

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

EFFECTOS DE LOS EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN EN COMBINACIÓN CON VENDAJE NEUROMUSCULAR COMPARADO ÚNICAMENTE CON LOS EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA VENOSA SUPERFICIAL. ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE "SAN JUAN DE DIOS"  
TESIS DE GRADO

**ASTRID ESTEFANI VELÁSQUEZ OSORIO**  
CARNET 15702-12

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2018  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

EFFECTOS DE LOS EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN EN COMBINACIÓN CON VENDAJE  
NEUROMUSCULAR COMPARADO ÚNICAMENTE CON LOS EJERCICIOS DE BUERGUER  
ALLEN EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA VENOSA SUPERFICIAL. ESTUDIO REALIZADO EN  
EL HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE "SAN JUAN DE DIOS"

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**ASTRID ESTEFANI VELÁSQUEZ OSORIO**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2018  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. JAVIER ALFONSO SALAZAR SÁNCHEZ

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. SUSANA KAMPER MERIZALDE

LIC. CONSUELO ANNABELLA ESCOBAR Y ESCOBAR

LIC. KARLA YESENIA XICARÁ MÉRIDA

## **AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

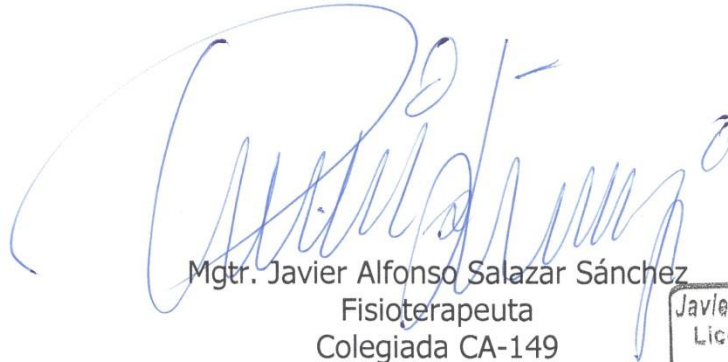
Quetzaltenango, 27 de agosto 2018

Magister Susana Kamper  
Coordinadora Licenciatura en Fisioterapia  
Universidad Rafael Landívar  
Campus Quetzaltenango

Respetable Mgtr. Kamper:

De manera atenta y respetuosa me dirijo a usted, con el objeto de comentarle que he tenido a bien realizar la última revisión como asesor, de la tesis titulada EFECTOS DE LOS EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN EN COMBINACIÓN CON VENDAJE NEUROMUSCULAR COMPARADO ÚNICAMENTE CON LOS EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA VENOSA SUPERFICIAL. ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE "SAN JUAN DE DIOS", QUETZALTENANGO, GUATEMALA; de la alumna Astrid Estefani Velásquez Osorio, quien se identifica con carné número 15702-12, habiendo observado que las correcciones solicitadas por mi persona han sido realizadas con éxito, dando por finalizado el trabajo como asesor.

Sin otro particular me suscribo atentamente,



Mgtr. Javier Alfonso Salazar Sánchez  
Fisioterapeuta  
Colegiada CA-149

Javier Alfonso Salazar Sánchez  
Licenciado en Fisioterapia  
Colegiado CA-149



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
No. 091057-2018

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante ASTRID ESTEFANI VELÁSQUEZ OSORIO, Carnet 15702-12 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09766-2018 de fecha 18 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

EFFECTOS DE LOS EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN EN COMBINACIÓN CON VENDAJE NEUROMUSCULAR COMPARADO ÚNICAMENTE CON LOS EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA VENOSA SUPERFICIAL. ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE "SAN JUAN DE DIOS"

Previo a conferírsele el título de FISIOTERAPISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 21 días del mes de septiembre del año 2018.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## **Agradecimiento**

A el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios”, Quetzaltenango, Guatemala, por permitirme realizar el trabajo de campo de la investigación y brindarme el espacio para trabajar con cada uno de los pacientes.

A Licda. Idalia Coyoy, jefe de servicio del área de fisioterapia, por todo el apoyo y confianza que me brindó durante el tiempo que duró mi trabajo de campo y además de ello por obsequiarme su amistad.

A la coordinadora de mi carrera, Mgtr. Susana Kamper, por su apoyo durante todo el proceso de formación como profesional.

A mi asesor Mgtr. Javier Salazar, por su apoyo incondicional desde el momento en el que lo conocí y por el tiempo dedicado a la dirección de este trabajo.

A mis catedráticos Licda. Adriana Cisneros, Mgtr. Andrea Chan, Lic. Diego Llerena, Dr. Lorena Madrigales, Licda. Consuelo Escobar, Licda. Carmen Lemus y Licda Gladys Anleu por el amor y pasión con que me enseñaron y por ir más allá de instruirme.

## **Dedicatoria**

**A mi Madre:** Por siempre estar al pendiente de mí, por apoyarme de todas las maneras en que se le hacía posible, por animarme a seguir adelante y darme fuerzas cada vez que decaía. Te agradezco tu amor, tu dedicación y paciencia.

**A mi Padre:** Por enseñarme que el éxito se consigue con disciplina, trabajo y dedicación, por tus consejos, que parte de ello ha forjado la persona que soy ahora.

**A Rosalinda Osorio:** Una parte vital y un pilar en mi vida, una persona de gran corazón de la que recibí apoyo durante toda mi carrera, gran parte de este trabajo se lo dedico a Usted, que sin su presencia yo no hubiera podido llegar hasta donde estoy ahora.

**A Delfina López:** Por el ejemplo lucha y trabajo, porque con ello uno puede cosechar muchos éxitos, lamento mucho que no pueda estar conmigo en este momento tan feliz para mí, pero siempre la llevo en mis pensamientos recordándola con amor.

**A mis Hermanos y Hermanos:** Por contar con su compañía incondicionalmente, por su ejemplo, su cariño y sus consejos, gracias por las palabras de ánimo que siempre me brindaban.



**A mis Amigos:**

Braulio Vega, Gustavo Recinos, Evelyn Arango, Mariest Basegoda, Pablo Pereira, Guadalupe Pérez, Patricia Ríos, María Álvarez por todo el tiempo compartido juntos, porque gracias a su apoyo, consejos y palabras de aliento pude culminar una etapa más en mi vida.

## Índice

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>IV. ANTECEDENTES.....</b>	<b>7</b>
<b>V. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
5.1 Ejercicios de Buerger Allen.....	15
5.1.1 Definición.....	15
5.1.2 Historia.....	15
5.1.3 Fundamento.....	16
5.1.4 Dinámica de los ejercicios.....	16
5.1.5 Beneficios.....	18
5.1.6 Indicaciones.....	19
5.1.7 Contraindicaciones.....	19
5.2 Vendaje neuromuscular.....	20
5.2.1 Definición.....	20
5.2.2 Historia.....	20
5.2.3 Características del material.....	20
5.2.4 Beneficios fisiológicos de vendaje neuromuscular.....	22
5.2.5 Sistemas fisiológicos influenciados.....	23
5.2.6 Técnicas correctivas y de tensión.....	26
5.2.7 Tipos de cortes del vendaje neuromuscular.....	28
5.3 Insuficiencia venosa superficial.....	30
5.3.1 Definición.....	30
5.3.2 Nomenclatura.....	30
5.3.3 Epidemiología.....	30
5.3.4 Etiología.....	31
5.3.5 Fisiología.....	31
5.3.6 Fisiopatología.....	35
5.3.7 Cuadro clínico.....	37

5.3.8	Clasificación.....	38
5.3.9	Diagnóstico.....	39
5.3.9	Diagnóstico diferencial.....	40
5.3.10	Tratamiento.....	41
5.3.11	Complicaciones.....	41
5.3.12	Factores de riesgo.....	42
<b>VI.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>43</b>
6.1	General.....	43
6.2	Específicos.....	43
<b>VII.</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>44</b>
7.1	Tipo de estudio.....	44
7.2	Población de estudio.....	44
7.3	Contextualización geográfica y temporal.....	44
7.3.1	Contextualización geográfica.....	44
7.3.2	Contextualización temporal.....	44
7.4	Definición de hipótesis.....	44
7.5	Variables de estudio.....	45
7.5.1	Variables independientes.....	45
7.5.2	Variables dependientes.....	45
7.6	Definición de variables.....	45
7.6.1	Definición conceptual.....	45
7.6.2	Definición operacional.....	46
<b>VIII.</b>	<b>MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>47</b>
8.1	Selección de los sujetos de estudio.....	47
8.1.1	Criterios de inclusión.....	47
8.1.2	Criterios de exclusión.....	47
8.2	Recolección de datos.....	47
8.3	Validación de instrumentos.....	47

8.3.1	Historia clínica.....	48
8.3.3	Formato de la figura en 8.....	48
8.3.4	Formato de dolor (Escala de grises de Luesher).....	48
8.4	Protocolo de tratamiento.....	48
<b>IX.</b>	<b>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>53</b>
9.1	Descripción del proceso de digitación.....	53
9.2	Plan de análisis de datos.....	53
9.3	Métodos estadísticos.....	53
<b>X.</b>	<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
<b>XI.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>65</b>
<b>XII.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>72</b>
<b>XIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>XIV.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>74</b>
<b>XV.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

## Resumen

La insuficiencia venosa es una patología que hace que las venas pierdan la capacidad de enviar la sangre de los miembros inferiores al corazón, el motivo es porqué las válvulas van perdiendo su función tornándose insuficientes, lo que conlleva a que las venas vayan aumentando su lumen, desarrollando así, síntomas como dolor, pesadez, ardor o edema. En este estudio se realizó un tratamiento que ayudó a disminuir los síntomas de la insuficiencia venosa, combinando dos técnicas, la primera, los ejercicios de Buerguer Allen que ayudan agilizar la circulación colateral de miembros inferiores y la segunda, el vendaje neuromuscular, que con la aplicación de fan en tobillo y pierna se promueve la disminución de edema en estas áreas y a reducir el dolor en miembros inferiores.

El objetivo de esta investigación fue determinar los efectos de los ejercicios de Buerguer Allen en combinación con vendaje neuromuscular comparado únicamente con los ejercicios de Buerguer Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial para establecer que tratamiento es más efectivo para tratar a personas que padezcan esta patología que acuden al área de fisioterapia del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" de Quetzaltenango, Guatemala, con edades comprendidas entre los 20 y 65 años.

El estudio se realizó con una población de 28 pacientes, clasificándolos en dos grupos experimentales, 14 sujetos en el grupo experimental 1 con únicamente los ejercicios de Buerguer Allen y 14 sujetos en el grupo experimental 2 con los ejercicios de Buerguer Allen combinados con vendaje neuromuscular. Se realizaron dieciséis sesiones las cuales dividieron en dos, ocho sesiones con los ejercicios de Buerguer Allen con sus variantes y las otras ocho sesiones se realizaron las mismas variantes añadiéndoles resistencia, el tiempo que duró cada sesión fue de 45 minutos, realizándolas dos veces por semana. Ambos grupos fueron evaluados al inicio y al final del tratamiento, utilizando las evaluaciones de dolor y de circometría, obteniendo resultados positivos y más notorios en el grupo experimental 2 , ya que

se pudo observar una disminución de edema y de dolor en miembros inferiores, demostrando así que los ejercicios de Buerguer Allen combinados con vendaje neuromuscular son más efectivos para aliviar el dolor y reducir el edema de la insuficiencia venosa superficial.

## I. INTRODUCCIÓN

Al tiempo en que la humanidad se desarrolla y se desempeña en sus diferentes ocupaciones en la vida diaria, también se van desarrollando nuevas enfermedades que afectan el trabajo y la salud.

Las afecciones venosas en miembros inferiores constituyen patologías ampliamente extendidas y estudiadas a lo largo del mundo. La insuficiencia venosa superficial es un padecimiento que afecta a las venas donde adquieren una forma dilatada y sus válvulas se vuelven débiles e insuficientes para realizar su trabajo que es impulsar la sangre hacia el corazón, si esta enfermedad no es tratada a tiempo, puede causar daños incapacitantes al paciente, tales como problemas para deambular o úlceras en la piel por la mala circulación.

Existen componentes desencadenantes que desarrollan esta enfermedad que van de acuerdo al estilo de vida que tenga el sujeto, entre los componentes se encuentran los factores no alterables como el género (las mujeres están más predispuestas a padecerla que los hombres), la edad, la herencia y factores alterables como la obesidad, la ocupación, embarazo y el clima, estos los hacen más propensos a padecerla alterando la salud física y mental, ya que si no es tratada adecuadamente puede afectar al sujeto en el rol que desempeña ante la sociedad actual, lo que dificulta la realización de sus actividades, por esa razón este estudio está encaminado a ayudar a sujetos que padezcan insuficiencia venosa superficial en sus primeras etapas, ya que esta enfermedad no se puede curar del todo, pero se puede prevenir que avance a sus futuras etapas y mantener la calidad de vida del paciente, favorece también al campo de la fisioterapia con la aplicación de ejercicios y vendajes lo cual contribuye a la implementación de nuevos protocolos para tratar este tipo de enfermedades.

La investigación se realizó con diseño experimental, el cual consiste en el empleo de dos grupos, el grupo control al que se realizó una terapia habitual y el grupo experimental al cual se añadió además de la terapia habitual la utilización de vendaje neuromuscular, comparando si la introducción de ese método es beneficiosa para la salud del paciente.

La parte del problema que se estudió con la actual investigación, se describe concretamente con un grupo de pacientes que tienen insuficiencia venosa superficial en un tiempo de dos meses.



## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la población se ha visto afectada por diferentes problemas los cuales se hacen más notorios, ya que los sujetos dejan a un lado su salud, esto hace que con el tiempo sus padecimientos se vuelvan más graves. Los problemas circulatorios, principalmente en miembros inferiores, son de regular consulta con el flebólogo. Uno de los inconvenientes crecientes en la población es la pesadez y cansancio de piernas que aumenta con estar de pie durante mucho tiempo o estar sentado, la situación se agrava más con el calor que hace que se sienta aún más dolor. El funcionamiento normal del retorno venoso involucra a la gravedad ya que las bombas impulso-espírativas del recorrido venoso trabajan para impulsar la sangre al corazón, aplicando la fuerza durante la marcha, una fuerza que tiene por resultado que la sangre suba y no regrese, lo cual no sucede de forma normal en personas con insuficiencia venosa y da como resultado, la acumulación, retención de sangre y líquidos en miembros inferiores, lo cual desencadena los síntomas anteriormente dichos.

En la actualidad se encuentran diferentes formas de tratar este problema como tratamientos médicos con inyecciones de heparina que disminuyen el diámetro de las venas haciéndolas menos visibles, pero en fisioterapia entre los tratamientos que se pueden optar para ello se encuentra la utilización de vendaje neuromuscular, ya que por las propiedades elásticas que este posee forma pliegues en la piel, lo cual hace que se libere la presión intersticial, provocando que la circulación mejore y en conjunto con los ejercicios de Buerguer Allen, ayude a agilizar la circulación y el retorno venoso periférico que tienen como objetivo aumentar el flujo sanguíneo venoso alterado y por esa razón, se quiere comprobar si el vendaje neuromuscular beneficia de alguna manera a estos pacientes o si los ejercicios de Buerguer Allen lo hacen por sí solos.

Por esta razón se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles serán los efectos de los ejercicios de Buerguer Allen en combinación con vendaje

neuromuscular comparado únicamente con los ejercicios de Buerger Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial?

### III. JUSTIFICACIÓN

En la época actual la intervención de la fisioterapia en la investigación científica se ha hecho necesaria, por lo que es preciso comprobar la efectividad de las técnicas que se aplican. La razón por la que se realiza esta investigación, es para comprobar si la adhesión del vendaje neuromuscular contribuye a descongestionar los miembros inferiores a causa del edema que produce la insuficiencia venosa superficial con la combinación de los ejercicios de Buerger Allen o por sí solos, los ejercicios de Buerger Allen ayudan a descongestionar los miembros inferiores. La importancia de esta investigación radica en ayudar al paciente a mejorar sus síntomas, combinando dos técnicas que no han sido estudiadas juntas y para comprobar su funcionalidad en la aplicación como tratamiento específico para esta patología en particular. En general estas dos técnicas por separado han sido efectivas, por lo tanto, se espera obtener resultados positivos de la combinación de ambas y nuevos conocimientos para futuras generaciones y que pongan en práctica un nuevo protocolo para tratar a los pacientes con esa patología. Una de las expectativas que tiene este estudio es el que el empleo del vendaje neuromuscular proporcione efectos benéficos que ayuden a mejorar la circulación y alivio del dolor a causa de la congestión venosa que sufren.

