejecutar movimientos con una gran amplitud de oscilaciones. La amplitud máxima del movimiento es, por tanto, la medida de la movilidad”

La elasticidad y la flexibilidad son dos elementos de un mismo componente, la movilidad. La movilidad es una condición previa y elemental para la ejecución de un movimiento, cuyo desarrollo facilita el aprendizaje de determinadas habilidades motrices, disminuye la posibilidad de lesiones musculares y ligamentarias, favorece el desarrollo de otras capacidades como fuerza, resistencia, y velocidad, se incrementa la amplitud de los movimientos reduciendo el esfuerzo muscular durante la práctica y la competencia con lo que se retrasa el cansancio y en forma muy importante, mejora la calidad en la ejecución motora.

La elasticidad es una propiedad de los músculos, mientras que la flexibilidad es articular, pero en la ejecución del acto motor ambas intervienen importantemente y en forma coordinada para lograr una buena ejecución. La mayor elasticidad de un músculo se ve favorecida si las articulaciones sobre las que se aplica su acción tienen un alto grado de flexibilidad y viceversa.

En la publicación de Hildo J, Cordero, MD destaca que el ejercicio físico de intensidad moderada reduce la grasa almacenada alrededor del corazón, en el hígado y el abdomen de las personas con diabetes mellitus tipo 2, incluso en ausencia de cualquier cambio en la dieta.

La primera es que el ejercicio físico requiere de un protocolo de actuación.

La segunda de las cosas que queremos recordarte es que antes de llevar a cabo el ejercicio físico, como pacientes con diabetes, es necesario realizarse un control de azúcar en sangre. En función de si nuestro nivel es alto o bajo, tendremos que medir la intensidad del ejercicio físico y la alimentación necesaria para cada caso.

(Hildo J, el ejercicio físico idel aontra la diabetes, 11 de diciembre de 2013)

#### **2.4.1.3 kinesiología**

Según la UNICEN la kinesioterapia se encarga del estudio y análisis del movimiento corporal manifestado en las diferentes estructuras del área articular, muscular,

tendinosa y ligamentaria analizando los elementos que lo provocan o producen evaluando su integridad, en busca de la optimación del mismo. (Cabrera Ponce Mauricio)

Clem W. Thompson, R. T. Floyd Consideran que es el estudio de los músculos cuando estos están implicados en la ciencia del movimiento, tanto el esqueleto como las estructuras musculares están implicados. (Clem W. Thompson, 1999)

En el manual de la kinesiología aplicada, el Lic. Washington Otoy Torres, menciona que la kinesiología tiene sus fundamentos científicos en la anatomía y la fisiología aplicadas pero también y cada vez con mayor preponderancia en la biomecánica y esta se define como la aplicación de los principios y leyes de la física mecánica al estudio del movimiento de los seres vivos, el movimiento de nuestro cuerpo se da por las mismas leyes rigen el movimiento de otros cuerpos.

Las fuerzas que actúan sobre nuestro cuerpo se pueden clasificar en dos grupos: Intrínsecas, como la fuerza muscular; Extrínsecas, como la fuerza gravitatoria; las primeras producen movimientos activos sobre nuestro cuerpo, y las segundas producen movimientos pasivos.

La Fuerza Muscular: que producen los músculos estriados de nuestro cuerpo, es producida por el acortamiento de las fibras musculares que lo constituyen, en éstas encontramos unos filamentos de proteínas contráctiles, la actina y la miosina, que al deslizarse entre sí, liberan energía química que es transformada en energía mecánica, la cual se transmite a los huesos a través de los tendones que forman parte del músculo-

a.- **Factores morfo-fisiológicos que determinan la fuerza muscular.** Dos son los principales factores:

La longitud de la fibra muscular, a mayor longitud, mayor fuerza. Se acepta que al contraerse una fibra muscular puede acortarse hasta el 50% de su longitud en reposo

y que la fuerza que puede producir está en relación directa al número de uniones que entre los filamentos de proteínas contráctiles se pueden establecer. Cuanto más larga sea una fibra muscular mayor será el número de uniones que se van a establecer, y por ende, mayor la fuerza que se producirá. Los estudios sobre longitud-tensión muscular, revelan además, que la máxima tensión que produce un músculo contraído isométricamente se da cuando su longitud es aproximadamente el 20% mayor a la que tiene en reposo.

El diámetro de la sección transversal de la fibra muscular, a mayor diámetro, mayor fuerza. En la medida que se formen mayor cantidad de miofibrillas en la fibra muscular, mayor será su grosor, porque no solo aumenta el contenido de proteínas contráctiles sino también de sustancias energéticas, como el glucógeno y el mismo ATP. Al aumentar el número de miofibrillas, mayor va a ser el número de uniones que se van a establecer, y por tanto, mayor la fuerza que se producirá. Resumiendo, la fuerza que puede producir un músculo está condicionada a su longitud y a su grosor.

**b.- Representación vectorial de la fuerza muscular.** La fuerza es una cantidad vectorial porque además de magnitud tiene dirección y sentido, requiriendo ser representada a través de un vector, que es un segmento de recta que tiene una cola y una cabeza; el extremo de la cola representa el punto de aplicación de la fuerza y el extremo de la cabeza la dirección y sentido; la longitud del vector representa su magnitud o módulo. El vector-fuerza muscular tiene su punto de aplicación en la inserción fisiológica del músculo, vale decir, en la inserción que se ubica en el segmento corporal que se mueve o se sostiene mediante la fuerza muscular. Asimismo es importante considerar la línea de acción del vector-fuerza muscular, es decir, la orientación espacial tridimensional que describe, para que de acuerdo a ella presuponer la dirección y sentido del movimiento del segmento sobre el cual actúa la fuerza muscular.

**c- Eje mecánico.** Para facilitar el estudio de las fuerzas que actúan sobre nuestro cuerpo, se considera que se aplican sobre rectas o segmentos de rectas conocidas como ejes mecánicos, lo cual se define como la recta que une los puntos medios de dos articulaciones adyacentes; la presencia del eje mecánico permite alinear a todas las fuerzas que se aplican sobre determinado segmento corporal.

**d.- Componentes del vector fuerza muscular.** Todo vector fuerza muscular puede ser descompuesto algebraicamente, en dos vectores llamados componentes; uno se dispone perpendicularmente al eje mecánico y representa la fuerza que se emplea para movilizar o sostener el segmento, y se denomina vector rotatorio; el otro, que forma ángulo recto con aquel, se dispone sobre el eje mecánico y su prolongación, representan la fuerza que no se utiliza para movilizar o sostener el segmento y se denomina vector estabilizante, porque esta fuerza, por la dirección que toma, tiende a coaptar, más aún, las superficies articulares sobre las cuales actúa, contribuyendo de esta manera a la estabilidad de la articulación que se moviliza.

**e.- Ángulo de tracción muscular y su efecto sobre la fuerza muscular.** El ángulo de tracción muscular, llamado también ángulo de tensión está formado por el vector fuerza que muscular y el eje mecánico sobre el cual se aplica la fuerza. El ángulo de tracción no tiene un valor fijo, varía conforme lo hace la orientación espacial del segmento que se mueve. Cuando el ángulo de tracción es menor de 45 grados el componente estabilizante tiene mayor magnitud que el componente rotatorio, por lo que para producir movimiento se requiere generar una mayor fuerza muscular, ya que la mayor parte de la fuerza que se genera se "pierde" como fuerza estabilizante; este hecho es mayor si el ángulo se aproxima a cero grados. Si el ángulo de tracción es mayor de 45 grados, el componente rotatorio es mayor que el componente estabilizante, por lo que se genera un ahorro de fuerza

muscular para producir movimiento, ya que la mayor parte de la fuerza que se genera se utiliza como fuerza de movimiento; este hecho es máximo si el ángulo de tracción es de 90 grados porque el componente estabilizante se reduce a cero ("desaparece"), utilizándose toda la fuerza que genera el músculo como fuerza rotatoria.

Si el ángulo de tracción sobrepasa los 90 grados, el componente estabilizante vuelve a aparecer, incrementando su valor progresivamente, sucediendo lo contrario con el vector rotatorio, el cual decrece en magnitud. Sin embargo, la dirección del vector estabilizante cambia de sentido, convirtiéndose en una fuerza que tiende a separar las superficies articulares, por lo que se le podría llamar vector "desestabilizante" o de "separación".

En resumen, el ángulo de tracción constituye uno de los factores que determina la fuerza muscular que se genera para producir movimiento. (Torres, 2000)

#### **2.4.1.4 Terapia Física**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define en 1958 a la fisioterapia como: "la ciencia del tratamiento a través de medios físicos ejercicios terapéutico físico, masoterapia y electroterapia. Además, la Fisioterapia incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de la afectación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la



AUTOR: SAMER

amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayudas diagnósticas para el control de la evolución".

Por su parte, la Confederación Mundial por la Fisioterapia (WCPT) en 1967 define a la Fisioterapia desde dos puntos de vista:

- Desde el aspecto relacional o externo, como “uno de los pilares básicos de la terapéutica de los que dispone la Medicina para curar, prevenir y readaptar a los pacientes; estos pilares están constituidos por la Farmacología, la Cirugía, la Psicoterapia y la Fisioterapia”.
- Desde el aspecto sustancial o interno, como “Arte y Ciencia del Tratamiento Físico, es decir, el conjunto de técnicas que mediante la aplicación de agentes físicos curan, previenen, recuperan y readaptan a los pacientes susceptibles de recibir tratamiento físico”.

Según la Confederación Mundial para la Fisioterapia, la fisioterapia tiene como objetivo facilitar el desarrollo, mantención y recuperación de la máxima funcionalidad y movilidad del individuo o grupo de personas a través de su vida

Se caracteriza por buscar el desarrollo adecuado de las funciones que producen los sistemas del cuerpo, donde su buen o mal funcionamiento repercute en la cinética o movimiento corporal humano. Interviene, mediante el empleo de técnicas científicamente demostradas, cuando el ser humano ha perdido o se encuentra en riesgo de perder, o alterar de forma temporal o permanente, el adecuado movimiento, y con ello las funciones físicas.