La aplicación de esta terapia es posible ya que se cuenta con el lugar, personal y material para ejecutar el procedimiento. El estudio es práctico y funcional para pacientes con esta enfermedad, por lo que dicha investigación pretende ayudar a los pacientes a retrasar el avance de la enfermedad, debido que, a largo plazo, si no se trata podrá traer graves consecuencias. Esta investigación es de bajo costo económico para el paciente, lo único que se necesita es que ellos sean constantes y disciplinados con la ejecución del tratamiento propuesto para poder ver resultados reales y positivos.

El objetivo de la investigación es demostrar que los ejercicios de Buerger Allen son efectivos para aumentar el retorno venoso de miembros inferiores y su vez con el uso del vendaje neuromuscular se busca innovar en el campo de la fisioterapia con la

introducción de un tratamiento enfocado para patologías crónico-venosas, ya que el campo de la flebología no ha sido tan explorado por la fisioterapia. Como aporte a la ciencia se busca desarrollar nuevos protocolos y añadirlos las bases científicas de la fisioterapia y a partir de este material el estudiante de la universidad Rafael Landívar de la carrera de fisioterapia pueda enriquecer sus conocimientos y con ello ofrecer una atención eficiente a pacientes que padezcan insuficiencia venosa superficial, ayudando a mejorar la salud, disminuyendo las manifestaciones clínicas, en ese sentido evitar la aparición de nuevas alteraciones venosas y que puedan desenvolverse en sus actividades de la vida diaria.

#### IV. ANTECEDENTES

Díaz de León M. (2007). En el estudio titulado Eficacia de la prevención y del tratamiento fisioterapéutico en pacientes con venas várices comprendidos entre las edades de 20 a 80 años, de ambos sexos, realizado en la Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala, cuyo objetivo fue determinar la eficacia de la prevención y del tratamiento fisioterapéutico en pacientes que padecen venas várices para lo cual obtuvo la muestra de cuarenta pacientes en los cuales aplicó el tratamiento de masaje por medio de las técnicas de effleurage, pétrissage, y tapotement, después se realizan ejercicios en miembros inferiores de flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna y externa, flexión y extensión de rodilla, flexión dorsal, extensión plantar, inversión, eversión, flexión y extensión de articulaciones interfalángicas distales y proximales. Luego se procedió a explicar el uso de las medias de compresión y vendajes y su colocación, se aplicará también la hidroterapia por medio de abluciones y para terminar se harán los pediluvios (que consisten en sumergir los pies y piernas en un tanque o una cubeta) de los cuales obtuvo resultados de disminución de malestares en la primera sesión y posterior a ello disminuyó el dolor, edema, disminución de la tortuosidad de las venas concluyendo en que el tratamiento fisioterapéutico es una terapia eficaz para pacientes que padecen de venas várices por el retorno venoso que este produce realizando una propuesta para futuros pacientes que consiste en la implementación de un programa de integral él se recomendó ya que ayuda a disminuir los signos y síntomas de las varices. (1)

De igual manera, Caffaro, A. et. al. (2008). En el estudio titulado Rehabilitación kinesiofisiátrica venosa de los miembros inferiores. Universidad de São Paulo-USP, Sao Paulo, Brasil, que tiene como objetivo aumentar la flexibilidad del tobillo y la capacidad de eyección venosa, por medio de entrenamiento físico programado, y para efectuar dicho estudio se obtuvo una muestra de 43 pacientes a quienes se les aplicó una terapia que consistió en seis semanas de ejercicios programados con aparatos y ejercicios de resistencia para mejorar la fuerza del músculo gemelo y

mejorar la circulación en miembros inferiores, en que se utilizaron bicicletas estacionarias en decúbito supino, un aparato en declive con movilización craneal para la actividad de la pantorrilla, un aparato con estímulo simultáneo de la bomba plantar, ejercicios de trendelenburg, los cuales tuvieron como resultado que durante la aplicación se consiguió una significativa mejora en la función de la bomba venosa, aumentando la fracción de eyección y disminuyendo el volumen residual de la sangre hacia el corazón, por lo cual concluyen que una función comprometida de la bomba muscular de la pantorrilla puede ser mejorada con el ejercicio físico y por lo cual recomienda los ejercicios hemodinámicos sobre la circulación porque están bien documentados y revelan beneficios en la mejora de la salud del paciente pero que este tipo de tratamiento es ignorado por los profesionales. (2)

En el mismo sentido, Quilici Belczak, C. et. al. (2009). En el estudio titulado Respuesta a una única sesión de ejercicios musculares para reducción del edema en miembros inferiores en flebópatas crónicos graves, realizado en la Sociedad de Flebología y Linfología Bonaerense, Buenos Aires, Argentina, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de una única sesión de ejercicios musculares programados, sobre la reducción del edema de miembros inferiores en flebópatas crónicos graves, en donde se utilizó una población de veinte pacientes de forma aleatoria hombres y mujeres de entre 36 y 74 años de edad a quienes se les realizó volumetría en los miembros implicados, antes y después de la ejecución de los ejercicios musculares contra resistencia programados, que fueron realizados durante 45 minutos en posición de Trendelenburg y con los cuales se obtuvieron los resultados de que durante una sesión de ejercicios el volumen disminuyó significativamente después de haber realizado por lo que se concluye que una sesión de ejercicios realizada durante 45 minutos demuestra que hay una desematización de los miembros inferiores por desplazamiento de agua y que independientemente a su etiología pueden ser de gran utilidad para aquellos pacientes que por alguna razón no pueden utilizar medias compresivas. (3)

También, Fonseca, Y. (2010). En el estudio titulado Ejercicios de Buerger-Allen una alternativa para la inflamación en miembros inferiores de la revista digital "Buenos Aires" N° 146 - Julio de 2010 Lecturas, educación física y deportes. Revista Digital, Buenos Aires. Argentina, cuyo objetivo fue implementar un tratamiento que ayudará a las mujeres en periodo gestacional a disminuir el edema en miembros inferiores, se trabajó con cinco pacientes y se aplicó el tratamiento que consistió en la ejecución de ejercicios de calentamiento, ejercicios Buerger Allen y ejercicios de relajación. La implementación de esa terapia obtuvo como resultado una disminución de edema en ambos miembros, en el miembro derecho hubo una mayor prevalencia de esta disminución que en el izquierdo y como conclusión se obtuvo que se logró disminuir el edema en miembros inferiores y colateralmente también logró disminuir las molestias como dolor y hormigueo y se recomienda a las embarazadas seguir con su tratamiento hasta el término de su embarazo y a los médicos y terapeutas que se encuentran vinculados al área la aplicación de estos ejercicios a pacientes que presenten problemas circulatorios.(4)

Igualmente, Reino, J. (2011). En el estudio titulado Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento del Linfedema de miembros inferiores. Realizado por la Universidad de Alcalá. Alcalá. España, que tiene como objetivo valorar a través del tratamiento de dos pacientes los efectos de la aplicación de vendaje neuromuscular dentro de la TDC (Terapia Descongestiva Compleja) en pacientes diagnosticados de linfedema de grado I en miembros inferiores y se obtuvo como muestra a dos pacientes, a quienes se le aplicó el tratamiento durante tres semanas en días alternos donde se utilizó vendaje neuromuscular y posteriormente se valoró la introducción en el tratamiento de la media de contención alternando vendaje compresión elástica a cada quince días y en conjunto con un programa de fisioterapia en el que se incluyó cinesiterapia y drenaje linfático, obteniendo resultados que indican una mejora moderada del edema, una disminución del dolor y pesadez, disminución del dolor nocturno al igual que de hormigueo en las piernas, también refieren que los pacientes llevando el vendaje neuromuscular refieren menor pesadez en jornadas de trabajo donde se mantienen en bipedestación durante

mucho tiempo, por lo que concluye que la aplicación de vendaje neuromuscular en el tratamiento del linfedema es satisfactorio en ambos pacientes no se puede extrapolar de forma genérica la efectividad de la aplicación del vendaje neuromuscular en el tratamiento del linfedema debido a las limitaciones del estudio, por lo que es necesaria la realización de un mayor número de estudios con una mayor muestra que permita plantear en un futuro la introducción del vendaje neuromuscular dentro de la TDC como complemento al vendaje multicapa.(5)

También añade, López, A. (2013) En el estudio titulado El masaje terapéutico profundo como método de prevención en várices tipo I y II en el personal docente que labora en la Escuela particular Carmen Barona de la ciudad de Ambato período febrero – julio 2012, realizado por la Universidad Técnica de Ambato. Ambato. Ecuador, cuyo objetivo fue determinar cómo previene y que beneficios brinda el masaje terapéutico profundo en várices tipo I y II de miembros inferiores, con una muestra de 19 maestros, tres fueron hombres y dieciséis mujeres que tienen problemas venosos, a quienes se les realizó encuestas para saber cómo se encontraban y obtuvo como resultado que las mujeres son más propensas a tener una enfermedad venosa con respecto a los hombres teniendo una relación de que 1 de cada 5 hombres la tiene, alteraciones visuales que corresponden a el 63% de los docentes si presentan cambios en las venas de sus piernas, por lo que se necesita una medida preventiva para que no avance a un estadio superior o una complicación. Concluyó que los factores más relevantes de enfermedades vasculares se presentan en mujeres, y que al no realizar actividad física se va produciendo un debilitamiento más rápido de las paredes de las venas y recomienda a los docentes que se encuentran en bipedestación por largas horas traten de cambiar de actividad constantemente, realizando actividades que favorezcan el retorno venoso como rutinas de kinesioterapia activa para tonificar tanto las paredes musculares de las venas como la musculatura de miembros inferiores en conjunto a una propuesta que trata sobre aplicar el masaje terapéutico profundo en combinación del mucilago de aloe vera como método de prevención en várices tipo I y II en los docentes. (6)



Al igual que, Chévez, M. et. al. (2014). En el estudio titulado Beneficios de la crioterapia en combinación con el electro estimulador para piernas pesadas y ejercicios terapéuticos en mujeres con várices, atendidas en la Clínica de Fisioterapia de la Universidad de El Salvador, ciudad de San Miguel, elaborado por la Universidad de El Salvador. San Miguel, El Salvador, cuyo objetivo fue conocer los beneficios en la aplicación de la crioterapia en combinación con el electroestimulación para piernas pesadas y ejercicios terapéuticos en mujeres con várices atendidas en la Clínica de Fisioterapia de la Universidad de El Salvador ciudad de San Miguel, y que obtuvo una muestra de siete pacientes a quienes aplicó el tratamiento de crioterapia con bolsas de hielo en miembros inferiores y en conjunto la electroestimulación para piernas pesadas y por último la realización de ejercicios en miembros inferiores que consistían en tres etapas, una de respiración, ejercicios en decúbito supino, ejercicios en sedestación y bipedestación, cada sesión tenía una duración de veinticinco minutos. Los resultados obtenidos indicaron que los pacientes que en un inicio presentaron dolor, para la evaluación final mejoraron significativamente con un 71.42% que no presentó dolor y un 28.57% con dolor leve, las alteración de la sensibilidad disminuyó con el tratamiento ya que en la evaluación final el 100% de la muestra no presentó dicha alteración y la presencia de calambres desapareció después del tratamiento con un 100% y por lo tanto se concluye que la aplicación de la crioterapia en combinación con el electroestimulador específico para piernas pesadas y ejercicios terapéuticos fue efectiva en la recuperación física ya que se obtuvo una disminución de edema y dolor y un aumento de la sensibilidad por lo tanto se recomienda a las futuras generaciones de graduados y estudiantes de la carrera de fisioterapia apliquen este tipo de tratamiento ya que tiene nuevas técnicas que benefician la salud y recuperación del paciente. (7)

Asimismo, Guanopatin, F. (2015). En el estudio titulado Ejercicios de Buerger Allen en pacientes de 40 a 70 años que presentan venas varicosas grado I y II que acuden al Centro Eco-Laser De Várices y Úlceras en el Instituto de Trombosis Benalcázar en la ciudad de Latacunga, realizado por Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Ecuador, cuyo objetivo fue determinar el efecto de la aplicación de los ejercicios de

Buerguer Allen en pacientes de 40 a 70 años con venas varicosas de Grado I y II. El estudio contó con 20 pacientes a quienes aplicó el mismo tratamiento tanto en venas grado I y como en grado II que consistió en la ejecución de los ejercicios de Buerguer Allen en sus tres fases, en nueve sesiones que duraron alrededor de cuarenta y cinco minutos cada una y tuvo como resultado que un 60% disminuyera dolor, 95% redujera el edema, 85% disminuyera calambres y por lo tanto concluye que los ejercicios de Buerguer Allen aplicados de manera regular, ayudan a disminuir la sintomatología como el dolor, los espasmos y prurito mejorando así las condiciones de salud de los pacientes con venas varicosas que acuden al Centro Eco-laser de Várices y Úlceras en el Instituto de Trombosis en la ciudad de Latacunga. Luego de comparar las fichas de observación inicial y final la sintomatología como el edema y la marcha no tuvieron diferencias significativas ya que el tiempo de investigación fue corto para obtener resultados favorables que beneficien al paciente y que se recomendó con el propósito de disminuir el grado de dolor y edema de los pacientes que presentan venas várices de tipo I y II apliquen los ejercicios de Buerguer Allen mediante repeticiones de al menos 5 minutos por cada ejercicio. (8)

De la misma forma, Fang Chang C. et. al. (2015). En el estudio titulado Efecto de los ejercicios de Buerguer en mejorar la circulación periférica: una revisión sistemática, elaborado por la Universidad Chang Gung de Ciencia y Tecnología. Puzi City, Taiwan, cuyo objetivo fue examinar sistemáticamente las pruebas sobre efectividad de los ejercicios de Buerguer Allen en la circulación periférica o ulceración del pie diabético en donde se revisaron nueve estudios anteriormente hechos que cubren 592 pacientes en el análisis de los cuales ocho de los nueve encuentran que los ejercicios de Buerguer Allen tienen un efecto positivo en la circulación sanguínea, la capacidad de caminar, la reducción de necrosis, la reducción de la embolia venosa, dolor, hinchazón, cianosis, tiempos de reposo en la cama y retraso en la aparición de úlceras en los pies y gangrena. Los resultados obtenidos de los estudios demuestran con pruebas los efectos beneficiosos de los ejercicios y como conclusión, se obtiene que un tratamiento con ejercicios de Buerguer Allen ayuden a mejorar el flujo

sanguíneo en miembros inferiores y se recomienda que los ejercicios de Buerger pudieran ser un procedimiento alternativo en la mejora de la circulación periférica. (9) Añade de la misma manera, Lapanantasin S. et. al. (2015). En el estudio titulado Efectos inmediatos de masajes, ejercicios Buerger-Allen y ejercicios de carga de peso en el flujo de la sangre periférica y la temperatura de la piel de los pies en adultos jóvenes, realizado por Srinakharinwirot University, Srinakharinwirot, Tailandia, cuyo objetivo fue investigar los efectos inmediatos de masajes, ejercicios Buerger-Allen y el ejercicio de carga de peso en el flujo de la sangre periférica y la temperatura de la piel de los pies en adultos jóvenes para los cuales se utilizó una muestra de treinta adultos jóvenes sanos. Los experimentos se realizaron en la temperatura ambiente controlada a 25-27° C. Todos los participantes recibieron cuatro tratamientos aleatorios en las siguientes condiciones: control, masaje de miembro inferior, el ejercicio de Buerger-Allen y carga de peso en el ejercicio. Cada tratamiento tomó 30 minutos, con 1 semana de período. El tobillo-brazo y temperatura de la piel de pie se midieron antes e inmediatamente después de cada tratamiento y los resultados obtenidos fueron la disminución de medidas inmediatamente después del programa de masaje de miembro inferior y de soporte de peso y ejercicio. Por el contrario, tras el programa Buerger Allen, se tendió a aumentar de manera similar a la condición del grupo control, por otra parte, la temperatura de la piel del pie se redujo después de todas las condiciones, excepto después de un masaje, ya que se mantuvo. Se concluye que masaje y ejercicios de peso mostraron un efecto inmediato estadísticamente significativo en el flujo de la sangre periférica en lugar de ejercicio de Buerger-Allen, por lo tanto, los efectos a largo plazo y en estudios clínicos en pacientes con problemas de circulación los ejercicios de Buerger Allen no surten mucho efecto como el masaje y carga de peso, pero aún deben ser verificados. (10)

Así mismo, Kang, S. et. al. (2015). En el estudio titulado Comparativa de la efectividad de la terapia taping contra media de compresión sobre el edema, dolor y fatiga en las extremidades inferiores de la enfermera del hospital, elaborado por Jeonju University, Jeonju, Corea del Sur, que tuvo como objetivo comparar la

efectividad de la terapia taping contra media de compresión sobre el edema, dolor y fatiga en las extremidades inferiores de la enfermera del hospital y utilizó una población de 20 pacientes que se dividieron en tres grupos, grupo control, grupo con medias de compresión elástica y el grupo de vendaje neuromuscular a los que se le evaluaba antes y después de su trabajo con escalas de dolor, edema y fatiga, se aplicó el tratamiento durante tres días. Se obtuvieron los resultados de que la diferencia del grado de edema en las extremidades inferiores con el uso de medias de compresión y en comparación con el grupo control tuvo reducción del edema, también se reveló que no había ninguna diferencia significativa entre el uso de vendaje neuromuscular y medias de compresión con respecto al edema concluyendo que la utilización de medias de compresión elástica es más eficaz para reducir edema y que vendaje neuromuscular solo ayudó a disminuir el dolor, también llamo la atención que la utilización de vendaje neuromuscular es de uso más cómodo que las vendas de compresión elástica ya que estas se mueven y no se acomodan al cuerpo del paciente. (11)

## **V. MARCO TEÓRICO**

### **5.1 Ejercicios de Buerger Allen**

#### **5.1.1 Definición**

Son ejercicios terapéuticos que ayudan a tratar problemas circulatorios periféricos que constan de cambios posicionales de las extremidades y de ejercicios de dorsiflexión y plantiflexión aumentando el flujo sanguíneo de los miembros inferiores posterior a su realización. (12)

Estos ejercicios ayudan a la activar la circulación en miembros inferiores a través de la circulación colateral y se favorece de los cambios posturales al drenar y descongestionar los miembros inferiores.

#### **5.1.2 Historia**

La tromboangeítis obliterante más conocida como enfermedad de Leo Buerger, es un padecimiento inflamatorio y obstructivo de los vasos sanguíneos de las extremidades, Leo Buerger o Leo Büerger (idioma natal) inventó estos ejercicios con el fin de darle tratamiento a personas que padecían de esta enfermedad, los cambios posturales de Buerger se indicaban en un diagnóstico con patología periférica como tromboangeítis, arterioesclerosis. Los ejercicios consistían en mantener las extremidades elevadas, en declive y en posición horizontal y se realizaban cinco minutos cada uno o según el tiempo en que se tardaba en conseguir la decoloración de la piel en la elevación y la eritromelia (más conocida como eritema cutáneo no doloroso que se da en posición de declive). Durante su aplicación, sufrieron cambios que consisten en mantener las posiciones anteriores, pero sumándole movimientos activos con fin de favorecer la circulación sanguínea. (13)

La evolución que tuvieron los ejercicios de Buerger Allen fue algo positivo, por lo que al agregarle contracciones musculares y resistencia, hace que se active la circulación y en conjunto con la gravedad, pueden ayudar a descongestionar las venas de miembros inferiores.

### 5.1.3 Fundamento

Estos ejercicios se fundamentan en la estimulación y beneficio terapéutico de la hiperemia, ya que los vasos de las extremidades se dilatan haciendo que la circulación en el área aumente, esta se obtiene al momento de ejecutar los ejercicios para mejorar la circulación colateral de miembros inferiores, beneficiándose también de la gravedad ya que ayuda a favorecer el retorno de líquidos y sustancias retenidas en las extremidades.

### 5.1.4 Dinámica de los ejercicios

Los ejercicios de Buerger Allen son conocidos por sus beneficios porque mejoran la circulación, estos ejercicios constan de tres fases: a) Elevación, b) Declive o descanso y c) Horizontal o de reposo. Cada fase tiende a durar de 1 a 5 cinco minutos, esto dependerá de cada persona según las reacciones que muestre la piel.

#### a) Fase de elevación

Cosiste en que el paciente se sitúe en una camilla en posición de decúbito supino, sus miembros inferiores se encuentran elevados en posición deplectiva, en un ángulo entre 60 y 80°. El paciente tiene que permanecer en esta posición alrededor de cinco minutos o hasta que haya un cambio de color en la piel de las extremidades principalmente en los dedos de los pies estos deben tornarse pálidos o blanco cadavérico; se debe indicar que en esa posición tiene que realizar ejercicios de flexiones y extensiones de tobillo.

Imagen Núm. 1  
Fase de Elevación



Fuente: García, Martínez E. Fisioterapeutas del servicio de salud de la comunidad de Madrid, Temario Volumen III. Editorial MAD, S.L. Madrid. España. 2005. Página 45 y 46.

**b) Fase de declive o descenso**

Esta fase se realiza posterior a la fase de elevación y consiste en que el paciente se sitúe en decúbito sedente con los pies suspendidos en la camilla, durante un tiempo de cinco minutos o hasta que presente signos de eritromelia o rubor en la piel de los pies, se le hace mención que durante ese tiempo él debe realizar movimientos oscilantes de miembros inferiores.

Imagen Núm. 2

Fase de declive o descenso



Fuente: García, Martínez E. Fisioterapeutas del servicio de salud de la comunidad de Madrid, Temario Volumen III. Editorial MAD, S.L. Madrid. España. 2005. Página 45 y 46.

**c) Fase horizontal o de reposo**

Después de haber realizado la fase de descenso, el paciente debe colocarse de nuevo en posición de decúbito supino en la camilla, con los miembros inferiores extendidos sin ningún tipo de elevación y durante cinco minutos debe realizar dorsiflexión y plantiflexión, interviniendo el terapeuta al resistir la plantiflexión.

### Imagen Núm. 3

#### Fase horizontal o reposo



Fuente: García, Martínez E. Fisioterapeutas del servicio de salud de la comunidad de Madrid, Temario Volumen III. Editorial MAD, S.L. Madrid. España. 2005. Página 45 y 46.

Finalmente se repetirán estas tres fases de cinco a seis veces, completando un ciclo de cuarenta y cinco minutos o una hora. (14)

Cabe mencionar que agregarle resistencia a estos ejercicios en sus diferentes fases con accesorios como pelotas y bandas de resistencia, ayudará a aumentar la fuerza muscular mejorando el bombeo sanguíneo.

#### **5.1.5 Beneficios**

Los ejercicios de Buerger Allen están indicados cuando se presenta una patología circulatoria periférica, estos ejercicios en sus diferentes fases estimulan el flujo sanguíneo ya que su dinámica se parece a la de una bomba. (14)

Uno de sus principales beneficios es que ayuda a la movilización del flujo sanguíneo, favorece al retorno venoso ayudando a las bombas impulso aspirativas que lo rigen, bomba cardíaca, bomba respiratoria y la bomba muscular. Durante la fase de elevación y reposo las tres bombas trabajan en conjunto, a el corazón se le hace más fácil aspirar la sangre, la bomba respiratoria es más eficaz ya que en decúbito supino se disminuye la presión positiva que realiza el diafragma cuando se respira y aumenta la presión negativa cuando se espira, la bomba muscular ayuda a impulsar la sangre por medio de contracciones musculares que realizan los gemelos que hacen más viable la llegada de sangre a el corazón porque las válvulas de las venas se abren y dejan el camino libre a la sangre para que su salida sea más rápida y se



drene también el líquido intersticial que se ha acumulado en miembros inferiores, estos ejercicios ayudan a liberar la presión intraluminal disminuyendo la dilatación de las venas y descongestionando las extremidades, aliviando el dolor y la pesadez en miembros inferiores.

### **5.1.6 Indicaciones**

- a) Trastornos arteriales: Embolia, trombosis, trauma agudo, tromboangeítis obliterante, arterioesclerosis, síndrome de raynaud, espasmo arterial.
  
- b) Trastornos venosos: Venas varicosas, tromboflebitis, flebotrombosis
  
- c) Trastornos arteriovenosos: Tromboangeítis obliterante, fistulas arteriovenosas, espasmoarterial asociado con tromboflebitis
  
- d) Trastornos linfáticos: Linfedema, linfangitis. (12)

Estos ejercicios están indicados para personas con problemas circulatorios y pueden realizarlos las personas con otras patologías como las que se mencionan en el párrafo anterior.

### **5.1.7 Contraindicaciones**

Este tipo de tratamiento no se cree conveniente en pacientes con enfermedades como gangrena, trombosis reciente o extensa, antecedentes de formación de trombos y en pacientes que refieran mucho dolor al realizar los ejercicios. (12)

No es recomendable realizar los ejercicios tomando en cuenta las anteriores contraindicaciones, ya que, en lugar de ayudar a mejorar la circulación, puede traer graves consecuencias en la salud del paciente porque en la fase de elevación podría movilizarse un trombo en formación o provocar un infarto pulmonar y con respecto al dolor, se evitará provocar más molestias al paciente.

## **5.2 Vendaje neuromuscular**

### **5.2.1 Definición**

El vendaje neuromuscular es una cinta adhesiva elástica que está diseñada para facilitar un tratamiento natural del cuerpo al mismo tiempo que proporciona soporte y estabilidad a los músculos y articulaciones del cuerpo durante el movimiento, así como ayudar a la manipulación de tejidos permitiendo proporcionar también los beneficios de la terapia manual. (15)

Es un método terapéutico innovador, es utilizado para ayudar a mejorar la calidad de vida del paciente permitiendo que realice sus actividades de una forma libre, ya que no es invasiva y por lo tanto no limita el movimiento.

### **5.2.2 Historia**

Esta cinta fue creada por el doctor Kenzo Kase en la década de 1970 en Japón, Kenzo tiene un doctorado en quiropraxia y está certificado en acupuntura, creó el vendaje con la iniciativa de mediar la decadencia de tratamientos terapéuticos que existía en esa época. Lo que se buscaba era una forma de ayudar en el proceso de curación natural y extender los beneficios de su tratamiento después que el paciente terminara su tratamiento en la clínica, ya que él se daba cuenta que con todos sus conocimientos solo ayudaba a los pacientes por un tiempo limitado. (15)

Después de desarrollar el vendaje neuromuscular a finales de la década de los setenta, perfeccionó su método y su innovación despertó interés en la comunidad comenzando su enseñanza a estudiantes, así como su aplicación a pacientes y a partir de allí, se ha ido desarrollando su estudio perfeccionándolo cada vez más hasta llegar a lo que se conoce a la fecha.

### **5.2.3 Características del material**

Las propiedades que posee esta cinta son únicas ya que se adhiere de forma segura a la piel. Es una banda elástica adhesiva de tipo hipoalergénico y portátil, no posee

látex y es muy seguro para la población de atletas de alto rendimiento, pacientes geriátricos y pediátricos.

Está hecha de algodón en su totalidad y posee un adhesivo acrílico de calidad, tiene resistencia al agua, permite un movimiento libre y puede utilizarse por varios días.  
(15)

Es una cinta muy cómoda para el paciente ya que este material se pega a la piel de forma que se acopla a ella para que no se sienta su presencia, sus propiedades elásticas permiten un movimiento más flexible, seguro y libre.

Posee también un nano-tacto que estimula a la piel y a sus capas imitando el tacto humano permitiendo un mayor tiempo de aplicación, tiene un adhesivo que posee una microadherencia haciendo que se aferre la piel con menos área de superficie, también posee una alta calidad de algodón permitiendo que la piel respire por los poros que tiene este material, como se ha dicho es un material flexible permitiendo que pueda estirarse solo en su eje longitudinal hasta un sesenta por ciento de su capacidad. (15)

Existen dos tipos de vendaje neuromuscular que se clasifican según la utilidad profesional:

**a) Vendaje neuromuscular clásico**

Este es utilizado en el entorno médico o cotidiano dando soporte, estabilidad, aplicaciones en tejido profundo, en aplicaciones musculares y mixtas, se representa un patrón en su adhesivo de huella digital, está libre de látex, es resistente al agua y estimula tejido profundo.

**b) Vendaje neuromuscular Gold Finger Print (FP)**

Este es para un uso más especializado, se utiliza en rehabilitación, control de edema, condiciones neurológicas y se representa un patrón en su adhesivo de huella dactilar, cuyo objetivo es que el pegamento se adhiera mejor a la dermis, epidermis y

fascia formando pliegues en los espacios intersticiales y sea más eficaz para trabajar en el sistema circulatorio, linfático o problemas neurológicos.

La cinta Finger Print (huella dactilar) se inventó porque su creador quería imitar las cualidades de la piel especialmente de la epidermis por lo cual la cinta tiene un grosor parecido a la piel, lo que se quiere con el diseño del pegamento en forma de huella dactilar es disminuir la distracción de la cinta adhesiva en la piel ya que después de diez minutos el cuerpo se acopla a la cinta, pero el cerebro aun percibe la señal propioceptiva continuamente. (15)

El adhesivo que contiene esta cinta con forma de huellas dactilares, está unido a una tela, se activa con el calor corporal, eso ayuda a que en la piel halla un levantamiento que se ve como relieves. La transpiración no se ve afectada debido a que la cinta tiene poros, la combinación de algodón y el adhesivo con el patrón de onda, eso le da al paciente comodidad para que la piel respire además que es resistente al agua, hace más fácil que el paciente se duche sin ningún problema. Al igual que el anterior está libre de látex, es resistente al agua, estimula tejido profundo y tiene características añadidas como estimulación de las capas de la piel, micro-agarre, tecnología nano de contacto, estimulación ultra ligera.

#### **5.2.4 Beneficios fisiológicos de vendaje neuromuscular**

##### **a) Efecto circulatorio**

El material del vendaje neuromuscular tiene la propiedad de elongarse, cuando se aplica en la zona a tratar tiene que estar en posición de estiramiento y, el resultado de la aplicación se ve cuando la zona a tratar regresa a su posición natural, lo que sucede es que por la flexibilidad del material se forman ondas en la piel llamadas arrugas o circunvoluciones, que aumentan el espacio subcutáneo donde se encuentran capilares sanguíneos y perilinfáticos, de esta forma permite el aumento de la circulación local de la zona a la cual se le aplicó el vendaje.

### **b) Efecto analgésico**

El aumento del espacio subcutáneo hace que disminuya la presión de los receptores sensoriales en la piel haciendo de esta forma que se reduzcan las aferencias nociceptivas. El aumento del espacio subcutáneo también mejora la circulación en la zona, favoreciendo el drenaje de los detritos tisulares y de los mediadores inflamatorios acumulados. Las fuerzas de compresión actúan sobre los mecanorreceptores y las fuerzas de descompresión ayudan a disminuir la inflamación y descargar la presión de los mecanorreceptores, estas dos fuerzas contribuyen a disminuir el dolor.

### **c) Efecto neuromecánico**

El vendaje tiene la propiedad de estirarse lo cual hace que se retraiga al primer punto al que se adhiere a la piel que se llama anclaje, esta separación sobre la piel y sobre la fascia superficial tensa las fibras de colágeno que se colocan perpendicularmente y diagonalmente entre esta última y la fascia profunda, lo cual desencadena un reflejo el cual tiene como nombre “reflejo protector” que consiste en un deslizamiento de fascia profunda en el mismo sentido que la fascia superficial haciendo que los tejidos que se encuentran entre ambas vuelvan a la posición de reposo o silencio neurológico y como estos se encuentran con la misma inervación pasa también al músculo, el reflejo evita que los tejidos a nivel subcutáneo se sobreestiren y se lesionen. (16)

El vendaje neuromuscular provee información exteroceptiva que es llevada por los mecanorreceptores y esta es transferida en sentido aferente hacia el sistema nervioso central, lo cual influye en la regulación del movimiento normal y que, a su vez, ayuda a mejorar propiocepción dando como resultado fuerza, dirección, amplitud y coordinación.