En conclusión, la fisioterapia no se puede limitar a un conjunto de procedimientos o técnicas. Debe ser un conocimiento profundo del ser humano. Para ello es fundamental tratar a las personas en su globalidad bio-psico-social por la estrecha interrelación entre estos tres ámbitos diferentes

Según el DIABETES VOICE La fisioterapia consiste en aplicar técnicas físicas de tratamiento, como el masaje y el uso de agentes electroterapéuticos y mecánicos, en vez del tratamiento con fármacos, para el control de una afección. Los fisioterapeutas juegan un importante papel a la hora de ayudar a las personas a superar la discapacidad y el dolor causados por enfermedades ortopédicas, musculo

esqueléticas, neurológicas y reumatológicas. Cualquier persona con diabetes y dolor en las piernas que se haya sentido aliviada tras recibir un masaje, o que haya relajado sus dolidos pies tras ponerlos a remojo en agua fría es testigo de la importancia de la fisioterapia a la hora de aliviar sus síntomas. Sin embargo, los diabetólogos y endocrinos por lo general han sido lentos a la hora de explotar los beneficios de esta ciencia. Esto podría deberse a una falta de concienciación sobre su potencial para mejorar la salud y el bienestar, o debido a la escasez de personal preparado en muchos países. (Sanjay Kalra, Sep 2007)

## **2.4.2 Variable Dependiente.**

### **2.4.2.1 Neuropatía Diabética Periférica.**

El, National Diabetes Information Clearinghouse (NDIC) y el National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) menciona que las tasas más altas de neuropatía se encuentran en personas que tienen diabetes por al menos durante 25 años. Las neuropatías diabéticas también parecen ser más comunes en personas que tienen problemas en controlar la glucosa en la sangre, también llamado azúcar en la sangre, así como en aquellas personas con niveles elevados de grasa corporal y presión arterial, y en aquellas que tienen sobrepeso.

La neuropatía periférica, también llamada neuropatía simétrica distal o neuropatía sensoriomotriz, es el daño de los nervios de los brazos y piernas. Es probable que sus pies y piernas se afecten antes que sus manos y brazos. Muchas personas con diabetes presentan signos de neuropatía que el médico puede notar, sin que la persona perciba ningún síntoma. Entre los síntomas de la neuropatía periférica pueden incluir

- adormecimiento o insensibilidad al dolor o a la temperatura
- una sensación de hormigueo, quemazón o picazón
- dolores o calambres agudos
- sensibilidad extrema al tacto, inclusive el tacto leve

- pérdida de equilibrio y coordinación

Estos síntomas a menudo son peores por las noches.

La neuropatía periférica también puede causar debilidad muscular y pérdida de reflejos, sobre todo en el tobillo, produciendo cambios en el modo en que una persona camina. Pueden presentarse deformidades del pie, tales como los dedos en martillo y el colapso de la porción media del pie. Pueden aparecer erupciones y ampollas en las áreas adormecidas del pie debido a la presión o a las lesiones que pasan desapercibidas. Si las lesiones del pie no se tratan con prontitud, la infección puede propagarse al hueso, y se podría tener que amputar el pie. Muchos expertos calculan que la mitad de dichas amputaciones se pueden prevenir si los problemas leves se detectan y tratan a tiempo. (El National Diabetes Information Clearinghouse (NDIC) es el Centro Coordinador Nacional de Información sobre la Diabetes, Sep 2011).

El daño causado por la diabetes puede aumentar los riesgos de producir el síndrome del túnel carpiano, lo cual ocurre del nervio que va del antebrazo a la mano esta comprimido, el síndrome de túnel carpiano puede causar, entumecimiento, hormigueo, dolor en la mano y el brazo afectado. (National Institutes of health, enero del 2009).

Según la revista de la sociedad española del dolor, la neuropatía diabética dolorosa es una de las complicaciones frecuentes de la diabetes mellitus, el inicio suele ser bilateral en dedos y pies en los casos de origen asimétrico la progresión es hacia la bilateralidad y puede progresar gradualmente a pantorrillas y rodillas los pacientes pueden notar síntomas algicos y la pérdida o disminución del reflejo Aquileo. (D. Samper Bernal, 2010)

### 2.4.2.2 Polineuropatía

El Dr Juan Pablo Figueroa P. y el Dr. Patricio Mellado consideran que la Polineuropatía es un subgrupo de desórdenes de nervios periféricos que es típicamente caracterizado por ser un proceso simétrico y diseminado, habitualmente distal y gradual, que puede presentar pérdida sensitiva, debilidad muscular o una combinación de ambas. A menudo ocurre como efecto de medicamentos o como manifestación de una enfermedad sistémica. La velocidad de progresión de la polineuropatía más el carácter de ésta (axonal o desmielinizante) puede ayudarnos a identificar su etiología.

La Polineuropatía debe ser distinguida de otras enfermedades del SNP, incluyendo las Mononeuropatía y la Mononeuropatía Múltiple (Neuropatía Multifocal), y de algunos desordenes del SNC. Aunque las polineuropatías implican una amplia gama de procesos simétricos, usualmente distales y graduados, son totalmente diversas debida a una variedad en el tiempo, severidad, mezcla de síntomas sensitivos o motores y la presencia o ausencia de síntomas.

La clasificación ha llegado a ser muy compleja a medida de que se identifican nuevos subgrupos y nuevas asociaciones con drogas y toxinas. Las siguientes son las principales características de los grupos mayores de polineuropatías:

#### **Según Tiempo de evolución**

**Polineuropatía axonal aguda:** Evoluciona en días y en general son poco frecuentes; como ejemplos están la neuropatía porfírica y las intoxicaciones masivas (arsénico: ingesta de 100 mg de óxido arsenioso).

**Polineuropatía axonal subaguda:** Evolución en semanas, hasta 6 meses. Características son las polineuropatías tóxicas y metabólicas. El tratamiento implica la eliminación del agente causal o el tratamiento de la enfermedad sistémica asociada.

**Polineuropatía axonal crónica:** Evolución desde 6 meses a muchos años. En términos generales están las neuropatías hereditarias cuya evolución es con deterioro lento y progresivo durante más de cinco años con ausencia de síntomas positivos, la existencia de un déficit principalmente motor y carencia de un trastorno sistémico que mejor explica la causa. Son principalmente de herencia autosómica dominante, aunque también existen variedades de herencia recesiva y ligada al cromosoma X.

**Polineuropatía desmielinizante aguda:** comprenden enfermedades como el Sd Guillain-Barré y polineuritis diftérica (rara)

**Polineuropatía desmielinizante subaguda:** Son todas de tipo adquirida, pudiendo ser producidas por toxinas o por mecanismos autoinmunes.

**Polineuropatía desmielinizante crónica:** Comprende neuropatías hereditarias inflamatorias, neuropatías asociadas a DM, disproteinemias y otros trastornos metabólicos.

#### **Según Síntomas Predominantes:**

**Polineuropatías Motoras:** En las polineuropatías simétricas adquiridas, los músculos extensores y abductores tienden a presentar mayor compromiso que los músculos de la flexión y aducción. Por ejemplo la debilidad en las extremidades inferiores, suele afectar a los músculos peroneo y tibial anterior, con el consiguiente pie en péndulo y debilidad en la eversión, más que el grupo del gastrocnemio y/o a los inversores del pie. En la mayor parte de las polineuropatías, las piernas se afectan más que los brazos y los músculos distales con mayor intensidad que los proximales.

**Polineuropatías sensitivas:** Suelen presentar sensación de hormigueo, quemazón, clavadas en bandas a nivel talones o las puntas de los dedos de los pies o de forma generalizada en las plantas. Al empeorar el proceso, el déficit sensitivo se desplaza centripetamente de forma gradual en calcetín. Puede haber compromiso de la marcha por alteración propioceptiva. (Mellado)

Entre los síntomas más comunes y generalizados se manifiestan

- Disminución de la sensibilidad en cualquier área del cuerpo
- Dificultad para utilizar los brazos o las manos
- Dificultad para utilizar las piernas o los pies
- Dificultad para caminar
- Dolor, ardor, hormigueo, sensibilidad anormal en cualquier área del cuerpo
- Debilidad de la cara, los brazos o las piernas, o en cualquier área del cuerpo.

(ADAM, 2007)

Además, los pacientes no perciben la temperatura o el dolor, o lo hacen con menor intensidad, lo que puede provocar que se quemen o lesionen en las zonas de la piel afectadas sin ser conscientes de ello. De esta forma aparecen principalmente en el pie auténticos cráteres dérmicos (úlceras), que en ocasiones no se detectan o se descubren demasiado tarde, y que son susceptibles de infectarse. (onmeda, 2015)

Es una afección neurológica, con una prevalencia estimada de 2-8% de la población adulta. El diagnóstico etiológico de un paciente con polineuropatía supone a menudo un desafío para el médico, ya que incluso tras una intensa batería de exploraciones complementarias en el 10-20% de los casos no se logra identificar una causa sobre todo si la polineuropatía es de tipo axonal. La mayoría de las personas que padecen de esta enfermedad presentan dolor de características neuropatías. (WIKIPEDIA, 2014)

### **2.4.2.3 Diabetes**

El atlas de la federación internacional de la diabetes en su sexta edición menciona que la Diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el cuerpo no puede producir suficiente insulina o no puede usar la insulina eficazmente, la insulina es una hormona producida por el páncreas que permite que la glucosa de los alimentos entre a las células del cuerpo, en donde se convierte en la energía necesaria para que funcionen los músculos y los tejidos.

Una persona con diabetes no absorbe adecuadamente la glucosa y sigue circulando por la sangre (hiperglucemia) lo cual daña con el tiempo los tejidos del cuerpo. Este daño puede concluir a una discapacidad y a complicaciones de salud que pueden ser mortales.

Los tres principales tipos de diabetes –diabetes tipo 1, diabetes tipo 2 y diabetes gestacional– ocurren cuando el cuerpo no puede producir suficiente cantidad de la hormona insulina o no puede usar la insulina eficazmente. La insulina actúa como una llave que permite a las células del cuerpo absorber la glucosa y utilizarla como energía.

Las personas con diabetes tipo 1, que es el resultado de un proceso autoinmune con un inicio muy repentino, necesitan terapia de insulina para sobrevivir. La diabetes tipo 2, por su parte, puede pasar inadvertida y sin diagnosticar durante años. En tales casos, los afectados no son conscientes del daño a largo plazo causado por su enfermedad. La diabetes gestacional, que aparece durante el embarazo, puede conducir a graves riesgos para la salud de la madre y su bebé y aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 más tarde en la vida.

Todos los tipos de diabetes requieren una estrecha colaboración entre los afectados y sus proveedores de atención médica con el fin de evitar una serie de costosas complicaciones peligrosas, que pueden provocar daños en los ojos, los riñones, los pies y el corazón, y, sin tratamiento, dar lugar a una muerte prematura. (Nam Han Cho, 2013)

La clasificación de la OMS de 1985, basada en la recomendación del *National Diabetes Data Group* de Estados Unidos, tuvo un fundamento principalmente terapéutico (diabetes insulino dependiente y diabetes no insulino dependiente), colocando en una misma categoría a grupos muy heterogéneos que diferían en varios aspectos, tales como: prevención historia natural, patogénesis y tratamiento. Además,

no consideró factores genéticos y ambientales que pueden determinar la aparición de una diabetes clínicamente semejante, pero de etiología diferente.

Por estas razones, en 1997 un Grupo de Expertos Internacionales, patrocinado por la ADA, Propuso una nueva clasificación y criterios de diagnósticos, que reflejando el conocimiento Actual de la Diabetes Mellitus, fueran fácilmente aplicables a la clínica. Dos años más tarde, la OMS aceptó dicha clasificación –con algunas modificaciones– y recomendó su aplicación. Este ordenamiento basado en la etiología de la diabetes, reemplaza los términos Diabetes Mellitus insulino dependiente y no insulino dependiente, por “tipo 1” y “tipo 2”, respectivamente, con números arábigos.

#### **2.4.1.4 Enfermedades Metabólicas**

Hace casi cien años, un científico británico, Archibald Garrod, sugirió la posibilidad de que el ser humano pudiera heredar información genética capaz de ocasionar problemas en su metabolismo. El gen es la unidad hereditaria portadora de los rasgos que caracterizan al individuo, y que los padres transmiten a los hijos. Generalmente, los padres no manifiestan en su organismo el problema metabólico que heredan los hijos. Ahora bien, tanto el padre como la madre son portadores sanos del gen “mutante” (vocablo que quiere decir alterado o anormal) de la enfermedad o trastorno que transmiten y se manifiesta en los hijos.

El gen defectuoso heredado de ambos progenitores crea problemas para los hijos cuando éstos tienen que metabolizar o procesar debidamente ciertas sustancias nutritivas. La hipótesis de Garrod fue revolucionaria para su época, pues hasta entonces nadie había sugerido que los procesos metabólicos podían tener nada que ver con la herencia genética. Además, estaba muy generalizada la creencia de que las enfermedades se debían únicamente a “cosas” externas al cuerpo, tales como las bacterias y los virus.

En conferencias que dictó Garrod en 1908, describió una serie de enfermedades metabólicas causadas por la falta total o parcial de ciertas enzimas. Las enzimas son proteínas que aceleran o regulan determinadas reacciones bioquímicas. En tres de las enfermedades descritas por Garrod—la alcaptonuria, la cistinuria y la pentosuria—la orina del enfermo presentaba concentraciones anormalmente elevadas de ciertos ácidos y azúcares, lo que indicaba que el organismo no había podido procesarlos correctamente. Esto, a su vez, sugirió la posibilidad de que las enzimas necesarias para procesar estas sustancias faltaran o, de estar presentes, no funcionaran en debida forma. El Dr. Garrod dio a estas afecciones el nombre de “enfermedades metabólicas congénitas,” nombre que ha persistido hasta nuestros días.

Ha transcurrido casi un siglo desde que el Dr. Garrod hizo su descubrimiento, y mientras tanto los investigadores científicos han identificado más de doscientas alteraciones genéticas que originan otros tantos trastornos metabólicos. (libre, 2012).

Se considera que las enfermedades metabólicas son de herencia autosómica recesiva y se producen por ausencia o deficiencia de una enzima, lo que ocasiona alteraciones bioquímicas que producirán daño neurológico o riesgo vital, si estas no son detectadas y tratadas precozmente. (Monckeberg). Estas se pueden presentar en cualquier etapa de la vida, pero más frecuentemente en la infancia, en algunos casos son niños sanos. (Chile)

## **2.5 HIPOTESIS.**

El programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion incide significativamente en el tratamiento de la neuropatía diabética periférica, de los adultos de 50 a 80 años

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Programa de Ejercicios de Equilibrio y Propiocepción

### **2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

Neuropatía Diabética Periférica

### **TERMINO DE RELACIÓN:**

Mejora

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque De La Investigación**

Por el tipo de relación entre variables la presente investigación es de carácter predominantemente cuali-cuantitativo, pues el objeto es realizar un análisis de la eficacia del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en el tratamiento de la neuropatía diabética; además de la colaboración del enfoque cuantitativo por lo que se requiere bases estadísticas descriptivas de los datos recolectados.

#### **3.2 Modalidad Básica De La Investigación**

##### **3.2.1 Investigación De Campo**

La investigación de campo se desarrollara sistemáticamente en el accionar de los hechos en la Asociación de Diabéticos e Hipertensos de la ciudad de Puyo, donde se presenta el problema motivo de estudio, teniendo contacto directo con la población y la realidad de los pacientes con neuropatía diabética a causa de la diabetes ya que los datos iniciales y finales se han recogido a través de la observación y evaluación en el área de fisioterapia.

##### **3.2.2 Investigación Bibliográfica- Documental**

La investigación se fundamenta en la utilización de material bibliográfico a través de libros, revistas, artículos e internet, para asociar los diferentes enfoques, puntos de vista y resultaos de diversos autores relacionados con el tema de investigación

### 3.3 Nivel o Tipo De Investigación

#### 3.3.1 Nivel Exploratorio

Se debe a que se busca la manera de contribuir con el tratamiento de la neuropatía diabética periférica con un programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción, lesión que se debe a factores extrínsecos e intrínsecos propios de la persona, sin embargo se busca documentación para sustentar la investigación e incluso esos estudios servirán como soporte para formular una propuesta viable.

#### 3.3.2 Nivel Descriptivo

Se establecerá una vinculación entre los valores de una variable con los problemas de la otra variable dentro del problema de investigación y la medición debe ser precisa, donde el conocimiento sobre la temática quede detallado, para poder alcanzar los objetivos propuestos de forma fácil y dinámica.

### 3.4 Población Y Muestra

La información necesaria para la presente investigación se recogerá en la Asociación de Diabéticos e Hipertensos de la ciudad de Puyo, está es publica y acuden alrededor de 34 pacientes pero tiene una cantidad de 100 personas inscritas que no acuden al tratamiento y en vista de que la población sujeto de investigación es reducida, las encuestas se aplicarán a la totalidad; es decir no se extraerá muestra.

Grupo	asistentes
control	17
experimental	17
Total	34

**Tabla 1:** Población y Muestra

**Fuente:** Observación Inicial realizada a las personas con diabetes.

**Elaborado por:** Jomara Vargas

### 3.5 Operacionalización de las Variables

**VARIABLE INDEPENDIENTE: PROGRAMA DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN.**

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>Conjunto de ejercicios que pretenden ayudar a controlar desequilibrios, caídas y la</p> <p>Propiocepción es la conciencia de posición y movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza de movimiento.</p>	<p>Conjunto de ejercicios para controlar desequilibrios.</p>	<p>Ejercicios con las tres fases, calentamiento el ejercicio propiamente dicho y enfriamiento.</p>	<p>¿Se realiza ejercicios como parte del tratamiento de la neuropatía diabética periférica?</p>	Observación	Ficha de seguimiento de ejercicios.
		<p>Ejercicios combinados unipodales y bipodales en los cuatro planos.</p>	<p>¿la combinación de ejercicios depende de la frecuencia, tiempo y estado inicial del paciente, ?</p>	Observación	Ficha de seguimiento de ejercicios
		<p>Educación y asistencia a la aplicación del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción por parte del fisioterapeuta</p>	<p>¿El fisioterapeuta asiste al tratamiento con el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción?</p>	Observación	Ficha de seguimiento de ejercicios

**Cuadro N°. 1:** Programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción

**Fuente:** Marco Teórico

**Elaborado por:** Jomara Vargas

**VARIABLE DEPENDIENTE: NEUROPATÍA DIABÉTICA PERIFÉRICA**

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADOR	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Son un conjunto de trastornos nerviosos causados por la diabetes afectando los nervios de brazos y piernas manos y pies	Trastorno nervioso  Afectación de brazos y piernas	Aplicación del Test, para verificar el riesgo de lesión por falta de propiocepción en las personas con diabetes.  Aplicación del test para medir el equilibrio de las personas.	¿Cuál es el riesgo de lesiones por causa de pérdida del equilibrio? ¿Cuál es el riesgo de lesiones después de aplicar el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción?  ¿Cuáles son las complicaciones presentadas por la neuropatía diabética periférica antes del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción?	Evaluación Observación          Evaluación Observación	Test BERG  BALANCE SCALE

**Cuadro N°. 2:** Neuropatía Diabética Periférica

**Fuente:** Marco Teórico

**Elaborado por:** Jomara Vargas

### 3.6 Plan de recolección de la información

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
<b>1.- ¿para qué?</b>	Para alcanzar los objetivos que se plantearon en la investigación y para comprobar la hipótesis
<b>2.- ¿de qué persona?</b>	Personas diabéticas con neuropatía diabética periférica
<b>3.- ¿sobre qué aspecto?</b>	Ejercicios de equilibrio y propiocepción
<b>4.- ¿quién?</b>	Investigadora Jomara Estefania Vargas Flores
<b>5.- ¿cuándo?</b>	Septiembre- febrero 2015
<b>6.- ¿dónde?</b>	Asociación de Diabéticos e Hipertensos de Pastaza.
<b>7.- ¿Cuántas veces?</b>	Dos veces a la semana
<b>8.- ¿Qué técnica de recolección?</b>	Mediante la observación, ficha de valoración y encuesta
<b>9.- ¿con que?</b>	Test de berg balance scale.

**Cuadro N°. 3:** Plan De Recolección De La Información

**Fuente:** Marco Teórico

**Elaborado por:** Jomara Vargas

### **3.7 Procesamiento y Análisis de la información.**

Después de haber realizado la recolección de la información realizaremos el procesamiento correspondiente el cual nos permitirá analizar la información recolectada para posteriormente interpretar los resultados.