### **5.2.5 Sistemas fisiológicos influenciados**

El vendaje muscular actúa en varios sistemas del cuerpo que se describirán en los siguientes párrafos.

### **a) Piel**

Es conocida también como membrana cutánea, cubre la superficie exterior y es el órgano más grande del cuerpo humano, compuesta por tres capas epidermis, dermis y tejido subcutáneo. La piel es un órgano muy importante ya que ella es la barrera que protege de virus, bacterias, hongos u objetos que puedan dañar al cuerpo, dentro de una de sus funciones está llevar información sensorial como lo es el tacto y el dolor. Tiene receptores que llevan la información entre los cuales están las terminaciones libres epidérmicas, disco de Merkel, corpúsculo de Paccini, bulbo terminal de Krause, corpúsculo de Meissner, corpúsculo de Ruffini, estos son los encargados de llevar información sobre presión, vibración, tacto fino, tacto grueso, dolor y temperatura. (17)

Estos receptores sensoriales se entrelazan lo que posibilita percibir distintas sensaciones.

El vendaje actúa modulando el dolor sobre la piel y fascia, tiene fuerzas compresivas que estimulan los mecanorreceptores y de descompresión que pueden conseguir reducir la inflamación, cualquiera de estas fuerzas puede ayudar a aliviar el dolor.

### **b) Fascia**

Es una lámina o venda densa de tejido conectivo que cubre la pared del cuerpo y los miembros, así mismo tiene la función de sostener y rodear los músculos y otros órganos, los mantiene unidos y permite un movimiento libre de los músculos, traslada nervios, vasos sanguíneos y linfáticos así mismo llena espacios entre los músculos. (17)

Se divide en fascia superficial y profunda, la fascia superficial está unida a la piel y la fascia profunda unida al músculo.

La fascia está compuesta en su mayoría por colágeno en conjunto con la elastina que trabajan para darle forma, firmeza y resistencia a los tejidos, la inmovilidad

estimula a que el colágeno se torne más viscoso y hace que se adhiera más a los tejidos. (15)

El vendaje neuromuscular ayuda a reducir las adherencias formadas por el colágeno y remodelar la fascia, el efecto retorno sobre la piel influye en la posición del anclaje y hacia dónde se dirige este, formando circunvoluciones que se observarían según sea la movilidad del tejido adyacente. Los espacios que forman las circunvoluciones afectan en la contracción de los músculos así como a otros tejidos.

### **c) Sistema circulatorio**

Este sistema contribuye al equilibrio sistémico por medio del transporte y distribución de la sangre llevando sustancias como oxígeno, nutrientes y hormonas y también retirando desechos del cuerpo. Una de sus principales estructuras son los vasos sanguíneos que forman un sistema cerrado de tubos o conductos por los cuales lleva la sangre al corazón. Dentro del cuerpo existen cinco tipos de vasos sanguíneos que son las arterias de mediano calibre que se dividen en arteriolas y cuando estas profundizan en el tejido se ramifican en pequeños vasos sanguíneos llamados capilares, el diminuto tamaño de los capilares permite intercambiar sustancias entre la sangre y los tejidos del cuerpo. Están también las venas que son vasos que se dividen en vénulas, estas son ramificaciones que permiten recoger las sustancias de desecho y dióxido de carbono que hay en la sangre y enviarla de nuevo al corazón. En conjunto con el corazón y el sistema circulatorio, tienen como función principal mantener la sangre fluyendo con nutrientes, líquido intersticial y mantener la homeostasis en todo el cuerpo. (17)

En el cuerpo el vendaje neuromuscular ayuda a mejorar el movimiento de líquidos estancados, estos se movilizan en dirección del vendaje que se encuentra colocado estratégicamente en estructuras que ayudan a drenar y mejorar la circulación y por último también ayuda a mejorar el intercambio de fluidos entre las capas de la piel que se da por las circunvoluciones cuya formación dependerá de la piel del área en la que está colocado el vendaje.

#### **d) Sistema linfático**

Este sistema está compuesto por un líquido llamado linfa, vasos linfáticos y por células inmunitarias. Ayuda a cuerpo a proteger al cuerpo de una variedad de patógenos causantes de enfermedades, pero también ayuda a movilizar líquidos corporales como lo es el plasma sanguíneo que se filtra a través de las paredes de los vasos capilares para formar el líquido intersticial y cuando este ingresa a los vasos linfáticos se denomina linfa. La discrepancia entre el líquido intersticial y la linfa es el lugar en que se encuentra siendo que el líquido intersticial se encuentra entre las células y la linfa se ubica en los vasos linfáticos y tejidos linfáticos. Una de las funciones de este sistema es drenar el exceso de líquido intersticial por medio de los vasos linfáticos que se ubican en los espacios intercelulares y presenta un extremo cerrado. La estructura de los vasos linfáticos se asemeja a la de los vasos sanguíneos, así como los capilares sanguíneos convergen para formar vénulas y luego venas, los capilares linfáticos se unen para formar vasos linfáticos más grandes, cuya estructura se parece a las venas pequeñas, no obstante, tiene paredes más delgadas y mayor cantidad de válvulas y a lo largo de los vasos linfáticos están los ganglios linfáticos que guardan sustancias inmunitarias. Los vasos linfáticos suelen tener el mismo recorrido que las venas. (17)

El uso de vendaje neuromuscular influye en el aumento del flujo del líquido linfático e intersticial ya que cuando se aplica hay un levantamiento de la piel, formando circunvoluciones que forman canales de baja presión en áreas que se encuentran congestionadas, lo cual disminuye la inflamación y el dolor.

#### **5.2.6 Técnicas correctivas y de tensión**

El vendaje neuromuscular tiene seis formas de aplicación y se utilizan según las necesidades del paciente.

##### **a) Corrección mecánica**

Mejora la mecánica articular previniendo movimientos incorrectos y patológicos, no impide el movimiento natural de la articulación. En este tipo de corrección la tensión que se le da cuando se aplica es de un 50% a 75%.



**b) Corrección de fascia**

Interviene ayudando a crear o dirigir el movimiento de la fascia en dirección adecuada, la tensión que se le da a esta aplicación es de un 10-50%. De 10-25% en la fascia superficial y 25-50% en fascia profunda.

**c) Corrección de espacio**

Tiene un efecto analgésico, sirve para aliviar dolor localizado, produciendo un efecto de succión descomprimiendo los tejidos creando un retroceso y levantamiento, la tensión que se utiliza para este tipo de aplicación es de un 25-35%.

**d) Corrección de ligamento/tendón**

Esta es una técnica con un fin propioceptivo porque promueve la estimulación del ligamento o tendón disminuyendo el estrés en el tejido, aumentando la estimulación de los mecanorreceptores proporcionando soporte al tejido dañado y proteger al tejido dañado. En esta aplicación varían las tensiones porque dependerá del tejido al que se le aplique, para el tendón se utiliza una tensión de 50-75% y para ligamento de 75-100%.

**e) Corrección funcional**

Esta técnica se utiliza para asistir o limitar movimientos de hiperextensión, la tensión se aplica durante el movimiento ya que una precarga de movimiento incrementa la estimulación de los mecanorreceptores previendo un sobre estiramiento, hipermovilidad articular y nuevas lesiones. La tensión que se aplica es de 50%-75%.

**f) Corrección circulatoria/linfática**

Se usa para disminuir la presión en los tejidos dañados, el anclaje se coloca proximal, cerca de un grupo de ganglios linfáticos sanos, la tensión unidireccional guía al exudado a zonas menos congestionadas a través de las vías linfáticas superficiales, las tiras se colocan en el área congestionada. Para una corrección circulatoria se utiliza una tensión de 0-10%, de un 0-20% en corrección linfática. (15)

Cada técnica tiene diferente efecto en el cuerpo debido al porcentaje de tensión que se le suministra, también en la forma que se aplica, por ello se debe manejar bien cada técnica para evitar que se produzca otro efecto contrario al deseado.

### **5.2.7 Tipos de cortes del vendaje neuromuscular**

#### **a) Corte en I**

La tensión se focaliza dentro de la zona terapéutica directamente sobre el tejido a tratar.

#### **b) Corte en Y**

La tensión se distribuye entre las dos tiras sobre el tejido a tratar, este corte disminuye un poco la intensidad del estímulo, pero abarca mucho más espacio a tratar.

#### **c) Corte en X**

La tensión se concentra directamente sobre el tejido a tratar y el estímulo se dispersa por las tiras en cada extremo.

#### **d) Corte en abanico**

La tensión se distribuye sobre el tejido a tratar a través de múltiples tiras.

#### **e) Corte en web (red)**

Se usa para zonas dolorosas, para corregir espacio y también para drenar líquido linfático, la tensión se concentra en el centro.

#### **f) Corte en donut (dona)**

Se utiliza en zonas dolorosas y corrección de espacio. (15)

Se manejan diferentes cortes porque pertenecen a diferentes técnicas correctivas, ya que cada corte se adapta a ellas ayudando a dar el efecto deseado al momento de hacer una aplicación de vendaje neuromuscular.

### **5.2.8 Indicaciones**

- "Problemas articulares

- Músculos débiles
- Músculos con sobre carga
- Procesos inflamatorios agudos
- Problemas circulatorios” (15)

El vendaje neuromuscular tiene innumerables indicaciones a las que se le suman las anteriormente mencionadas, logrando con ello disminuir el dolor, mejorar el movimiento y aumentar el rango de amplitud articular.

### **5.2.9 Contraindicaciones**

No colocar vendaje neuromuscular:

- “Sobre una zona tumoral activa
- En zonas donde hubo cáncer
- Sobre celulitis activa o Infección de la piel
- Sobre heridas abiertas
- Sobre trombosis venosa profunda (por coágulos)
- Personas alérgicas al material” (15)

Es uso de vendaje neuromuscular tiene sus beneficios, pero en los casos que se describen arriba puede traer serias consecuencias a la salud del paciente, tales como quemaduras en piel, infecciones o problemas cardiacos, por eso se recomienda hacer una buena historia clínica y también la aplicación de la prueba de parche para saber si el paciente es alérgico al material.

### **5.2.10 Precauciones**

- “En diabetes
- Enfermedad renal
- Insuficiencia congestiva
- Síndromes coronarios agudos o soplos carotideos
- Piel frágil o en cicatrización
- Embarazo” (15)

Cada vez que se realiza una aplicación de vendaje neuromuscular se debe inspeccionar muy bien el estado en el que se encuentra la piel, verificando que esta esté intacta ya que de lo contrario, podría lacerar aún más el tejido, deteriorando la salud del paciente.

### **5.3 Insuficiencia venosa superficial**

#### **5.3.1 Definición**

Es una patología en donde las venas pierden la capacidad de enviar sangre desde los miembros inferiores hacia el corazón. Esta enfermedad se debe a un defecto en las válvulas de las venas que condiciona que estas se dilaten y regurgiten sangre tornándolas insuficientes para empujar a la sangre en contra de la gravedad (hacia arriba) retrasando su llegada al corazón. (18)

Esta enfermedad se caracteriza por su aspecto en los cambios estructurales en las venas presentándose con dilataciones y tortuosidades que se ven reflejados en la piel. Este padecimiento puede darse en cualquier parte del cuerpo, pero en las venas superficiales de miembros inferiores es más común, ya que entran en juego dos factores importantes, en primer lugar, puede existir alguna alteración en las válvulas que le impida a la vena enviar la sangre hacia arriba y se devuelva, en segundo lugar, la gravedad que impide que la sangre fluya hacia arriba, reteniéndola, haciendo que se estanque y no fluya de un modo normal.

#### **5.3.2 Nomenclatura**

Esta patología es conocida con varios nombres de los cuales se deriva:

- a) Insuficiencia venosa superficial
- b) Insuficiencia venosa periférica

#### **5.3.3 Epidemiología**

Se calcula que 25% a 50% de la población adulta mundial puede estar afectado por este síndrome, dentro de la población adulta de 40 años el 10-15% son hombres y

25-33% son mujeres los cuales sufren varices de miembro inferior, el riesgo para las mujeres aumenta con el número de embarazos que hayan tenido, ya que durante el embarazo una hormona llamada prostaglandina hace que las venas se dilaten y también durante este período el líquido amniótico y el crecimiento del feto hace que su peso haga compresión a nivel femoral haciendo que su circulación y retorno venoso sea lento.

Los trastornos venosos y sus secuelas son responsables de la segunda causa de muerte más común como por ejemplo, la formación de trombos en miembros inferiores, que al desprenderse provocan una embolia pulmonar. (19)

#### **5.3.4 Etiología**

La causa principal de esta enfermedad es una insuficiencia valvular de venas superficiales, con mayor frecuencia ocurre en la unión safena femoral, otra causa es una trombosis venosa profunda, lo que lleva a una obstrucción venosa o insuficiencia valvular. (18)

Regularmente esta enfermedad también es asociada a la herencia de forma directa y también al género, la mujer con esta enfermedad, tiene más riesgos de padecerla que un hombre.

Otro factor muy importante y que también desencadena insuficiencia venosa es la ocupación, es una de las causas principales de causas de morbilidad y mortalidad en cualquier otra categoría patológica ya que el debilitamiento de las venas es la causa principal.

#### **5.3.5 Fisiología**

El sistema circulatorio está compuesto por cinco principales vasos sanguíneos que son: las arterias, arteriolas, capilares, vénulas y venas. Estos están compuestos por tres capas permeables: capa interna o íntima que contiene un revestimiento interno de células endoteliales que están en contacto con la sangre; la capa media que es

una capa de tejido muscular liso y conjuntivo que varía entre los tipos de vasos sanguíneos, la principal función de estas células que se extienden con un esquema circular alrededor de la luz del vaso es regular el diámetro de luz del vaso, o sea que permiten vasoconstricción y vasodilatación regido por la estimulación simpática; la capa externa o túnica externa, está formada por fibras elásticas y fibras colágenas, en esta capa están presentes los nervios y particularmente en vasos de gran calibre se encuentran vasos sanguíneos que los irrigan más conocidos como vasa vasorum. Una de sus principales funciones es llevar la sangre al corazón, en las arterias sangre oxigenada y en las venas sangre desoxigenada. Las arterias y las venas tienen diferencias estructurales y funcionales, dentro de las diferencias estructurales se pueden encontrar que las arterias poseen capas más gruesas y una adhesión de dos capas más, una lámina elástica externa y una interna, las cuales la hacen más resistente a las arterias a discrepancia de las venas que cuentan solamente con tres capas siendo estas más delgadas y conteniendo dentro de la capa interna válvulas que evitan el regurgitación de la sangre, siendo estas bicúspides. Dentro de las diferencias funcionales están que las arterias llevan la sangre oxigenada del corazón hacia la periferia y la razón de que tenga más capas y estas sean más gruesas es que tienen que tener resistencia y elasticidad para que con cada sístole estas no se rompan debido a que la sangre es impulsada con mucha presión, por eso es que la presión que maneja una arteria es más elevada; las venas es la encargada de drenar la sangre desoxigenada y llevarla al corazón, para que se oxigene nuevamente. Las venas tienen válvulas durante todo su trayecto, la función de estas es evitar el reflujo de sangre y que esta se acumule ya que la gravedad la lleva hacia abajo, lo que hacen las válvulas es impulsar la sangre unidireccionalmente hacia el corazón, a esto se le conoce como retorno venoso, la circulación en las venas es más lenta y por eso la presión que tienen es menor ya que sus paredes no son tan fuertes y resistentes como la de las arterias. (17)

En la circulación venosa se encuentran muchas resistencias, que se refieren a la resistencia vascular que se describe como la oposición del flujo de sangre debido a fricción entre la sangre y las paredes de los vasos sanguíneos.