- Junto al gráfico es común encontrar unas pocas líneas con el análisis e interpretación del mismo, en función de los objetos de la hipótesis o de la propuesta que se va a incluir.
- Análisis de los resultados estadísticos destacando tendencia o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente
- Comprobación de la hipótesis, se utilizó la prueba t de student y la prueba exacta de Fisher, con un nivel de significación estadística  $p < 0,05$

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis.**

La investigación abarcó a dos grupos de 17 personas de 50 a 80 años, al primer grupo se aplicó directamente el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción mientras que el segundo grupo llamado de control no se intervino. Las 34 personas iniciaron y finalizaron la investigación en el lapso de 2 meses, además se realizó una evaluación inicial y una final.

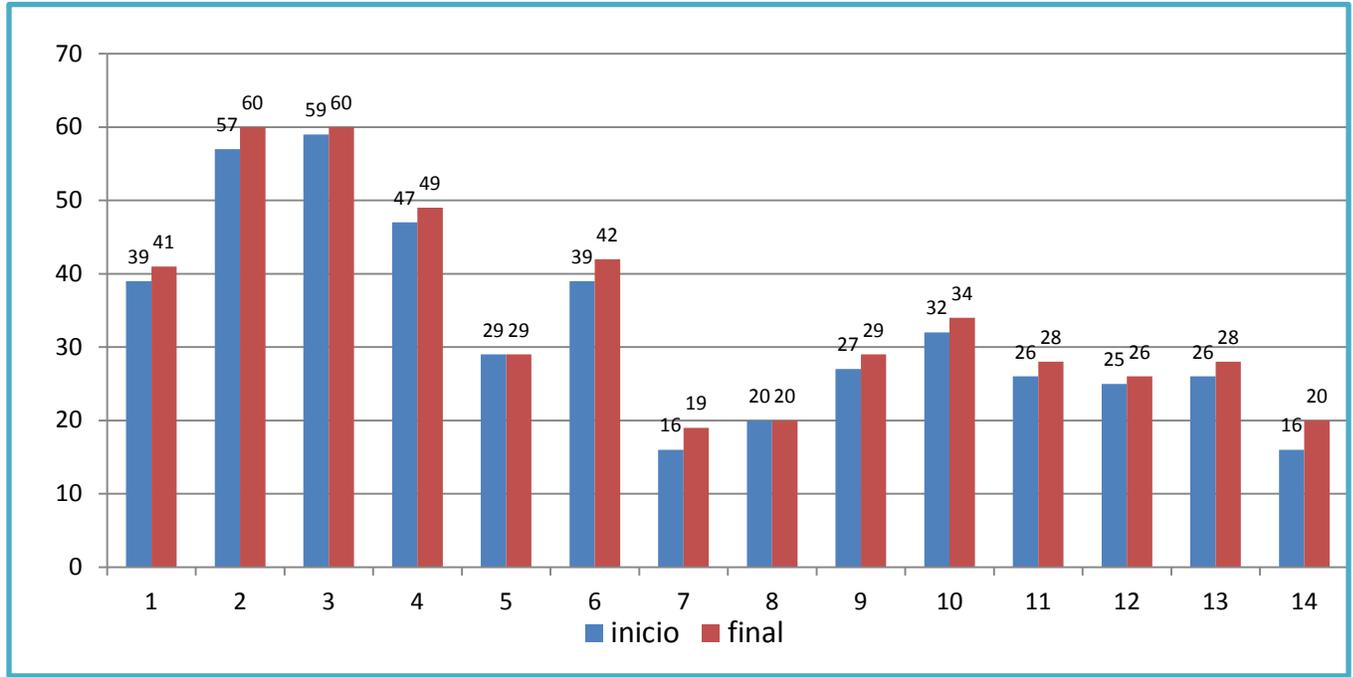
#### **4.2 Interpretación de Datos.**

Obtenida la información se procedió a conocer los resultados de la investigación de campo, de las hojas de evaluación de las personas con neuropatía diabética periférica. La información recopilada se ha resumido en tablas y gráficos.

Los resultados de la investigación de campo y de las evaluaciones realizadas en el grupo experimental y en el grupo control de las personas con neuropatía diabética periférica que contienen la información más relevante para los resultados de la hipótesis se puede visualizar en la siguiente información.

Se tomó en cuenta la máxima puntuación por ítem del TEST BERG BALANCE SCALE de las 17 personas realizando la sumatoria en conjunto, considerando que el máximo es de 68 puntos, y la sumatoria total de los 14 ítems del test berg balance scale, por la evaluación de las 17 personas el máximo viene a ser de 952 puntos.

#### 4.2.1. Inicio y final sin el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en el test berg balance scale



**Gráfico 2:** Inicio y final sin el programa de ejercicios

**Fuente:** Encuesta

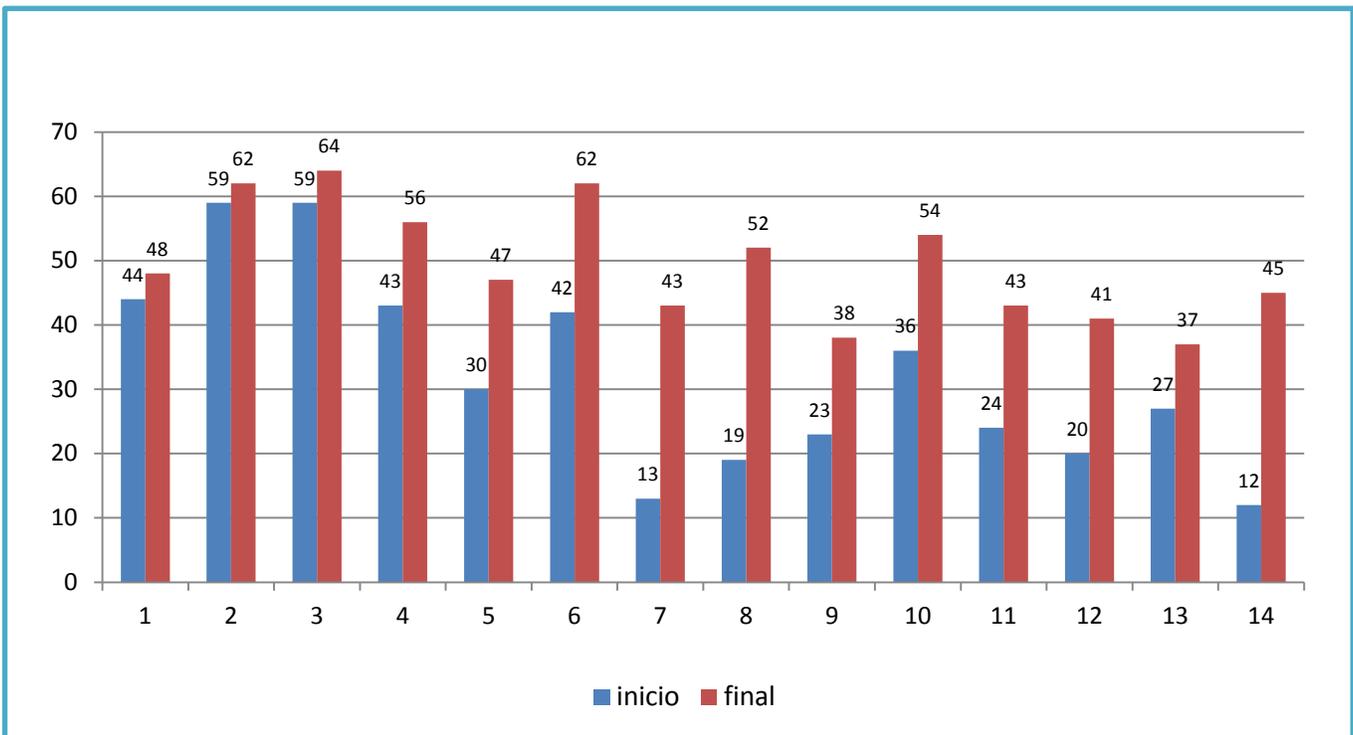
**Realizado por:** Jomara Vargas

**Análisis:** en la pregunta 1, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 39 puntos y al final se evidencio 41 puntos. En la pregunta 2, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 57 puntos y al final se evidencio 60 puntos. En la pregunta 3, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 59 puntos y al final se evidencio 60 puntos. En la pregunta 4, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 47 puntos y al final se evidencio 49 puntos. En la pregunta 5, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 29 puntos y al final se evidencio 29 puntos. En la pregunta 6, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 39 puntos y al final se evidencio 42 puntos. En la pregunta 7, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 16 puntos y

al final se evidencio 19 puntos. En la pregunta 8, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 20 puntos y al final se evidencio 20 puntos. En la pregunta 9, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 27 puntos y al final se evidencio 29 puntos. En la pregunta 10, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 32 puntos y al final se evidencio 34 puntos. En la pregunta 11, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 26 puntos y al final se evidencio 28 puntos. En la pregunta 12, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 25 puntos y al final se evidencio 26 puntos. En la pregunta 13, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 26 puntos y al final se evidencio 28 puntos. En la pregunta 14, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 26 puntos y al final se evidencio 16 puntos. Tomando en cuenta que la máxima puntuación por cada pregunta es de 68 puntos.

**Interpretación:** se observa claramente que el grupo que no participo en el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion, el resultado al final del test berg balance scale, no sobresale por mucho a los resultados iniciales, la mayoría no supera el puntaje de 60, lo que quiere decir que no existe modificaciones en el equilibrio de las personas.