Entre los factores que repercuten en la oposición de la circulación están:

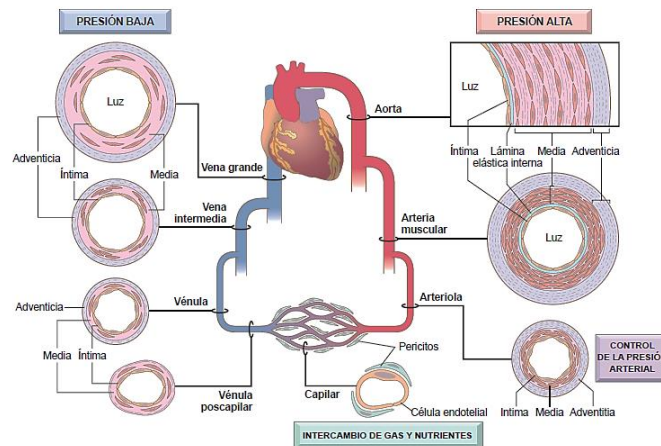
a) Tamaño del lumen: Cuando más pequeño sea el diámetro, mayor será la resistencia al flujo sanguíneo.

b) Viscosidad de la sangre: Su viscosidad depende de la cantidad de eritrocitos y el volumen del líquido plasmático, porque a menor concentración de plasma en la sangre mayor viscosidad habrá y por ende más resistencia.

c) El largo total del vaso sanguíneo: La resistencia al flujo sanguíneo es a través de largo que este sea, a mayor longitud del vaso, mayor resistencia existirá. (17)

Imagen Núm. 4

#### Estructuras comparadas de vasos sanguíneos



Fuente: Robbis y Cotran. Patología Estructural y Funcional. 8va. Edición. Editorial Elsevier. España. (2010). Página 88.

Según lo anterior, las resistencias vasculares influyen en la velocidad en que es transportada la sangre, disminuyendo también con el cambio de arterias a venas, esto hace que la presión sanguínea sea más lenta cada vez que una arteria se bifurque y cambie de tamaño hasta llegar al capilar, en el capilar la presión decae a cero, pero al pasar a la vena la presión sanguínea aumenta acorde al tamaño de la vena y se eleva entre un diez a un quince por ciento.

Un mecanismo muy importante en la circulación venosa es el retorno venoso, que es el volumen de sangre que fluye de regreso al corazón a través de las venas. El retorno de sangre depende de las contracciones del ventrículo izquierdo del corazón, ya que las presiones que se manejan entre ventrículo izquierdo es de 16mm Hg a diferencia del ventrículo derecho que es de 0mm Hg, pero pese a que los volúmenes son bajos, estos son suficientes para hacer que la sangre regrese al corazón. Además del corazón, también entran otros mecanismos que ayudan a bombear la sangre de regreso al corazón, entre ellos se encuentran la bomba muscular y la bomba respiratoria, cabe mencionar que las bombas dependen de la existencia de válvulas en las venas. La bomba de músculo esquelético consiste que en reposo, tanto la válvula venosa cercana o la más alejada se hallan abiertas y la sangre fluye hacia el corazón; durante el movimiento, la contracción de los músculos de las piernas empuja la sangre a través de la válvula proximal, mientras se cierra la válvula distal y para finalizar cuando los músculos de la las piernas se relajan, la válvula proximal se cierra y la distal se abre y se repite el mecanismo cuando la vena se llana con la sangre que proviene del pie. La bomba respiratoria basa su mecanismo en la compresión y descompresión de las venas, mientras se inspira, el diafragma se mueve hacia parte inferior, provocando una disminución en la cavidad torácica y un aumento en la presión en la cavidad abdominal, como resultado las venas abdominales se comprimen y hay mayor flujo de sangre que se mueve de venas abdominales comprimidas y estas hacia las venas torácicas descomprimidas y luego, hacia la aurícula derecha terminando el ciclo.

Para concluir, la circulación venosa de miembros inferiores está distribuida en dos partes, un sistema venoso profundo y uno superficial, al cual está enfocado este tema.

El sistema venoso profundo lo conforman estructuras rodeadas de fascias que separan el tejido subcutáneo y muscular, estos se encuentran en el interior de los músculos. Las venas profundas que se encuentran en la extremidad inferior son las venas ilíacas y femorales.



Las venas que conforman el sistema venoso superficial, se encuentran a nivel subcutáneo la vena safena interna o safena mayor y la safena externa.

En un sistema perforante o comunicante, estas venas reciben ese nombre porque se sitúan entre las venas superficiales y profundas uniéndolas para que la circulación fluya de superficial a profundo.

### **5.3.6 Fisiopatología**

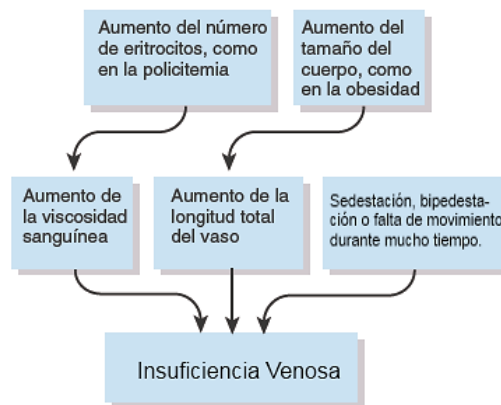
El comienzo de esta enfermedad es un proceso lento y algunas veces asintomático, lo que conduce a que sea crónico. La debilidad de las válvulas es el punto primordial en esta patología, ya que a causa de ello las paredes de las venas se ven debilitadas y en conjunto los tejidos adyacentes a estas estructuras, por lo que la acumulación de dióxido de carbono afecta la homeostasis de vasos sanguíneos, piel, músculos, nervios, entre otros. Esta patología se debe en su mayoría a una interrupción completa e incompleta del flujo sanguíneo de los miembros inferiores hacia el corazón. (18)

En este padecimiento se ven perjudicadas varias estructuras como se decía anteriormente, principalmente las válvulas de las venas, estas se ven alteradas de forma intermitente debido al estrés mecánico a las que son sometidas en algunas partes de su recorrido permitiendo el reflujo de sangre y su rémora. Las válvulas se vuelven insuficientes cuando tratan de impulsar la sangre y es allí donde existe una regurgitación acumulando sangre en la válvula anterior a la dañada, el problema aumenta cuando la acumulación de sangre excede a la capacidad que puede soportar la pared de la vena, haciendo que esta se dilate de manera anormal y se formen venas tortuosas, la dilatación anormal se debe a la acción prolongada de una presión intraluminal elevada con la desaparición del soporte que corresponde a la pared vascular; cuando existe una elevada presión intraluminal la vena busca liberarla, de forma que comience a filtrar el plasma y este inicie a salir por los poros que contiene la vena pasando al espacio intersticial (el edema solo es detectable cuando el volumen de líquido intersticial aumenta más del 30% del valor normal),

este resultado hace que las venas se inflamen y se tornen dolorosas a la palpación. La filtración de plasma ayuda a disminuir la presión, pero a la vez altera el espesor de la sangre haciendo que la sangre se vuelva viscosa (policitemia) y hace que exista aún más resistencia vascular dificultando el retorno venoso, que cuando este se altera pone a trabajar con más esfuerzo las bombas que lo rigen. La bomba cardiaca trabaja descoordinadamente con la bomba respiratoria y muscular retrasando la velocidad del flujo sanguíneo.

Con el tiempo las válvulas lesionadas se dañan completamente por el sobre esfuerzo, las paredes de las venas se van dilatando crecidamente y comienzan a notarse en la piel en forma de telangiectasias. El cuadro clínico se explicará más adelante. Las venas más afectadas son las más superficiales más que las profundas, ya que estas están cubiertas por músculos que no permiten mucha distensión. La anomalía se presenta en los miembros inferiores, el sistema venoso profundo, el sistema comunicante y las venas superficiales. Estas últimas están constituidas por el sistema de la safena interna y el sistema de la safena externa. La safena interna recorre la pierna por la cara interna, asciende por el muslo hasta desembocar en la femoral mediante el cayado de la safena (existe una válvula llamada osteal). La vena que se afecta más es la safena externa.

Imagen Núm. 5  
Fisiopatología



Fuente: Derrckson, T. Principios de anatomía y fisiología. Ed. Panamericana. 13 Edición. (2010).

### **5.3.7 Cuadro clínico**

Los síntomas que presenta son de dos tipos: en los primeros los pacientes se quejan de la sensación de pesadez en las piernas y edema pre tibial de toda la extremidad, y en los segundos, refieren venas dilatadas con tortuosidad, que por estética son desagradables a la vista.

#### **a) Dolor**

Los síntomas de dolor son diferentes en cada paciente, por eso se describe que tipo de dolor puede llegar a sentir alguien que padece insuficiencia venosa superficial.

- Dolor al esfuerzo: localizado en el muslo, la pantorrilla o el pie, depende del sitio donde se encuentre la obstrucción. El dolor está presente durante el esfuerzo y disminuye con el reposo, en esos casos puede detener la marcha debido al dolor que conlleva realizarla a lo que se conoce como claudicación intermitente, ya que necesita realizar una pausa para luego reiniciarla.
- Dolor del reposo perforante: localizado en miembro inferior a nivel de la pantorrilla y en el pie, que empeora con decúbito y calma con la posición en la que se mantienen los pies colgando, se acompaña de trastornos tróficos y cambios de temperatura y el color de la piel.
- Dolor del reposo semejante a pesadez o tensión: localizado en pantorrilla y en el tobillo, empeora con la posición sedente y bípeda, se calma con la marcha y decúbito dorsal supino con los pies elevados. (Este dolor lo padecen los pacientes con insuficiencia venosa profunda)

#### **b) Impotencia funcional**

Es la incapacidad para realizar movimientos de un miembro debido a una hipoxia muscular grave prolongada y por el edema que hace que los movimientos sean dolorosos.

### **c) Cambios en la temperatura y el color de la piel**

Los síntomas varían desde palidez, rubicundez, cianosis, eritromelia y frialdad cadavérica, cuanto más sea la obstrucción más se hacen notables estos signos.

### **d) Alteraciones tróficas de piel y faneras**

Siempre indican el nivel compromiso venoso en el que se encuentra, los más frecuentes son la atrofia dérmica, caída de vello y lo más notorio y más grave es una úlcera.

### **e) Edema**

Es crónico, frío y doloroso por la insuficiencia venosa. (20)

La insuficiencia venosa es una enfermedad que presenta síntomas de manera lenta, las personas generalmente no perciben las señales o no se dan cuenta que padecen esta enfermedad hasta que sus síntomas se ven agravados y consultan al médico en sus últimas etapas para darle inicio a un tratamiento que ayude a disminuir sus síntomas.

## **5.3.8 Clasificación**

Existen diferentes clasificaciones para determinar el grado de enfermedad de la insuficiencia venosa; sin embargo, la más utilizada en todas partes es la llamada clasificación completa para trastornos venosos crónicos (CEAP). Ésta se divide en seis etapas.

- a) “Etapa 1: La presentación de “arañitas” o telangiectasias determina ya la primera etapa de la enfermedad (venas menores de 3 mm de diámetro).
- b) Etapa 2: Venas varicosas, las llamadas varices, que pueden aparecer en cualquier parte de las piernas o muslos (venas mayores de 3 mm de diámetro).
- c) Etapa 3: Edema que comienza a ser evidente por lo general hacia la tarde o noche una vez transcurridas horas de trabajo; se localiza en los tobillos y también es común en climas calurosos o húmedos.
- d) Etapa 4: Cambios de coloración; la tonalidad “cobriza” o café que presentan los pacientes de más de 10 años de evolución, sobre todo en los tobillos, se denomina lipodermatoesclerosis.

- e) Etapa 5: Úlcera cicatrizada; requiere atención especializada de manera obligada.
- f) Etapa 6: Úlcera activa o “abierta”; es la forma más grave de la enfermedad y, aunque existe tratamiento, este proceso es mucho más largo.” (20)

Esta enfermedad provoca daños que son irreversibles, pero si se consulta en sus primeras etapas, puede controlarse y mantenerse con tratamiento farmacológico y con ejercicio físico para evitar que progrese, de lo contrario la persona que la padece puede requerir hasta de una cirugía.

### **5.3.9 Diagnóstico**

“El diagnóstico debe realizarse primero por métodos clínicos. Al explorar a un sujeto con insuficiencia venosa, se inspeccionan las extremidades del pie en búsqueda de venas dilatadas y tortuosas y de cambios en la coloración, ya que el tono ocre es distintivo de este problema. Existen pruebas funcionales como las que evalúan los puntos de fuga (reflujos) desde el sistema venoso profundo hasta la superficial a través de los cayados y las comunicantes”. (20)

#### **a) Pruebas para detectar reflujos del sistema profundo al superficial**

- “Prueba de Brodie-Trendelenburg (Trendelenburg “simple”)

Sirve para valorar la suficiencia de la válvula ostial del cayado y los comunicantes de la vena safena interna. Con el paciente en decúbito se eleva el miembro inferior explorado por algunos segundos para vaciar completamente su sistema venoso superficial; se coloca luego una ligadura de goma en el tercio superior del muslo, por debajo del cayado de la safena después de 30 segundos se libera la ligadura.

Resultados:

- Prueba nula o normal: se produce un relleno lento, normal, de abajo arriba, debido al flujo de sangre desde las colaterales que no varía al soltar la ligadura.
- Prueba positiva: las venas patológicas permanecen vacías o se rellenan muy lentamente de abajo arriba por flujo desde las colaterales. Sin embargo, al soltar la ligadura se rellenan de manera súbita de arriba abajo, lo cual indica insuficiencia exclusiva del cayado safeno interno, sin insuficiencia de las comunicantes.

- Prueba doble positiva: se observa un relleno rápido de abajo arriba antes de soltar la ligadura, lo cual indica insuficiencia de las comunicantes. Al soltar la ligadura aumenta de forma repentina el relleno de arriba abajo, lo que señala insuficiencia del cayado safeno interno.

- Prueba negativa: se observa relleno rápido antes de soltar la ligadura por insuficiencia de las comunicantes, sin que varíe al soltar la ligadura, lo cual indica suficiencia del cayado safeno interno.

- Prueba de Ochsner-Mahorner (Trendelenburg seriado)

Sirve para determinar de una manera muy general la topografía de las comunicantes insuficientes. Por lo tanto, sólo se realiza en caso de existir una prueba de Brodie negativa o doble positiva. Con el paciente en decúbito y el miembro inferior elevado, se colocan tres ligaduras: en el tercio superior del muslo; el tercio superior de la pierna; y el tercio medio de la pierna. Después se hace parar al paciente y se liberan las ligaduras una a una de abajo arriba. Se observa lo siguiente:

- Al rellenarse rápido dos ligaduras indica la presencia de una comunicante insuficiente entre las dos ligaduras.

- Al rellenarse rápido al soltar una ligadura indica la presencia de una comunicante insuficiente a nivel o inmediatamente por encima de la ligadura.” (20)

Estas pruebas ayudan al médico a determinar y dar el diagnóstico clínico ya que indican la capacidad que tienen las venas para llevar la sangre de regreso al corazón y también revelan en donde se encuentra localizada el área o las áreas de las venas que tienen insuficiencia dependiendo de la prueba que utilicen.

### **5.3.9 Diagnóstico diferencial**

Se debe considerar cualquier patología que produzca edema de miembros inferiores, como la insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal, edema del hipotiroidismo o insuficiencia hepática. Frecuentemente estas enfermedades están ligadas a sobrecarga de líquidos y no presentan venas dilatadas. El quiste deBecker roto puede simular una trombosis venosa profunda. (20)

El edema es un signo que tiende a confundir las patologías anteriormente mencionadas con la insuficiencia venosa y a dar un diagnóstico falso, por eso hay que realizar las evaluaciones clínicas pertinentes como prueba de Ochsner-Mahorner, prueba de Brodie-Trendelenburg para saber cómo se encuentra el retorno venoso u otros exámenes que ordene el médico, para dar veracidad del diagnóstico si se tienen dudas.