#### 4.2.2 Inicio y final con el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion en el test berg balance scale.



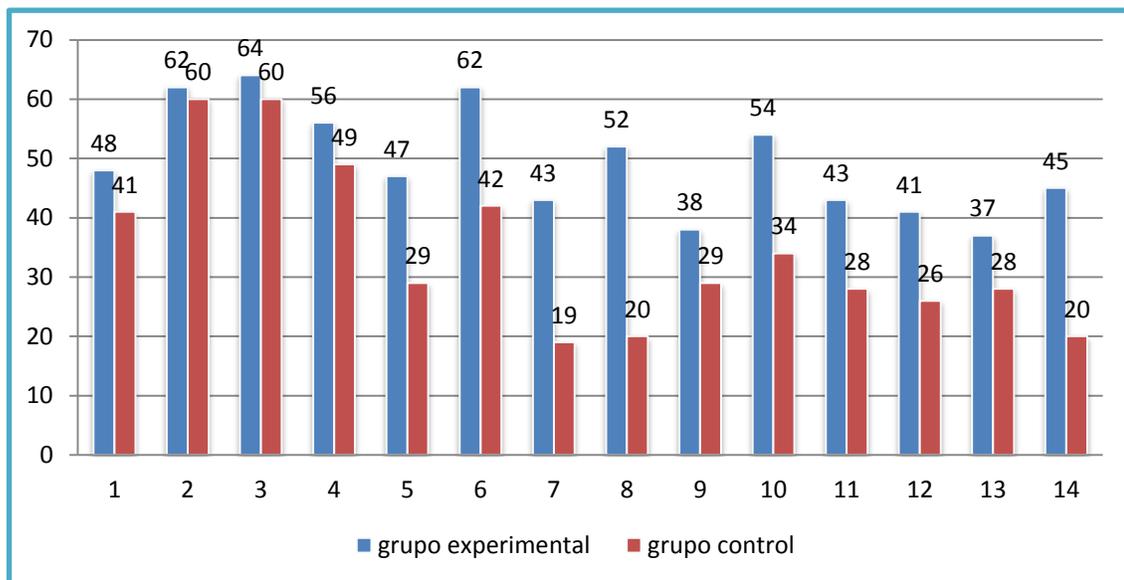
**Gráfico 3:** Inicio y final con el programa de ejercicios de equilibrio  
**Fuente:** Encuesta  
**Realizado por:** Jomara Vargas

**Análisis:** en la pregunta 1, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 44 puntos y al final se evidencio 48 puntos. En la pregunta 2, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 59 puntos y al final se evidencio 62 puntos. En la pregunta 3, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 59 puntos y al final se evidencio 64 puntos. En la pregunta 4, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 43 puntos y al final se evidencio 56 puntos. En la pregunta 5, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 30 puntos y al final se evidencio 47 puntos. En la pregunta 6, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 42 puntos y al final se evidencio 62 puntos. En la pregunta 7, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 13 puntos y al final se evidencio 43 puntos. En la pregunta 8, en un inicio el grupo con el

programa de ejercicios presento 19 puntos y al final se evidencio 52 puntos. En la pregunta 9, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 23 puntos y al final se evidencio 38 puntos. En la pregunta 10, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 36 puntos y al final se evidencio 54 puntos. En la pregunta 11, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 24 puntos y al final se evidencio 43 puntos. En la pregunta 12, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 20 puntos y al final se evidencio 41 puntos. En la pregunta 13, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 27 puntos y al final se evidencio 37 puntos. En la pregunta 14, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 12 puntos y al final se evidencio 45 puntos. Tomando en cuenta que la máxima puntuación por cada pregunta es de 68 puntos.

**Interpretación:** este grupo que participó en el programa de ejercicios, presentan un mejor equilibrio y propiocepcion debido a que se puede observar un avance que llega al máximo puntaje de 64 y el mínimo de 38 puntos, esto al finalizar la aplicación del test berg balance scale superando así a la evaluación inicial. Lo que quiere decir que la calidad de vida de las personas mejorara visiblemente.

### 4.2.3 Comparación del test berg balance scale, entre el grupo experimental y el grupo control.



**Gráfico 4: Comparación del test**

**Fuente:** Encuesta

**Realizado por:** Jomara Vargas

**Análisis:** en la pregunta 1, el grupo experimental presento un puntaje de 48 puntos y el grupo control presenta 41 puntos.. En la pregunta 2, el grupo experimental presento un puntaje de 62 puntos y el grupo control presenta 60 puntos. En la pregunta 3, el grupo experimental presento un puntaje de 64 puntos y el grupo control presenta 60 puntos. En la pregunta 4, el grupo experimental presento un puntaje de 56 puntos y el grupo control presenta 49 puntos. En la pregunta 5, el grupo experimental presento un puntaje de 47 puntos y el grupo control presenta 29 puntos. En la pregunta 6 el grupo experimental presento un puntaje de 62 puntos y el grupo control presenta 42 puntos. En la pregunta 7, el grupo experimental presento un puntaje de 43 puntos y el grupo control presenta 19 puntos. En la pregunta 8, el grupo experimental presento un puntaje de 52 puntos y el grupo control presenta 20 puntos. En la pregunta 9 el grupo experimental presento un puntaje de 38 puntos y el grupo control presenta 29 puntos. En la pregunta 10, el grupo experimental presento un puntaje de 54 puntos y el grupo control presenta 34 puntos. En la pregunta 11, el grupo experimental presento un puntaje de 43 puntos y el grupo control presenta 28

puntos. En la pregunta 12, el grupo experimental presento un puntaje de 41 puntos y el grupo control presenta 26 puntos. En la pregunta 13, el grupo experimental presento un puntaje de 37 puntos y el grupo control presenta 28 puntos. En la pregunta 14, el grupo experimental presento un puntaje de 45 puntos y el grupo control presenta 20 puntos. Tomando en cuenta que la máxima puntuación por cada pregunta es de 68 puntos.

**Interpretación:** luego de la aplicación del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion, el grupo experimental sobrepasa los 64 puntos en cada ítem del test, considerando que el puntaje límite es de 68 puntos, lo que sugiere una superación ampliamente al grupo control.

N° de pregunta	GRUPO EXPERIMENTAL post-test	GRUPO CONTROL post-test	Máximo puntaje por ítem del test.
1	48	41	68
2	62	60	68
3	64	60	68
4	56	49	68
5	47	29	68
6	62	42	68
7	43	19	68
8	52	20	68
9	38	29	68
10	54	34	68
11	43	28	68
12	41	26	68
13	37	28	68
14	45	20	68

**Tabla 2:** T de student. Resultado final

**Fuente:** Análisis de datos

**Elaborado por:** Jomara Vargas

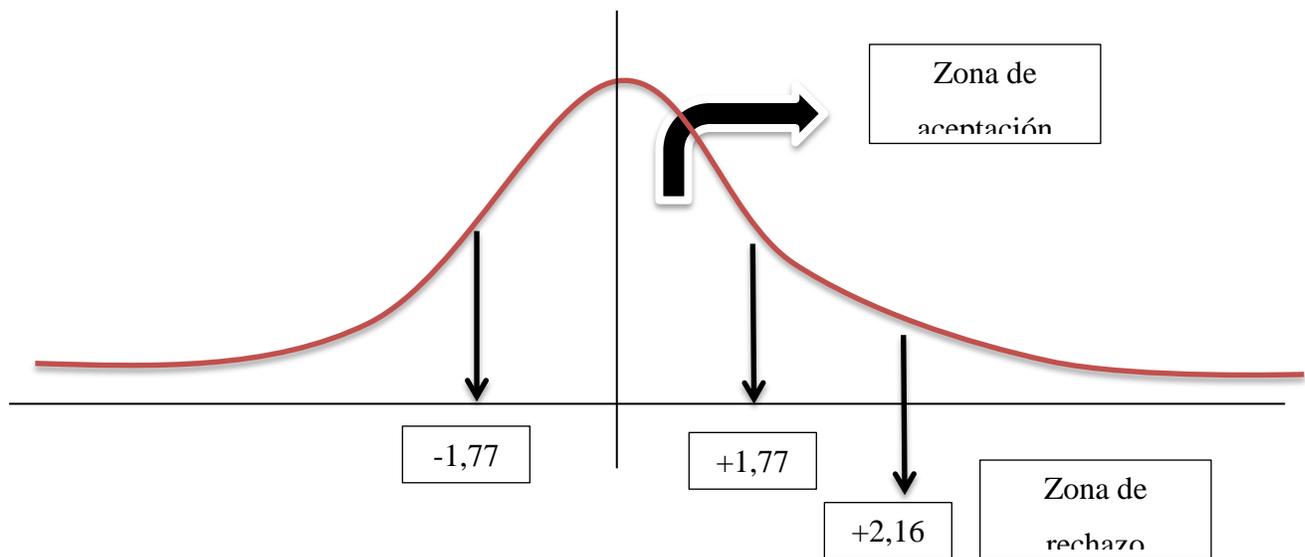
#### 4.2.4 T de student. Resultado final.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	<i>grupo experimental</i>	<i>grupo control</i>
Media	49.42857143	34.6428571
Varianza	81.95604396	191.324176
Observaciones	14	14
Coeficiente de correlación de Pearson	0.778407136	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	13	
Estadístico t	6.250689799	
P(T<=t) una cola	1.48425E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1.770933396	
P(T<=t) dos colas	2.9685E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.160368656	

Tabla 3: T de Student, Resultado final

Fuente: Análisis de datos

Elaborado por: Jomara Vargas



**Gráfico 5:** distribución de los resultados de la t de student

**Fuente:** Análisis de resultados

**Realizado por:** Jomara Vargas

## **Análisis**

- En el grupo experimental la media es de 49,42.
- En el grupo control la media es de 34,64.
- Los grados de libertad son 13.
- El valor crítico de la T (dos colas) es de 2,16.
- El alfa utilizado es de 0,05.

Según la tabla de distribución de la T de student, el resultado es de 1,77.

**Interpretación:** el valor crítico de T (de dos colas) es de 2,16 y esta fuera del área de aceptación de la hipótesis nula.

### **4.3 Valoración de la Hipótesis.**

Modelo lógico.

**Hipótesis nula:** el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción no es eficaz como parte del tratamiento en la neuropatía diabética periférica.

**Hipótesis alternativa:** el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción es eficaz como parte del tratamiento en la neuropatía diabética periférica.

Según la tabla de distribución de la tabla de la T de student el resultado es 1,77 y según explica el grafico de distribución de la T de student, el valor critico de t de (2 colas) es de 2,16, quedando este resultado fuera de la zona de aceptación de la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

El programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción es eficaz para el tratamiento de la neuropatía diabética periférica.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones.