### **5.3.10 Tratamiento**

Su tratamiento depende de sus síntomas y del tiempo que lleva con la enfermedad, puede sugerirse un tratamiento no farmacológico, pero tiene que realizar una serie de ejercicios para activar la bomba muscular, tener las extremidades en elevación en cuanto tenga un tiempo de descanso y es necesario perder peso y un tratamiento farmacológico que ayudará a disminuir la aparición de telangiectasias sometiéndose a varias intervenciones. (18)

El tratamiento médico se refiere a escleroterapia en cuanto a várices no complicadas, con aplicación de polidocanol, siempre y cuando haya permeabilidad del sistema venoso profundo, también puede tratarse con láser y el empleo de un catéter de radiofrecuencia, que tiene funciones parecidas al láser, también requiere de permeabilidad del sistema venoso profundo y que las várices no tengan tortuosidad excesiva, estos dos métodos requieren de anestesia para poder ser realizados.

### **5.3.11 Complicaciones**

Estas pueden complicarse con trombosis venosa profunda y pueden desencadenar embolismo pulmonar, sobre todo si la trombosis se extiende hasta el tercio superior de la vena femoral. También puede generarse una úlcera varicosa por hipoxia. (18)

Este padecimiento progresa lentamente, pero si no se siguen los cuidados e instrucciones que los médicos suministran, puede progresar dañando severamente los tejidos adyacentes, empeorando la salud de los pacientes provocándoles excesivo dolor, dificultando el movimiento, en este caso la marcha y afectando a la

piel severamente, necesitando atención hospitalaria ya que se requiere de cuidados especiales.

### **5.3.12 Factores de riesgo**

#### **a) No modificables**

- “Herencia
- Edad
- Genero
- Raza” (18)

#### **b) Modificables**

- “Obesidad
- Bipedestación prolongada
- Exposición al calor
- Embarazo
- Hábito intestinal
- Compresiones locales o selectivas (prendas de vestir.)
- Ocupación” (18)

La insuficiencia venosa es una enfermedad, que destruye las paredes de las venas lentamente al igual que sus válvulas, deteriorando la salud de quien la padece incapacitándolo en las últimas etapas, por eso se recomienda que cuando comience a sentir los síntomas como pesadez, inflamación y dolor acuda al médico para iniciar un tratamiento que prevenga lesiones más severas.



## **VI. OBJETIVOS**

### **6.1 General**

Determinar los efectos de los ejercicios de Buerguer Allen en combinación con vendaje neuromuscular comparado únicamente con los ejercicios de Buerguer Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial

### **6.2 Específicos**

**6.2.1** Valorar el grado de dolor y edema en los pacientes con insuficiencia venosa superficial.

**6.2.2** Aplicar el tratamiento propuesto.

**6.2.3** Comparar los resultados de la aplicación de las técnicas.

## **VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 Tipo de estudio**

El tipo de investigación que se utilizó es experimental, en donde el investigador tiene a su cargo dos grupos, el grupo experimental 1 a quien se le aplica el tratamiento convencional y el grupo experimental 2 la misma terapia añadiéndole vendaje neuromuscular. (21)

### **7.2 Población de estudio**

La población se tomó del Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” del departamento del Quetzaltenango, que acude a consulta al área de flebología del hospital y se refieren al área de fisioterapia para ser atendidos y brindarles el tratamiento.

### **7.3 Contextualización geográfica y temporal**

#### **7.3.1 Contextualización geográfica**

La presente investigación se realizó con pacientes que acuden al Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” del departamento del Quetzaltenango, Guatemala.

#### **7.3.2 Contextualización temporal**

Para la ejecución de esta investigación, el tratamiento se llevó a cabo dos veces por semana como mínimo, durante 45 minutos cada sesión en el cual dependiendo de cada grupo se realizaron los ejercicios de Buerger Allen y la aplicación de vendaje neuromuscular o solo los ejercicios de Buerger Allen en sus diferentes posiciones. El estudio tuvo una duración de cuatro meses, de agosto a diciembre de 2017.

### **7.4 Definición de hipótesis**

H<sub>1</sub>: La utilización de ejercicios de Buerger Allen en combinación con vendaje neuromuscular es efectiva comparada únicamente con los ejercicios de Buerger Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial

H<sub>0</sub>: Los ejercicios de Buerger Allen en combinación con vendaje neuromuscular no es efectiva comparada únicamente con los ejercicios de Buerger Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial

## **7.5 Variables de estudio**

### **7.5.1 Variables independientes**

- a) Vendaje neuromuscular
- b) Ejercicios de Buerger Allen

### **7.5.2 Variables dependientes**

- a) Insuficiencia venosa superficial

## **7.6 Definición de variables**

### **7.6.1 Definición conceptual**

#### **a) Ejercicios de Buerger Allen**

Son ejercicios terapéuticos que ayudan a tratar problemas circulatorios periféricos que constan de cambios posicionales de las extremidades y de ejercicios de dorsiflexión y plantiflexión aumentando el flujo sanguíneo de los miembros inferiores posterior a su realización. (12)

#### **b) Vendaje neuromuscular**

El vendaje neuromuscular es una cinta adhesiva elástica que está diseñada para facilitar un tratamiento natural del cuerpo al mismo tiempo que proporciona soporte y estabilidad a los músculos y articulaciones del cuerpo durante el movimiento, así como ayudar a la manipulación de tejidos permitiendo proporcionar también los beneficios de la terapia manual. (15)

#### **c) Insuficiencia venosa superficial**

Es una patología en donde las venas pierden la capacidad de enviar sangre desde los miembros inferiores hacia el corazón. Esta enfermedad se debe a un defecto en

las válvulas de las venas que condiciona a que estas se dilaten y regurgiten sangre tornándolas insuficientes para empujar a la sangre en contra de la gravedad (hacia arriba) retrasando su llegada al corazón. (18)

### **7.6.2 Definición operacional**

#### **a) Vendaje neuromuscular**

Es un tipo de venda elástica hecha de algodón que posee un pegamento que se activa con el calor corporal y hace más fácil su adhesión a la piel, puede estirarse más de su 100%; esta venda tiene diferentes formas de uso tales como aumento de fuerza, disminución de dolor, corrección de postura y mejorar la circulación.

Indicadores

- Circometria

#### **b) Ejercicios de Buerger Allen**

Son ejercicios que involucran a miembro inferior, básicamente consiste en flexiones y extensiones de piel y cambios de postura al realizarlos que trae como beneficio la mejora de la circulación venosa.

Indicadores

- Dolor

#### **c) Insuficiencia venosa superficial**

Es la incapacidad que tienen las venas de enviar la sangre hacia el corazón, haciendo que esta se estanque y se enlentezca la circulación venosa produciendo así una dilatación en las venas que hace que origine una serie de síntomas como dolor, edema y pesadez en miembros inferiores.

Indicadores

- Circometria
- Dolor

## **VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **8.1 Selección de los sujetos de estudio**

Para la selección de muestra se tomó en cuenta a pacientes que acude al Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” del municipio de Quetzaltenango, Guatemala.

#### **8.1.1 Criterios de inclusión**

- Personas con insuficiencia venosa superficial grado I, II y III.
- Edades comprendidas de 20-65 años.

#### **8.1.2 Criterios de exclusión**

Personas con:

- Antecedentes de trombos
- Alérgicos al material del vendaje neuromuscular
- Úlceras o laceraciones en la piel de miembros inferiores.
- Problemas renales
- Que no quieran acudir a fisioterapia
- Problemas cardiacos
- Diabetes no controlada
- Pacientes con insuficiencia venosa superficial grado III que necesiten intervención quirúrgica.

### **8.2 Recolección de datos**

- Historia clínica
- Test de la figura en 8 para evaluar edema (Circometría)
- Dolor con la escala de grises de Luesher

### **8.3 Validación de instrumentos**

Los instrumentos que se utilizarán para medir los resultados de los pacientes en tratamiento son de uso universal, por lo tanto, están validados.

### **8.3.1 Historia clínica**

Corresponde a la información personal de cada sujeto que participe en la investigación, tanto datos personales de identificación como un historial médico por medio de esta información se sabrá si es candidato para el estudio y también dependerá de los criterios de exclusión que se tomarán en cuenta.

### **8.3.3 Formato de la figura en 8**

Mediante este test llamado la figura en 8 el cual consiste en la medición con cinta métrica en las áreas de mayor concentración de edema en tobillo, solicitando al paciente que permanezca en decúbito sedente con la rodilla en completa extensión y el tobillo en posición neutra, la medición se empieza a modo que cero de la cinta métrica conservando en el punto medio entre la proyección articular del tendón de musculo tibial anterior y el maléolo lateral. La cinta métrica se orienta hacia el centro del arco longitudinal medial del pie y se dirige hacia el hueso navicular, rozando ligeramente la región plantar hacia el maléolo lateral, tendón calcáneo y maléolo medial hasta llegar al punto cero de la cinta métrica. (22)

### **8.3.4 Formato de dolor (Escala de grises de Luesher)**

Es un test que se fundamenta en la escala visual analógica del dolor, la escala consiste en la disminución de tonalidades que va desde el blanco, gris y negro, el blanco significa bienestar y el negro malestar, el mayor dolor con números que van desde el cero hasta el diez. Se le solicita al paciente que señale la zona de la escala que más se adapte a su idea de dolor o que con ayuda de los números identifique en donde se encuentra la intensidad de su dolor. El blanco significa en la paciente confianza, participación, fuerza y colaboración, el negro pesimismo, pasividad, negación y no colaboración. Los grises claros representan disminución de la actividad y la oscura pasividad. (23)

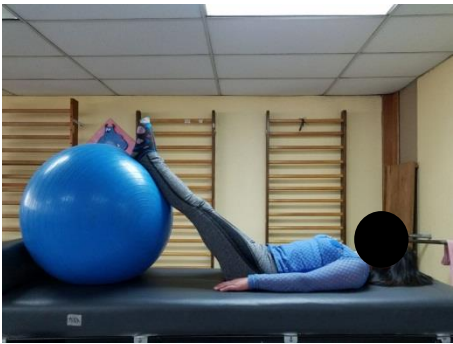
## **8.4 Protocolo de tratamiento**

El tratamiento fue dirigido a pacientes que tienen problemas de insuficiencia venosa superficial grado I, II y III, con dos grupos, el experimental 1 con solo los ejercicios de

Buerguer Allen con los y el experimental 2 con los ejercicios de Buerguer Allen y vendaje neuromuscular. Se aplicaron las evaluaciones de circometría y dolor, se procedió a aplicar el tratamiento a los pacientes con insuficiencia venosa superficial y se explicó las fases que el tratamiento tiene para que se ejecuten de forma correcta y el paciente pueda mejorar su estado de salud.



Este estudio tuvo la duración de 8 semanas, el trabajo se dividió en dos, las primeras 8 sesiones se realizó la primer rutina, y se prosiguió con la segunda rutina que tuvo unas modificaciones en sus ejercicios ya que se le incluyó resistencia para fortalecer la musculatura de la pierna. La rutina tuvo como máximo de duración de 45 minutos a 1 hora, dos veces a la semana.


Se realizaron tres evaluaciones, una inicial, media y final para saber cuáles fueron los resultados obtenidos con la aplicación de este tratamiento.

GRUPO EXPERIMENTAL 1		
Rutina de ejercicios de Buerguer Allen		
Nombre	Descripción	Imagen
Ejercicios de Buerguer Allen-Rutina #1 (de la 1ra. a la 4ta. semanas)		
Fase de elevación o ascenso	<p>El paciente debe colocarse en la camilla en posición de decúbito supino, los miembros inferiores deben estar en posición deplectiva, entre un ángulo de 60 y 80°. El paciente debe permanecer en esta posición alrededor de cinco minutos o hasta que exista un cambio de coloración en la piel de zonas distales de miembro inferior, en especial en los dedos de los pies, estos deben tornarse pálidos; se debe indicar que en esa posición tiene que realizar ejercicios de flexiones y extensiones de tobillo. Duración: de 3 a 5 minutos.</p>	 <p style="text-align: center;"><b>Fuente: Tesista.</b></p>


<p>Fase de declive o descenso</p>	<p>Esta fase se realiza posterior a la fase de elevación y consiste en que el paciente se sitúe en decúbito sedente con los pies suspendidos en la camilla, durante un tiempo de cinco minutos o hasta que presente signos de eritromelia o rubor en la piel de los pies, se le hace mención que durante ese tiempo él debe realizar movimientos oscilantes de miembros inferiores.</p> <p>Duración: de 3 a 5 minutos.</p>	 <p><b>Fuente: Tesista.</b></p>
<p>Fase horizontal o de reposo</p>	<p>Después de haber realizado la fase de descenso, el paciente debe colocarse de nuevo en posición de decúbito supino en la camilla, con los miembros inferiores extendidos sin ningún tipo de elevación y durante cinco minutos debe realizar dorsiflexión y plantiflexión, interviniendo el terapeuta al resistir la plantiflexión.</p> <p>Duración: de 3 a 5 minutos.</p>	 <p><b>Fuente: Tesista.</b></p>
<p><b>Ejercicios de Buerguer Allen-Rutina #2 (de 5ta. a 8va. semana)</b></p>		
<p>Fase de elevación o ascenso</p>	<p>El paciente debe colocarse en la camilla en posición de decúbito supino, los miembros inferiores deben estar en posición deplectiva, entre un ángulo de 60 y 80°. El paciente tiene que permanecer en esta posición alrededor de cinco minutos o</p>	



	<p>hasta que exista un cambio de color en la piel de las extremidades, en especial en los dedos de los pies, estos deben tornarse pálidos o blanco cadavérico; se debe indicar que en esa posición tiene que realizar ejercicios de flexiones y extensiones de tobillo y como medio de resistencia tendrá un banda elástica de resistencia.</p> <p>Duración: de 3 a 5 minutos.</p> <p>Se trabajaron dos series de diez repeticiones.</p>	 <p><b>Fuente: Tesista.</b></p>
<p>Fase de declive o descenso</p>	<p>Esta fase se realiza posterior a la fase de elevación y consiste en que el paciente se sitúe en decúbito sedente con los pies suspendidos en la camilla, durante un tiempo de cinco minutos o hasta que presente signos de eritromelia o rubor en la piel de los pies, se le hace mención que durante ese tiempo él debe realizar movimientos oscilantes de miembros inferiores.</p> <p>Duración: de 3 a 5 minutos.</p>	 <p><b>Fuente: Tesista.</b></p>
<p>Fase horizontal o de reposo</p>	<p>Después de haber realizado la fase de descenso, el paciente debe colocarse de nuevo en posición de decúbito supino en la camilla, colocar los miembros inferiores extendidos sin ningún tipo de elevación, y durante cinco</p>	

	<p>minutos debe realizar dorsiflexión y plantiflexión, interviniendo con la resistencia de una pelota en la plantiflexión</p> <p>Duración: de 3 a 5 minutos.</p> <p>Se trabajaron dos series de diez repeticiones.</p>	 <p><b>Fuente: Tesista.</b></p>
--	--	---

**GRUPO EXPERIMENTAL 2**  
**Rutina de ejercicios de Buerguer Allen con vendaje neuromuscular**

Nombre	Descripción	Imagen
Colocación de vendaje neuromuscular	<p>Se realizaron dos aplicaciones de vendaje neuromuscular, una de tobillo a pie y la otra de pierna a tobillo. El corte que se aplicó fue en fan.</p> <p>La aplicación del vendaje neuromuscular se efectuó el primer día de sesión de cada semana, realizando 8 aplicaciones durante el tratamiento.</p>	 <p><b>Fuente: Tesista.</b></p>

Se realizó la misma rutina de ejercicios de buerguer Allen del grupo experimental 1, con los mismos tiempos y variantes.

## IX. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

### 9.1 Descripción del proceso de digitación

Los resultados adquiridos en la investigación se registraron en una base de datos realizada en el programa de Microsoft Excel.

### 9.2 Plan de análisis de datos

Para interpretar y analizar resultados se utilizaron cuadros y gráficas de barras.