- A partir de la aplicación del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción se puede visualizar un avance positivo en el grupo experimental pudiendo constatar que con la aplicación del test BERG BALANCE SCALE existe un aumento significativo en los resultados de las preguntas 7,8 y 14, donde queda registrado que con perseverancia y exigencia se pueden percibir buenos resultados en una de las enfermedades más significativas a nivel mundial.
- En la aplicación del programa se tomó en cuenta a 2 grupos, el grupo experimental y el grupo control a quienes se les aplicó una evaluación inicial y una final con el test BERG BALANCE SCALE, al primer grupo se aplicó directamente el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción mientras que el segundo grupo llamado de control no se intervino. Las 34 personas iniciaron y finalizaron la investigación en el lapso de 2 meses.
- El programa de ejercicios es muy beneficioso para las personas que padecen esta complicación, debido que no se requiere de muchos equipos y que es de fácil acceso con un tiempo controlado y con ganas de colaborar para el bienestar personal.

## **5.2 Recomendaciones.**

- Se recomienda incluir al programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en el tratamiento de la neuropatía diabética periférica, por ser un método sencillo de fácil aplicación, y no es invasivo con buenos resultados.
- Como se puede evidenciar la aplicación del test berg balance scale es un método de fácil utilización y se puede aplicar en las personas con neuropatía diabética periférica ayudando a visualizar los factores que influyen en la pérdida del equilibrio y propiocepción.
- Se recomienda en insistir al personal médico sobre el valor de la intervención fisioterapéutica con el ejercicio, en una afección que produce muchas alteraciones en las actividades de la vida diaria.

## **5.3 Anexos.**

- El grupo que no participo del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción y continúo con las actividades de la vida diaria, normalmente, los resultados finales no superan el puntaje de 60 puntos por cada ítem de la evaluación, lo cual quiere decir que existen más alteraciones en su equilibrio dinámico y estático. En este caso el grupo control, en la pregunta 1, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 39 puntos y al final se evidencio 41 puntos. En la pregunta 2, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 57 puntos y al final se evidencio 60 puntos. En la pregunta 3, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 59 puntos y al final se evidencio 60 puntos. En la pregunta 4, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 47 puntos y al final se evidencio

49 puntos. En la pregunta 5, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 29 puntos y al final se evidencio 29 puntos. En la pregunta 6, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 39 puntos y al final se evidencio 42 puntos. En la pregunta 7, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 16 puntos y al final se evidencio 19 puntos. En la pregunta 8, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 20 puntos y al final se evidencio 20 puntos. En la pregunta 9, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 27 puntos y al final se evidencio 29 puntos. En la pregunta 10, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 32 puntos y al final se evidencio 34 puntos. En la pregunta 11, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 26 puntos y al final se evidencio 28 puntos. En la pregunta 12, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 25 puntos y al final se evidencio 26 puntos. En la pregunta 13, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 26 puntos y al final se evidencio 28 puntos. En la pregunta 14, en un inicio el grupo sin el programa de ejercicios presento 26 puntos y al final se evidencio 16 puntos.

- El grupo que si participo en el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción mejoraron considerablemente en el test berg balance scale, en este caso el grupo experimental tiene mejor equilibrio y propiocepción que el grupo control ya que en varios ítems supera el puntaje de 64 puntos por ítem considerando así en la en la pregunta 1, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 44 puntos y al final se evidencio 48 puntos. En la pregunta 2, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 59 puntos y al final se evidencio 62 puntos. En la pregunta 3, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 59 puntos y al final se evidencio 64 puntos. En la pregunta 4, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 43 puntos y al final se evidencio 56 puntos. En la pregunta 5, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 30 puntos y al final se evidencio 47 puntos. En la pregunta 6, en un inicio el grupo con el

programa de ejercicios presento 42 puntos y al final se evidencio 62 puntos. En la pregunta 7, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 13 puntos y al final se evidencio 43 puntos. En la pregunta 8, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 19 puntos y al final se evidencio 52 puntos. En la pregunta 9, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 23 puntos y al final se evidencio 38 puntos. En la pregunta 10, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 36 puntos y al final se evidencio 54 puntos. En la pregunta 11, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 24 puntos y al final se evidencio 43 puntos. En la pregunta 12, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 20 puntos y al final se evidencio 41 puntos. En la pregunta 13, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 27 puntos y al final se evidencio 37 puntos. En la pregunta 14, en un inicio el grupo con el programa de ejercicios presento 12 puntos y al final se evidencio 45 puntos. Tomando en cuenta que la máxima puntuación por cada pregunta es de 68 puntos.

- El programa ejercicios de equilibrio y propiocepción actúa efectivamente en las personas con neuropatía diabética periférica, lo que se demostró con la comparación de ambos grupos. visualizando así que el grupo que participo del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción presenta un avance y mayor control del equilibrio y su propiocepción, contrario al grupo control que continua con las pérdidas de equilibrio lo que interfiere en las actividades de la vida diaria.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Datos Informativos**

**TITULO:** Programa de Ejercicios de Equilibrio y Propiocepcion como parte del Tratamiento para la Neuropatía Diabética Periférica.

**INSTITUCION EJECUTORA:** Asociación de Diabéticos e Hipertensos de Pastaza.

**BENEFICIARIOS:** Personas con Diabetes Mellitus.

**UBICACIÓN:** Provincia Pastaza, Ciudad Puyo.

**TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCION:** 2 Meses.

**EQUIPO TECNICO RESPONSABLE:** Fisioterapeuta encargado de realizar el programa de ejercicios.

**COSTO:** 300 Dólares

#### **6.2 Antecedentes de la propuesta**

Debido a la alta prevalencia de personas con diabetes mellitus y la falta de conocimiento sobre el tema y las complicaciones que esta produce, como lo es la neuropatía diabética periférica que causa daño en los nervios de brazos y piernas, adormecimiento al dolor y temperatura, sensación de hormigueo y perdida de equilibrio y coordinación. En el ámbito de salud no se toma en cuenta el rol del fisioterapeuta y los beneficios del mismo de ahí, se genera la necesidad de crear un programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion, para complementar el tratamiento de la neuropatía diabética periférica.

### **6.3 Justificación**

El impacto que se espera generar con esta propuesta, en las personas con neuropatía diabética periférica es positivo, debido a que el grupo experimental que recibió el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción como parte del tratamiento mejoraron considerablemente su capacidad propioceptiva y el equilibrio dinámico y estático tras observar resultados positivos en esta investigación y gracias al trabajo en conjunto con las personas, se puede integrar este programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción en el tratamiento de la neuropatía diabética periférica.

### **6.4 objetivos**

Implementación de un programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción como parte del tratamiento en la neuropatía diabética periférica.

#### **6.4.1 Objetivos Específicos**

- Desarrollo de un programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción como parte del tratamiento en la neuropatía diabética periférica.
- Valorar los resultados obtenidos con el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción como parte del tratamiento en la neuropatía diabética periférica.

### **6.5 Análisis de Factibilidad**

Tanto el desarrollo como la aplicación de la propuesta, es factible gracias a los resultados positivos obtenidos de la utilización del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción como parte del tratamiento en la neuropatía diabética

periférica. Dentro del grupo experimental de las personas con neuropatía diabética periférica.

### **6.5.1 Socio- Cultural**

El desarrollo de esta propuesta es de vital importancia, puesto a que plantea la integración de un programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion, en el tratamiento habitual de la neuropatía diabética periférica, realizando actividades encaminadas al cuidado de las personas para evitar complicaciones en las actividades de la vida diaria, producidos por la diabetes mellitus y factores de riesgo ya mencionados, los cuales debidamente analizados pueden ser controlados mediante charlas, actuando en todo el proceso del tratamiento para cumplir dicho propósito, ayudando a mejor la calidad de vida.

### **6.5.2 Tecnológico.**

Dentro del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion se emplearon recursos muy conocidos por el fisioterapeuta, como lo son los discos de propiocepcion, tableros inestables, pelotas Bobath, balones terapéuticos, colchonetas entre los principales.

### **6.5.3 Organizacional.**

Gracias a la apertura de la Asociación de Diabéticos e Hipertensos de Pastaza y sobre todo de la disposición de las personas es muy aceptable integrar un programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion.

#### **6.5.4 Espacio Físico**

La Asociación de Diabéticos e Hipertensos de Pastaza, dentro de sus instalaciones, cuenta con el espacio cubierto propio y necesario para llevar a cabo el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion.

#### **6.5.5 Legal**

La propuesta se respalda en la Constitución de la República del Ecuador en la Ley Orgánica de Salud del Ecuador, título preliminar capítulo I Del derecho a la salud y su protección art, 1 y 2, del capítulo II de esta investigación.

### **6.6 Fundamentación Teórica**

#### **6.6.1 Equilibrio Y Propiocepcion.**

Los ejercicios de equilibrio y propiocepcion son el conjunto de movimientos que mantiene la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas, proporcionado el control del movimiento deseado y la estabilidad articular. A coordinación muscular apropiada (agonistas – antagonistas) atenúa las cargas sobre el cartílago articular. Es entonces, la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para mediar el control neuromuscular y así mejorar la estabilidad articular funcional, dependiendo de estímulos sensoriales que provienen de diferentes sistemas como el visual, auditivo y vestibular, también dependen de los receptores cutáneos, articulares y musculares siendo los responsables de llevar la información del sistema nervioso.

La importancia de la aplicación de un test antes del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepcion es para visualizar las falencias en las actividades de la vida diaria de las personas y para llevar un registro verificable y confiable de tal manera se

lo debe aplicar posteriormente acabado el tiempo de intervención con el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción.

### **6.7 Metodología Plan de Acción.**

Programa de Ejercicios de Equilibrio y Propiocepción para la Neuropatía Diabética Periférica.

#### **Consideraciones preliminares.**

- Para el programa personalizado de las personas con neuropatía diabética periférica, fue necesario crear un vínculo entre el profesional y el paciente, a través de la constancia del profesional en el área de trabajo.
  
- El fisioterapeuta buscara actuar en todo el proceso del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción, desde el calentamiento hasta el enfriamiento con la finalidad de apoyar y evitar errores en el proceso.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA**

*TERAPIA FÍSICA*



**Figura 1: Manual de programa de ejercicios**

**MANUAL DE**

**EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN**

## EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<p><b>1</b></p>	
<p>Con las manos junto al cuerpo, y la base de sustentación media, realizar inhalación por la nariz, mientras va abriendo los brazos en abducción.</p>	<p>En bipedestación,</p>	<p>Continuando con la base de sustentación media, realizar exhalación por la boca, cerrando los brazos en aducción.</p>
POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<p><b>2</b></p>	
<p>Inclinando el tronco hacia adelante con los brazos extendidos y flexionando el tronco, con la barra en las manos, llevar hacia abajo</p>	<p>En bipedestación,</p>	<p>Realizando extensión del tronco, elevar la barra sobre la cabeza, con los brazos extendidos.</p>

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<p style="text-align: center;">3</p>	
<p>Con los brazos en abducción y flexión, sobrepasando la cabeza con el contacto total de los pies, comience a estirarse lo que más se pueda, manteniendo de 3 a 10 segundos</p>	<p style="text-align: center;">En bipedestación,</p>	<p>Con los brazos en abducción y flexión, sobrepasando la cabeza y parándose sobre las puntas de los pies, estirarse lo que más se pueda, manteniendo de 3 a 10 segundos</p>
POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<p style="text-align: center;">4</p>	
<p>Con los brazos en abducción en un ángulo de 90, apoyado todo el peso sobre los pies comience a despegar la punta y el medio pie del suelo, manteniendo de 3 a 10 segundos</p>	<p style="text-align: center;">En bipedestación,</p>	<p>Con los brazos en abducción en un ángulo de 90, apoyando todo el peso sobre los talones, despegando la punta y el medio pie del suelo, manteniendo de 3 a 10 segundos</p>

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<p style="text-align: center;">5</p>	
<p>Con los brazos junto al cuerpo, y la base de sustentación amplia, comenzara despegar la planta del pie del suelo (5 a 10 cm), flexionando la rodilla hacia adelante,</p>	<p style="text-align: center;">En bipedestación,</p>	<p>Con los brazos en abducción, , despegar la planta del pie del suelo (5 a 10 cm), flexionando la rodilla hacia adelante, mantener elevado de 3 a 10 segundos</p>
<p><b>ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD</b></p>		
POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<p style="text-align: center;">6</p>	
<p>en abducción, y la base de sustentación amplia, despegar la planta del pie del suelo (5 a 10 cm), empezar</p>	<p style="text-align: center;">En bipedestación,</p>	<p>Con los brazos en abducción y despegada la planta del pie del suelo (5 a 10 cm), extendiendo la cadera y rodilla hacia atrás,</p>

a extensión de rodilla y cadera hacia atrás		inclinando ligeramente el tronco hacia adelante, mantener la posición de 3 a 10 segundos
---	--	--

ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	7	
La persona se coloca de frente y Sosteniéndose del bastón, apoyado sobre un pie y elevar el contrario mientras se realiza flexión de rodilla(90).	En bipedestación, con ayuda del bastón	Ya en la posición la persona se despliega hacia abajo y arriba sobre el pie apoyado realizando flexo-extensión de rodilla..

ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	8	

Colocado sobre el disco de propiocepción y apoyándose del bastón con las manos.	En bipedestación, con ayuda del bastón	El paciente empieza a, inclinarse hacia adelante y atrás.
---	--	---

ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
------------------	-----------	----------------

	9	
--	---	--

Colocado sobre el disco de propiocepción con los 2 pies y sosteniéndose del bastón con las manos.	En bipedestación, con ayuda del bastón	Realizamos ligera flexión una rodilla y elevación de cadera, luego la otra tratando de mantener el equilibrio
---	--	---

ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
------------------	-----------	----------------

	<b>10</b>	
<p>Sobre el balón terapéutico, con brazos aducidos. Debe separar los pies, manteniendo la columna erguida</p>	<p>Sedestación sobre el balón terapéutico</p>	<p>Sobre el balón terapéutico, mientras va abduciendo a 90 los brazos. Debe separar los pies, manteniendo la columna erguida</p>

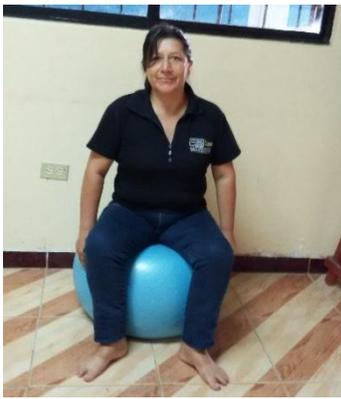
ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<b>11</b>	
<p>Con los miembros superiores en abducción, inclinamos el tronco lateralmente.</p>	<p>Sedestación sobre el balón terapéutico</p>	<p>En la misma posición inclinamos el tronco hacia el lado contrario, la posición final será cuando el tronco se encuentre nuevamente en la mitad.</p>

ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD

POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
------------------	-----------	----------------

	<p><b>12</b></p>	
<p>Colocados sobre el balón terapéutico, el pie estará sobre el disco de propiocepción. Y cargando el peso sobre el disco.</p>	<p>Sedestación sobre el balón terapéutico</p>	<p>Mantenemos la misma posición de sedestación ahora con el pie contrario sobre el disco de propiocepción</p>
<p>ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD.</p>		
<p><b>POSICIÓN INICIAL</b></p>	<p><b>EJERCICIO</b></p>	<p><b>POSICIÓN FINAL</b></p>
	<p><b>13</b></p>	
<p>En bipedestación con los pies juntos nos apoyamos en la pared a través del balón terapéutico</p>	<p>Bipedestación apoyado en el balón terapéutico</p>	<p>Flexionamos los miembros inferiores apoyados en el balón terapéutico con descarga de peso sobre él.</p>
<p>ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD Y DEBE SER REALIZADO POR TIEMPOS (3)</p>		
<p><b>POSICIÓN INICIAL</b></p>	<p><b>EJERCICIO</b></p>	<p><b>POSICIÓN FINAL</b></p>

	<b>14</b>	
<p>El sedestación sobre el balón con brazos aducidos y rodillas juntas.</p>	<p>Sedestación sobre el balón terapéutico</p>	<p>Llevamos los miembros inferiores hacia la abducción y de vuelta a la posición inicial. (puede combinarse con la abducción de lo los miembros superiores)</p>
<p><b>ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD</b></p>		
POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<b>15</b>	
<p>apoyado solo con un miembro inferior y con el miembro inferior con flexión de rodilla sobre el balón terapéutico.</p>	<p>Bipedestación con el balón terapéutico</p>	<p>El pie sobre el balón pero ahora con la rodilla extendida, luego se debe realizar con la rodilla contraria.</p>
<p><b>ESTE EJERCICIO DEBE SER REALIZADO POR TIEMPOS (3)</b></p>		
POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL

	<b>16</b>	
<p>Colocados sobre la silla y los brazos aducidos y con los pies tomamos un balón.</p>	<p>Sedestación sobre un banquillo o silla.</p>	<p>Elevamos los pies y el balón medicinal. Podemos hacer entre 10 y 12 repeticiones</p>
<p><b>ESTE EJERCICIO DEBE SER REALIZADO POR TIEMPOS (3)</b></p>		
<b>POSICIÓN INICIAL</b>	<b>EJERCICIO</b>	<b>POSICIÓN FINAL</b>
	<b>17</b>	
<p>De pie con el balón medicinal entre las piernas</p>	<p>Bipedestación con el balón medicinal</p>	<p>Apretamos el balón medicinal entre ambas rodillas, mientras realizamos varios pasos en línea recta.</p>
<p><b>RECOMENDACION 5 PASOS HACIA ADELANTE 5 HACIA ATRÁS</b></p>		
<b>POSICIÓN INICIAL</b>	<b>EJERCICIO</b>	<b>POSICIÓN FINAL</b>

	<p><b>18</b></p>	
<p>En bipedestación con un pie apoyado sobre el balón medicinal, con los brazos en abducción.</p>	<p>Bipedestación con el balón medicinal</p>	<p>En la misma posición cambiamos el apoyo de un pie al otro y lo presionamos contra el suelo.</p>
<p>ESTE EJERCICIO SE LO PUEDE REALIZAR EN PAREJA PARA MEJOR SEGURIDAD</p>		
<p><b>POSICIÓN INICIAL</b></p>	<p><b>EJERCICIO</b></p>	<p><b>POSICIÓN FINAL</b></p>
	<p><b>19</b></p>	
<p>Con los brazos abducidos y apoyado sobre un pie mientras el otro estabiliza el balón.</p>	<p>Bipedestación con el balón medicinal</p>	<p>Pateamos el balón mientras mantenemos la estabilidad, avanzamos al balón y realizamos nuevamente.</p>
<p><b>POSICIÓN INICIAL</b></p>	<p><b>EJERCICIO</b></p>	<p><b>POSICIÓN FINAL</b></p>

	<p><b>20</b></p>	
<p>De pie sobre solo un solo miembro inferior y apoyados en la pared. Con el balón en la zona del hueso poplíteo.</p>	<p>Bipedestación con apoyo</p>	<p>Realizamos flexión de rodilla apretando el balón medicinal, realizamos flexión y extensión de cadera manteniendo el balón en la rodilla..</p>
<p><b>POSICIÓN INICIAL</b></p>	<p><b>EJERCICIO</b></p>	<p><b>POSICIÓN FINAL</b></p>
	<p><b>21</b></p>	
<p>Con el paciente en bipedestación le pedimos que nos pase el balón con el pie mientras lo mantiene en elevación.</p>	<p>Bipedestación en pareja</p>	<p>Le devolvemos el balón y sin asentar el pie debe volver a pasar el balón nuevamente.</p>
<p><b>POSICIÓN INICIAL</b></p>	<p><b>EJERCICIO</b></p>	<p><b>POSICIÓN FINAL</b></p>

	<p>22</p>	
<p>De pie apoyados en la pared. Realizamos ejercicios vestibulares le pedimos al paciente que incline o asiente un lado.</p>	<p>Bipedestación</p>	<p>Luego le pedimos lo mismo pero hacia el lado contrario, manteniendo (3 a 10 seg)</p>
POSICIÓN INICIAL	EJERCICIO	POSICIÓN FINAL
	<p>23</p>	
<p>Para iniciar el ejercicio la paciente se apoya con las 2 manos y está de pie sobre la tabla</p>	<p>Bipedestación</p>	<p>Le pedimos al paciente que mantenga los brazos en abducción mientras inclina la tabla hacia un lado y otro.</p>
<p>ESTE EJERCICIO PUEDE SER REALIZADO EN PAREJA HASTA CONSEGUIR EL DOMINIO PROPIO.</p> <p><b>Figura 2: Programa de Ejercicios</b></p>		