### 9.3 Métodos estadísticos

Se aplicaron las siguientes fórmulas estadísticas:

#### 9.3.1 Diferencia de medias

Consiste en realizar una comparación del grupo experimental 1, promedio de la muestra 1 y el grupo experimental 2, promedio de la muestra 2; obteniendo dos mediciones principales, en la aplicación de la misma, de esta manera se puede medir la diferencia entre ambos momentos, para lograr evidenciar la efectividad de lo realizado y su respectiva comprobación de hipótesis. (21)

Se establece:

a) Nivel de confianza:  $NC = 95\% \quad Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

b) Promedio muestral:

$$\text{Muestra 1: } \bar{X} = \frac{\sum f \cdot X_1}{N}$$

$$\text{Muestra 2: } \bar{Y} = \frac{\sum f \cdot Y_1}{N}$$

c) Desviación típica o estándar de la muestra:

$$\text{Muestra 1: } S_1 = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{m}\right) \left(\frac{\sum f \cdot d}{m}\right)^2}$$

$$\text{Muestra 2: } S_2 = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{m}\right) \left(\frac{\sum f \cdot d}{m}\right)^2}$$

d) Error típico de medias aritméticas:  $\sigma_{\bar{X}_1}$

$$\text{Muestra 1: } \sigma_{\bar{X}_1} = \frac{S_1}{\sqrt{N-1}} = \quad \text{Muestra 2: } \sigma_{\bar{X}_2} = \frac{S_2}{\sqrt{N-1}} =$$

f) Error típico o estándar de la diferencia de las medias aritméticas:

$$\sigma_d = \sqrt{(\sigma_{\bar{X}_1})^2 + (\sigma_{\bar{X}_2})^2}$$

g) Diferencia de medias aritméticas:

$$\bar{d} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

h) Convertir la diferencia entre medias muestrales a unidades de error estándar de la diferencia:

$$t = \frac{\bar{d}}{\sigma_d}$$

i) Grados de libertad: g.l = N - 1

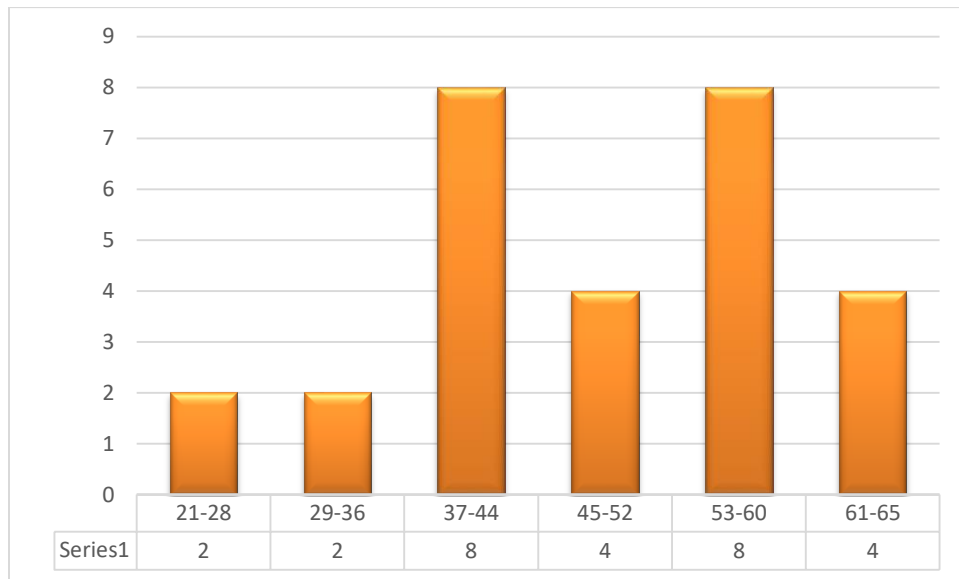
j) Encontrar el valor de T en la tabla a los niveles de confianza del 95%

comparación si  $t > T$  ó  $-t < -T$

## X. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las evaluaciones de dolor y circunferencia de miembros inferiores por medio de tablas y gráficas.

**Gráfica núm. 1**  
**Edades**



**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

### **Interpretación**

El rango de edades de los pacientes con insuficiencia venosa superficial que formaron parte del estudio es de 21 a 65 años, como puede observarse en la gráfica la mayor cantidad de pacientes oscila entre los 37-44 años de edad con ocho pacientes y 53-60 años de edad también con ocho pacientes.

**Tabla núm. 1**  
**Evaluación de dolor (ESCALA DE GRISES DE LUESHER)**  
**Grupo Experimental 1 (Únicamente con los ejercicios de Buerger Allen)**

Evaluaciones	Estadístico T	Valor Crítico T (Dos Colas)
<b>Inicial - Intermedia</b>	4.1	2.16
<b>Intermedia-Final</b>	3.38	2.16
<b>Inicial-Final</b>	6.96	2.16

**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

### **Interpretación**

Al realizar la comparación de los datos obtenidos del grupo experimental 1 del estadístico t= inicial 4.1 intermedio 3.38 y final 6.96, al compararlos con el valor crítico de T (dos colas) 2.16 se observa que los resultados son mayores a este valor y se encuentran ubicados dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna  $H_1$  en la cola derecha de la campana de Gauss.

## Tabla núm. 2

### Evaluación de dolor (ESCALA DE GRISES DE LUESHER)

#### Grupo Experimental 2 (Ejercicios de Buerger Allen y vendaje neuromuscular)

Evaluaciones	Estadístico T	Valor Crítico T (Dos Colas)
Inicial - Intermedia	12.01	2.16
Intermedia-Final	4.84	2.16
Inicial-Final	17.75	2.16

**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

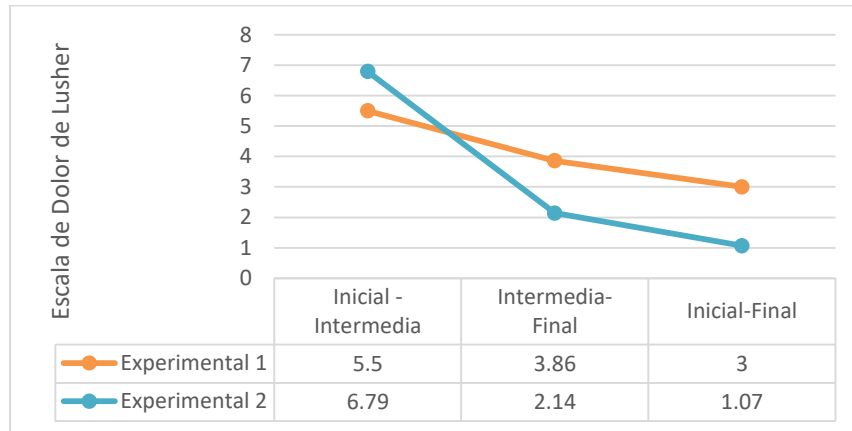
#### Interpretación

Al realizar la comparación de los datos obtenidos en el grupo experimental 2 del estadístico  $t =$  inicial 12.01; intermedio 4.84 y final 17.75, al compararlos con el valor crítico de T (dos colas) 2.16 se observa que los resultados son mayores a este valor y se encuentran ubicados dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna  $H_1$  en la cola derecha de la campana de Gauss.

## Gráfica núm. 2

### Comparación de medias

**Grupo Experimental 1 (Únicamente con los ejercicios de Buerger Allen) y Grupo Experimental 2 (Ejercicios de Buerger Allen y vendaje neuromuscular)**  
**Evaluación de dolor (ESCALA DE GRISES DE LUESHER)** en miembros inferiores en pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente.



**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

### Interpretación

Al realizar la comparación de las medias aritméticas del grupo experimental 1 que realizó solo los ejercicios de Buerger Allen los resultados fueron: Inicial 5.5; intermedia 3.86 y final 3, se demuestra que existe una diferencia significativa de 2.5 al 5% y del grupo experimental 2 a los que se les colocó vendaje neuromuscular y realizó los ejercicios de Buerger Allen los resultados fueron: Inicial 6.79; intermedia 2.14 y final 1.07, se demuestra que existe una diferencia significativa de 5.32 al 5% y por lo tanto se refleja de una diferencia entre el grupo experimental 1 y el grupo experimental 2, donde se redujo hasta una media de 1.07 a diferencia del grupo experimental 1 de 3. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ : La utilización de ejercicios de Buerger Allen en combinación con vendaje neuromuscular es efectivo comparado con los ejercicios de Buerger Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial.



**Tabla núm. 3**

**Evaluación de Circunferencia de miembro inferior derecho (Figura en 8)  
Grupo Experimental 1 (Únicamente con los ejercicios de Buerger Allen)**

<b>Evaluaciones</b>	<b>Estadístico T</b>	<b>Valor Crítico T (Dos Colas)</b>
<b>Inicial - Intermedia</b>	4.39	2.16
<b>Intermedia-Final</b>	7.21	2.16
<b>Inicial-Final</b>	5.58	2.16

**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

**Interpretación:**

Al realizar la comparación de los datos obtenidos de estadístico t= inicial 4.39; intermedio 7.21 y final 5.58, al compararlos con el valor crítico de T (dos colas) 2.16 se observa que los resultados son mayores a este valor y se encuentran ubicados dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna H1 en la cola derecha de la campana de Gauss.

**Tabla núm. 4**

**Evaluación de Circometría de miembro inferior derecho (Figura en 8)  
Grupo Experimental 2 (Ejercicios de Buerger Allen y vendaje neuromuscular)**

<b>Evaluaciones</b>	<b>Estadístico T</b>	<b>Valor Crítico T (Dos Colas)</b>
<b>Inicial - Intermedia</b>	4.16	2.16
<b>Intermedia-Final</b>	2.77	2.16
<b>Inicial-Final</b>	7.13	2.16

**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

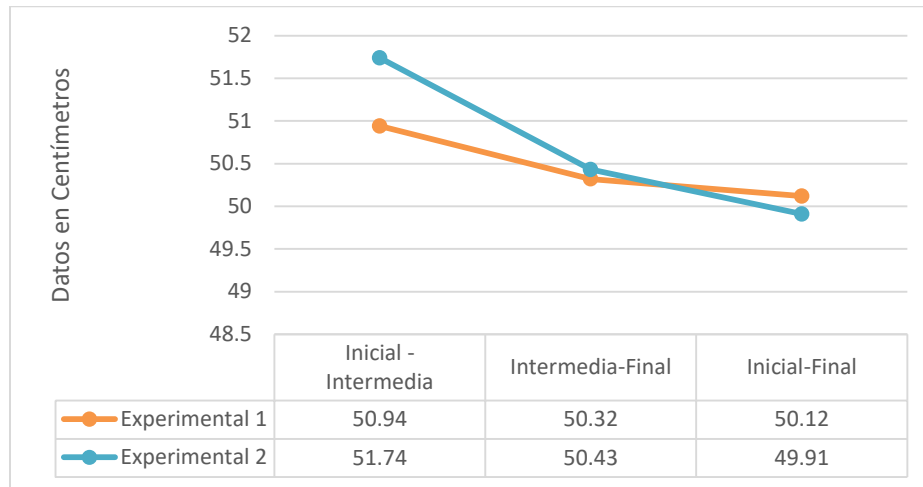
**Interpretación:**

Al realizar la comparación de los datos obtenidos de estadístico  $t =$  inicial 4.16; intermedio 2.77 y final 7.13, al compararlos con el valor crítico de T (dos colas) 2.16. independientemente se observa que el estadístico  $t$  intermedio-final tiene una diferencia significativa, se comprueba la efectividad del estudio ya que sigue siendo mayor al valor crítico  $t$  (de dos colas) 2.16 estos se encuentran ubicados dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna  $H_1$  en la cola derecha de la campana de Gauss.

### Gráfica núm. 3

#### Comparación de medias

**Grupo Experimental 1 (Únicamente con los ejercicios de Buerger Allen) y Grupo Experimental 2 (Ejercicios de Buerger Allen y vendaje neuromuscular)**  
**Evaluación de Circunferencia en pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente. (Miembro Inferior Derecho)**



**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

#### Interpretación

Al realizar la comparación de las medias aritméticas del grupo experimental 1, que realizó solo los ejercicios de Buerger Allen los resultados fueron: Inicial 50.94; intermedia 50.32 y final 50.12, se demuestra que existe una diferencia significativa de 0.82 al 5% y grupo experimental 2, a los que se les colocó vendaje neuromuscular y realizó los ejercicios de Buerger Allen los resultados fueron: Inicial 51.74; intermedia 50.43 y final 49.91, se demuestra que existe una diferencia significativa de 1.83 al 5%, por lo tanto, se refleja de una diferencia entre el grupo experimental 1 y el grupo experimental 2, donde se redujo hasta una media de 49.91 a diferencia del grupo experimental 1 de 50.12. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ : La utilización de ejercicios de Buerger Allen en combinación con vendaje neuromuscular es efectivo comparado con los ejercicios de Buerger Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial.

**Tabla núm. 5**

**Evaluación de Circunferencia de miembro inferior izquierdo (Figura en 8)  
Grupo Experimental 1 (Únicamente con los ejercicios de Buerger Allen)**

<b>Evaluaciones</b>	<b>Estadístico T</b>	<b>Valor Crítico T (Dos Colas)</b>
<b>Inicial - Intermedia</b>	4.06	2.16
<b>Intermedia-Final</b>	4.73	2.16
<b>Inicial-Final</b>	5.13	2.16

**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

**Interpretación:**

Al realizar la comparación de los datos obtenidos de estadístico  $t =$  inicial 4.06; intermedio 4.73 y final 5.13, al compararlos con el valor crítico de T (dos colas) 2.16 se observa que los resultados son mayores a este valor y se encuentran ubicados dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna  $H_1$  en la cola derecha de la campana de Gauss.

**Tabla núm. 6**

**Evaluación de Circunferencia de miembro inferior izquierdo (Figura en 8)  
Grupo Experimental 2 (Ejercicios de Buerger Allen y vendaje neuromuscular)**

<b>Evaluaciones</b>	<b>Estadístico T</b>	<b>Valor Crítico T (Dos Colas)</b>
<b>Inicial - Intermedia</b>	7.54	2.16
<b>Intermedia-Final</b>	7.35	2.16
<b>Inicial-Final</b>	12.47	2.16

**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

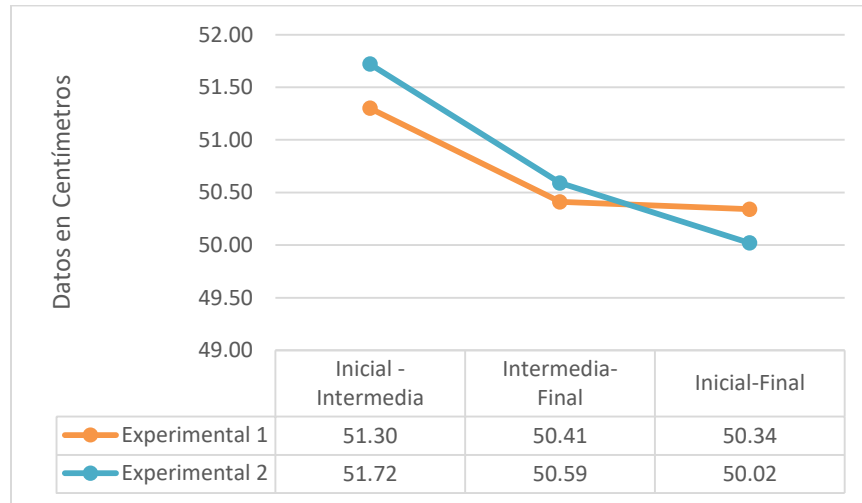
**Interpretación:**

Al realizar la comparación de los datos obtenidos de estadístico  $t =$  inicial 7.54; intermedio 7.35 y final 12.47, al compararlos con el valor crítico de T (dos colas) 2.16 se observa que los resultados son mayores a este valor y se encuentran ubicados dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna  $H_1$  en la cola derecha de la campana de Gauss.