<b>ABORDAJE</b>		
<b>ETAPA DE CALENTAMIENTO</b>		
<b>Ejercicios</b>		Combinar el ejercicio 1, 2 ,3 4 y 5
<b>Repeticiones</b>		Comenzar con 3 series de 6 e ir aumento hasta llegar a 3 series de 12 repeticiones
<b>Tiempo</b>		De 10 a 20 min
<b>Observaciones</b>		Los ejercicios pueden ser combinados según el estado del paciente
<b>EJERCICIO PROPIAMENTE DICHO</b>		
<b>Ejercicios</b>		Combinar los ejercicios del 7 al 23
<b>Repeticiones</b>		Comenzar con 3 series de 6 e ir aumento hasta llegar a 3 series de 12 repeticiones
<b>Tiempo</b>		De 30 a 45 min
<b>Observaciones</b>		Los ejercicios pueden ser combinados según el estado del paciente
<b>ETAPA DE ENFRIAMIENTO</b>		
<b>Ejercicios</b>		Combinar los ejercicios del 1, 2 ,3 4 y 5
<b>Repeticiones</b>		Comenzar con 3 series de 6 e ir aumento hasta llegar a 3 series de 12 repeticiones
<b>Tiempo</b>		De 10 a 20 min
<b>Observaciones</b>		Los ejercicios pueden ser combinados según el estado del paciente
<b>En caso de que el paciente sienta mareo o cansancio debe suspender la actividad física.</b>		

Cuadro N°. 4: Abordaje  
Fuente: Jomara Vargas

## 6.8 Modelo Operativo

FASES		ETAPAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO	METAS
1	Socialización	Exposición	Exposición sobre la neuropatía diabética periférica y sus complicaciones la importancia y beneficios del ejercicio	Vargas Jomara	Proyector. Computadora. Marcadores pizarra	Semana 1 2 días	Presentar y socializar la neuropatía diabética periférica
2	Evaluación	Inicial	Observar y Evaluar al inicio a las personas	Vargas Jomara	Test de evaluación	Semana 1 3 días	Ubicar la población y evaluarla
3	Aplicación	Aplicación	Aplicar el programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción	Vargas Jomara	Discos De Propiocepción, Tablas Inestables, Balones Terapéuticos y Bobath, Colchonetas	2 horas diarias por 8 Semanas.	Correcta aplicación del programa de ejercicios de equilibrio y propiocepción
4	Evaluación	Final	Observar y Evaluar al final del programa a las personas	Vargas Jomara	Test de evaluación	Semana 8 3 días	Evaluar los resultados de la aplicación.

**Cuadro N°. 5:** Modelo Operativo

**Fuente:** Marco Teórico

**Elaborado por:** Jomara Vargas

## MATERIALES DE REFERENCIA

### BIBLIOGRAFÍA

- BMC Musculoskeletal Disorders, 2012 Mar 19; 13:36. Sartor CD , Watari R , Pássaro AC , Picon AP , Hasue RH , Sacco IC .
- BMC Musculoskeletal Disorders, 2012 Mar 19; 13:36. Sartor CD , Watari R , Pássaro AC , Picon AP , Hasue RH , Sacco IC .PhysTher 2010 Nov; 90 (11) :1568-79. Kruse RL , LemasterJW , Madsen RW .
- Diabetes Care. 2010 Apr; 33 (4) :748-50 Morrison S , Colberg SR , Mariano M , Parson HK , Vinik AI
- Diabetología. 2010 Mar; 53 (3) :458-66 Allet L , Armand S , de Bie RA , Golay A , D Monnin , Aminian K , StaalJB , de Bruin ED.
- Diabetes technolTher. 2011 Aug;13(8):803-11Canción CH , PetrofskyJS , Lee SW , Lee KJ , Yim JE
- Gait Postura 2010 Jun; 32 (2) :185-90. Allet L , Armand S , Aminian K , Z Pataky , Golay A , de Bie RA , de Bruin ED
- Guías clínicas geronto geriátricas MSPpg 31 e informe final del proyecto de investigación.
- Káiser permanente (DiabeticNeuropathy) The Permanente Medical Group, Inc.
- Kluding PM , Pasnoor M , Singh R , S Jernigan , Farmer K , J Rucker , Sharma NK , Wright DE .Sartor CD , Watari R , Pássaro AC , Picon AP , Hasue RH , Sacco IC Diabetes-Metabolism Research and Reviews 28(S1):8-14, Feb 2012
- Salud, bienestar y envejecimiento en Santiago, Chile. SABE 2000 Escrito por Carola García G Lidia Lera
- Versión en ingles revisadapor: Brent Wisse, MD, Associate Professor of Medicine, Division of Metabolism, Endocrinology & Nutrition, University of

Washington School of Medicine. Also reviewed by David Zieve, MD, MHA, Bethanne Black, and the A.D.A.M. Editorial team.

## **LINKOGRAFIA**

- <http://www.moderna.eb.com/search?ct=ee&query=kinesiologia&x=0&y=0>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>
- <http://deportivasfeszaragoza.files.wordpress.com/2008/09/capacidades-fisicas-corregido.pdf> DT. Leopoldo Cuevas Velázquez.
- <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/19800037.2014v16n4p427>
- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/metabolicdisorders.html>
- <http://www.canaldiabetes.com/el-ejercicio-fisico-ideal-para-diabetes/>
- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000750.htm>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Polineuropat%C3%ADa>

## **CITAS BIBLIOGRAFICAS BASES DE DATOS UTA**

- Ejercicio Terapéutico, fundamentos y técnicas 5ta edición cap. 1, pág. 2-3. por Kisner- Colby.
- Medicina física y rehabilitación (KRUSEN ) Cap. 19 por Kottke y Lehmann
- Diabetes Mellitus Versión Latinoamérica Juan Rosas Guzmán Ruy Lyra Ney Calvacanti.
- [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S11348046201000060006&lang=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S11348046201000060006&lang=pt)
- <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10598206&p00=diabets&pg=103>
- <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-84875749774&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=neuropatia+diabetica&st2=&sid=0DE9B298B4C8C6E0FA99E>

6EECE6630FA.euC1gMODexYIPkQec4u1Q%3a10&sot=b&sdt=b&sl=27&s  
=TITLE%28neuropatia+diabetica%29&relpos=3&relpos=3&citeCnt=0&sear  
chTerm=TITLE%28neuropatia+diabetica%29

- [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012056332013000400008&lang=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012056332013000400008&lang=pt).
- <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10601797>.
- <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-84901744765&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=neuropatia+diabetica&st2=&sid=0DE9B298B4C8C6E0FA99E6EECE6630FA.euC1gMODexYIPkQec4u1Q%3a10&sot=b&sdt=b&sl=27&s=TITLE%28neuropatia+diabetica%29&relpos=1&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=TITLE%28neuropatia+diabetica%29>

## ANEXOS

### FOTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL



## ANEXO 1

### BERG BALANCE SCALE

Instrucciones generales:

A. Hacer una demostración de cada función. Al puntuar recoger la respuesta más baja aplicada a cada ítem. En la mayoría de ítems, se pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado. Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la distancia fijada, si la actuación del paciente requiere supervisión, o si el paciente toca un soporte externo o recibe ayuda del examinador.

b. El equipamiento requerido para la realización del test consiste en un cronómetro o reloj con segundero, una regla u otro indicador de 5, 12 y 25 cm. Las sillas utilizadas deben tener una altura razonable. Para la realización del ítem 12, se precisa un escalón o un taburete (de altura similar a un escalón).

#### 1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

- ( ) 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
- ( ) 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos
- ( ) 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos
- ( ) 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
- ( ) 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

#### 2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA

INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

- ( ) 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
- ( ) 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
- ( ) 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse

( ) 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse

( ) 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

### 3. SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN TABURETE O ESCALÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

( ) 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos

( ) 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión

( ) 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos

( ) 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos

( ) 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

### 4. DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.

( ) 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos

( ) 3 controla el descenso mediante el uso de las manos

( ) 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso

( ) 1 se sienta independientemente, pero no controla el descenso

( ) 0 necesita ayuda para sentarse

### 5. TRANSFERENCIAS

INSTRUCCIONES: Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

( ) 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos

( ) 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos

( ) 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión

- ( ) 1 necesita una persona que le asista
- ( ) 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

#### 6. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS

INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
- ( ) 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
- ( ) 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
- ( ) 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme.
- ( ) 0 necesita ayuda para no caerse

#### 7. PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
- ( ) 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
- ( ) 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
- ( ) 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos
- ( ) 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 seg

#### 8. LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90°. Estire los dedos y llévolo hacia delante todo lo que pueda. El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90°. Los dedos no debe tocar la regla mientras llevan el brazo hacia

delante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco

- ( ) 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm
- ( ) 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm
- ( ) 2 can inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm
- ( ) 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión
- ( ) 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

#### 9. EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies

- ( ) 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura
- ( ) 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión
- ( ) 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente
- ( ) 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo
- ( ) 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

#### 10. EN BIPEDESTACIÓN, GIRARSE PARA MIRAR ATRÁS

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha. El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que puede mirar para favorecer un mejor giro.

- ( ) 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso
- ( ) 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo
- ( ) 2 gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio
- ( ) 1 necesita supervisión al girar
- ( ) 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

## 11. GIRAR 360 GRADOS

**INSTRUCCIONES:** Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

- ( ) 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
- ( ) 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
- ( ) 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
- ( ) 1 necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
- ( ) 0 necesita asistencia al girar

## 12. SUBIR ALTERNANTE LOS PIES A UN ESCALÓN O TABURETE EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE

**INSTRUCCIONES:** Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos
- ( ) 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos
- ( ) 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
- ( ) 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia
- ( ) 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo

## 13. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM

Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto).

- ( ) 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
- ( ) 3 capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- ( ) 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- ( ) 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
- ( ) 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

#### 14. BIPEDESTACIÓN SOBRE UN PIE

INSTRUCCIONES: Apoyo sobre un pie sin agarrarse

- ( ) 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
  - ( ) 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
  - ( ) 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 o más segundos
  - ( ) 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente
  - ( ) 0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída
- ( ) PUNTUACIÓN TOTAL (MÁXIMO= 56)