#### Gráfica núm. 4

#### Comparación de medias

**Grupo Experimental 1 (Únicamente con los ejercicios de Buerger Allen) y Grupo Experimental 2 (Ejercicios de Buerger Allen y vendaje neuromuscular)**  
**Evaluación de Circunferencia en pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente. (Miembro Inferior Izquierdo)**



**Fuente:** Evaluaciones realizadas a los pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

#### Interpretación

Al realizar la comparación de las medias aritméticas del grupo experimental 1, que realizó solo los ejercicios de Buerger Allen los resultados fueron: inicial 51.3, intermedia 50.41 y final 50.34, se refleja una diferencia significativa de 0.96 al 5% y del grupo experimental 2, a los que se les colocó vendaje neuromuscular y realizó los ejercicios de Buerger Allen los resultados fueron: 51.72 inicial, 50.59 intermedia y 50.02 final, se refleja una diferencia significativa de 1.70 al 5% por lo tanto, se refleja de una diferencia entre el grupo experimental 1 y el grupo experimental 2, donde se redujo hasta una media de 50.02 a diferencia del grupo experimental 1 de 50.34. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ : La utilización de ejercicios de Buerger Allen en combinación con vendaje neuromuscular comparado con los ejercicios de Buerger Allen es efectiva en pacientes con insuficiencia venosa superficial.

## XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La insuficiencia venosa hace que las venas pierdan la capacidad de enviar la sangre de los miembros inferiores al corazón, el motivo es porqué las válvulas van perdiendo su función tornándose insuficientes, lo que conlleva a que las venas vayan aumentando su lumen, desarrollando así, síntomas como dolor, pesadez, ardor o edema, lo cual impide que la persona que la padece limite las actividades que realiza durante el día. En este estudio se realizó un tratamiento que ayudó a disminuir los síntomas de la insuficiencia venosa, combinando dos técnicas, la primera, los ejercicios de Buerger Allen que ayudan agilizar la circulación colateral de miembros inferiores y la segunda, el vendaje neuromuscular, que con la aplicación de fan en tobillo y pierna se promueve la disminución de edema en estas áreas y a reducir el dolor en miembros inferiores.

Para este estudio se tuvo dos grupos experimentales, el experimental 1, con solo ejercicios de Buerger Allen y el grupo experimental 2, con ejercicios de Buerger Allen y vendaje neuromuscular, contando para cada grupo con 14 sujetos en cada uno.

Díaz de León M. (2007). En el estudio titulado Eficacia de la prevención y del tratamiento fisioterapéutico en pacientes con venas várices comprendidos entre las edades de 20 a 80 años, de ambos sexos, realizado en la Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala, cuyo objetivo fue determinar la eficacia de la prevención y del tratamiento fisioterapéutico en pacientes que padecen venas várices para lo cual obtuvo la muestra de cuarenta pacientes en los cuales aplicó el tratamiento de masaje por medio de las técnicas de effleurage, pétrissage, y tapotement, después se realizan ejercicios en miembros inferiores. Obtuvo resultados de disminución de malestares en la primera sesión y posterior a ello disminuyó el dolor, edema, disminución de la tortuosidad de las venas concluyendo en que el tratamiento fisioterapéutico es una terapia eficaz para pacientes que padecen de venas várices por el retorno venoso que este produce realizando una propuesta para futuros pacientes que consiste en la implementación de un programa de integral él se recomendó ya que ayuda a disminuir los signos y síntomas de las varices.

Lo anterior queda confirmado en el trabajo de campo, ya que gracias a este estudio se evidencia que un programa de ejercicios beneficia la salud de los pacientes, esto se consiguió gracias al mecanismo de acción de los ejercicios pero también se comprueba que junto con otros medios como el vendaje neuromuscular mejora a la brevedad la sintomatología de la insuficiencia venosa, aliviando el dolor y la pesadez, además puede mencionarse que ayuda a disminuir el edema tal como se puede apreciar en las gráficas tres y cuatro, puede decirse que los resultados obtenidos y haciendo la comparación entre el grupo experimental 1 y el experimental 2 hay una diferencia significativa de un centímetro, lo cual mejora así, la apariencia venosa como lo es la disminución de las tortuosidades.

Quilici Belczak, C. et. al. (2009). En el estudio titulado Respuesta a una única sesión de ejercicios musculares para reducción del edema en miembros inferiores en flebópatas crónicos graves, Buenos Aires, Argentina, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de una única sesión de ejercicios musculares programados, sobre la reducción del edema de miembros inferiores en flebópatas crónicos graves, en donde se utilizó una población de veinte pacientes de forma aleatoria a quienes se les realizó volumetría en los miembros implicados, antes y después de la ejecución de los ejercicios musculares contra resistencia programados, que fueron realizados durante 45 minutos en posición de Trendelemburg y con los cuales se obtuvieron los resultados de que durante una sesión de ejercicios el volumen disminuyó significativamente después de haberlos realizado, por lo que se concluye que una sesión de ejercicios realizada durante 45 minutos demuestra que hay una desematización de los miembros inferiores por desplazamiento de agua y que no importando a su etiología pueden ser de gran utilidad para aquellos pacientes que por alguna razón no pueden utilizar medias compresivas.

En relación al trabajo de campo, se demuestra que los ejercicios según la respuesta de los pacientes, relajan las piernas después de una sola sesión lo cual produce un efecto sedante, esta respuesta se debe a que los ejercicios a causa de su efecto bombeante, que se da por los cambios de posición y a la resistencia que se les añade, ocasionan la liberación de la presión contenida por la mala circulación que origina la insuficiencia de



las venas, descongestionando los miembros inferiores, produciendo una sensación de alivio y también reduciendo el edema que se ve reflejado en las gráficas tres y cuatro, donde se evaluó la circunferencia en tobillo, dando como resultado la disminución del edema. En este caso, los ejercicios ayudaron a mejorar la circulación colateral de miembros inferiores, teniendo como resultado entre su evaluación inicial y final, un centímetro de diferencia entre los grupos experimentales 1 y 2.

Reino, J. (2011). En el estudio titulado Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento del Linfedema de miembros inferiores. Realizado por la Universidad de Alcalá. Alcalá. España, que tiene como objetivo valorar a través del tratamiento de dos pacientes los efectos de la aplicación de vendaje neuromuscular dentro de la TDC (Terapia Descongestiva Compleja) en pacientes diagnosticados de linfedema de grado I en miembros inferiores y se obtuvo como muestra a dos pacientes, a quienes se le aplicó el tratamiento durante tres semanas en días alternos donde se utilizó vendaje neuromuscular y después se valoró la introducción en el tratamiento de la media de contención alternando vendaje compresión elástica a cada quince días y en conjunto con un programa de fisioterapia, obteniendo resultados que indican una mejora moderada del edema, una disminución del dolor y pesadez, disminución del dolor nocturno al igual que de hormigueo en las piernas, también refieren que los pacientes llevando el vendaje neuromuscular refieren menor pesadez en jornadas de trabajo donde se mantienen en bipedestación durante mucho tiempo, por lo que concluye que la aplicación de vendaje neuromuscular en el tratamiento del linfedema es satisfactorio en ambos casos.

Se comprueba lo anterior durante el trabajo de campo, ya que la aplicación de vendaje neuromuscular en el grupo experimental 2 en comparación del grupo experimental 1 ayuda a disminuir el dolor en un 100%, lo cual se puede observar en la gráfica dos, también se puede mencionar que la población inmediatamente después de su aplicación dejó de sentir el dolor agudo que mantenían, describiendo que su uso es muy cómodo. Midiendo el edema a nivel de tobillo con la evaluación de circunferencia entre la prueba inicial y final que se muestran en las gráficas tres y cuatro, se observa

una disminución de edema en el grupo experimental 2, lo que prueba la efectividad de la adhesión del vendaje neuromuscular al tratamiento.

Guanopatin, F. (2015). En el estudio titulado Ejercicios de Buerger Allen en pacientes de 40 a 70 años que presentan venas varicosas grado I y II que acuden al Centro Eco-Laser De Várices y Úlceras en el Instituto de Trombosis Benalcázar en la ciudad de Latacunga, realizado por Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Ecuador, cuyo objetivo fue determinar el efecto de la aplicación de los ejercicios de Buerger Allen en pacientes de 40 a 70 años con venas varicosas de Grado I y II. El estudio contó con 20 pacientes a quienes aplicó el mismo tratamiento que consistió en la ejecución de los ejercicios de Buerger Allen en sus tres fases, en nueve sesiones que duraron alrededor de cuarenta y cinco minutos cada una y tuvo como resultado que un 60% disminuyera dolor, 95% redujera el edema, 85% disminuyera calambres y por lo tanto concluye que los ejercicios de Buerger Allen aplicados de manera regular, ayudan a disminuir la sintomatología como el dolor, los calambres y la picazón mejorando así las condiciones de salud de los pacientes con venas varicosas.

Con lo anteriormente citado queda probado en el trabajo de campo, que los ejercicios de Buerger Allen ayudan a disminuir la sintomatología de la insuficiencia venosa reduciendo los espasmos, por lo que la realización de los ejercicios reduce la presión venosa e intersticial de los miembros inferiores facilitando el paso de los fluidos y descongestionado el área, lo cual agiliza la circulación y eso se puede observar en las gráficas tres y cuatro de circimetría, el edema cede, logrando así disminuir el diámetro pretibial y por lo tanto, también se reduce la sintomatología como el dolor, cansancio, pesadez y edema.

Fang Chang C. et. al. (2015). En el estudio titulado Efecto de los ejercicios de Buerger en mejorar la circulación periférica: una revisión sistemática, elaborado por la Universidad Chang Gung de Ciencia y Tecnología. Puzi City, Taiwan, cuyo objetivo fue examinar sistemáticamente las pruebas sobre efectividad de los ejercicios de Buerger Allen en la circulación periférica o ulceración del pie diabético en donde se revisaron

nueve estudios anteriormente hechos que cubren 592 pacientes en el análisis de los cuales ocho de los nueve encuentran que los ejercicios de Buerger Allen tienen un efecto positivo en la circulación sanguínea, la capacidad de caminar, la reducción de necrosis, la reducción de la embolia venosa, dolor, hinchazón, cianosis, tiempos de reposo en la cama y retraso en la aparición de úlceras en los pies y gangrena. Los resultados obtenidos demuestran con pruebas los efectos beneficiosos de los ejercicios y como conclusión, se obtiene que un tratamiento con ejercicios de Buerger Allen ayuden a mejorar el flujo sanguíneo en miembros inferiores y se recomienda que los ejercicios de Buerger pudieran ser un procedimiento alternativo en la mejora de la circulación periférica.

Asimismo, con lo anteriormente descrito y con el trabajo de campo que se realizó, se prueba que al disminuir el edema de los miembros inferiores, el movimiento y la amplitud se hace más ágil, permitiendo a los pacientes movilizarse y caminar de manera cómoda y asimismo a mejorar la apariencia venosa, ya que estas se ven menos resaltadas, al mejorar la circulación el diámetro de las venas se contrae y el edema contenido por la mala circulación se reduce, observando las gráficas t seis y siete que el diámetro pretibial va disminuyendo como se puede apreciar en los dos grupos, teniendo el grupo experimental 1 y experimental 2 variación entre las medidas, pero teniendo en cuenta que reduciendo por lo menos un centímetro el diámetro pretibial ayuda de manera considerable la salud del paciente ya que los ejercicios activan la circulación colateral descongestionando a las venas y también evitan la acumulación de edema en espacios intersticiales lo que da una sensación de alivio.

Kang, S. et. al. (2015). En el estudio titulado Comparativa de la efectividad de la terapia taping contra media de compresión sobre el edema, dolor y fatiga en las extremidades inferiores de la enfermera del hospital, elaborado por Jeonju University, Jeonju, Corea del Sur, que tuvo como objetivo comparar la efectividad de la terapia taping contra media de compresión sobre el edema, dolor y fatiga en las extremidades inferiores de las enfermeras del hospital y utilizó una población de 20 pacientes que se dividieron en tres grupos, grupo control, grupo con medias de compresión elástica y el grupo de

vendaje neuromuscular , se aplicó el tratamiento durante tres días. Se obtuvieron los resultados de que la diferencia del grado de edema en las extremidades inferiores con el uso de medias de compresión y en comparación con el grupo control tuvo reducción del edema, también se reveló que no había ninguna diferencia significativa entre el uso de vendaje neuromuscular y medias de compresión con respecto al edema concluyendo que la utilización de medias de compresión elástica es más eficaz para reducir edema y que vendaje neuromuscular solo ayudó a disminuir el dolor, también llama la atención que la utilización de vendaje neuromuscular es de uso más cómodo que las vendas de compresión elástica ya que estas se mueven y no se acomodan al cuerpo del paciente.

Lo antes mencionado comprueba que lo que se realizó en el trabajo de campo, haciendo énfasis en la adhesión de vendaje neuromuscular, que tiene un aporte significativo relacionado a la reducción de edema, si se compara al grupo experimental 1 y grupo experimental 2 como se puede ver en las gráficas tres y cuatro, lo que se confirma es que el vendaje neuromuscular es eficaz como tratamiento para esta patología. Algo que se debe resaltar sobre el uso del vendaje neuromuscular, es que para el alivio del dolor es totalmente efectivo y lo cual se demuestra grafica dos, que evalúa el dolor al bajar su rango a 1 de la evaluación inicial a la evaluación final en el grupo experimental 2, su utilización para ese fin es positiva y esto se da por los beneficios fisiológicos que posee su aplicación, por lo que circulación en el área mejora y no hay acumulación de edema, también su efecto analgésico que trabaja sobre los receptores mecánicos y nociceptivos, quitando la sensación de hormigueo y pesadez, su uso es más cómodo por lo que no limita ningún movimiento o actividad.

Kinesio IP, LLC. (2013). Menciona que la corrección linfática se usa para disminuir la presión en los tejidos edematizados, el anclaje se coloca proximal, cerca de un grupo de ganglios linfáticos sanos, la tensión unidireccional guía al exudado a zonas menos congestionadas a través de las vías linfáticas superficiales, las tiras se colocan en el área congestionada. Para una corrección linfática se usa una tensión de un 0-20%.

Con el trabajo de campo se confirma lo descrito, el cual dice que cuando se aplica vendaje neuromuscular en la zona a tratar, forma ondas o circunvoluciones que aumentan el espacio subcutáneo, agilizando la circulación del área y drenando el edema a áreas descongestionadas, como se puede apreciar en las gráficas tres y cuatro en donde se puede observar que el grupo experimental 2 que además de los ejercicios de Buerger Allen se le añadió a la terapia de vendaje neuromuscular, tiene una diferencia significativa con el grupo experimental 1, por lo que se puede decir que la adhesión de vendaje neuromuscular es efectiva para tratar esta patología.

Teniendo como base las evaluaciones y la estadística se puede concluir que los ejercicios de Buerger Allen combinados con vendaje neuromuscular son efectivas, pudiendo aceptar la hipótesis alterna que indica que la utilización de ejercicios de Buerger Allen en combinación con vendaje neuromuscular es efectiva comparado únicamente con los ejercicios de Buerger Allen en pacientes con insuficiencia venosa superficial, rechazando la hipótesis nula.

## **XII. CONCLUSIONES**

1. Se comprobó que la escala de Luesher es efectiva para determinar el grado de dolor por insuficiencia venosa superficial de miembros inferiores.
2. Se determinó que la prueba en 8 de circimetría es efectiva para establecer el grado de edema por insuficiencia venosa superficial de miembros inferiores.
3. Se estableció la efectividad del tratamiento aplicado al grupo experimental 2, ya que se evidencia una disminución de edema y dolor.
4. Se demostró que la adición de vendaje neuromuscular al tratamiento es efectiva, reduce el dolor y promueve la circulación en miembros inferiores.

### **XIII. RECOMENDACIONES**

1. Es importante que los profesionales de la fisioterapia apliquen evaluaciones como la escala de Luesher, que es una herramienta que permitirá valorar de forma adecuada el grado de dolor que el paciente percibe y con ello obtener mejores resultados.
2. Se sugiere la prueba de figura en ocho de circometría para la medición de edema en miembros inferiores, ya que en dicha prueba se abarca un área mayor a nivel pretibial, obteniendo datos precisos y confiables en comparación de otras pruebas.
3. Si se desean obtener resultados efectivos en cuanto a la disminución de edema y dolor, tal y como se observó en el presente estudio, se aconseja iniciar con la aplicación de vendaje neuromuscular y finalizar con la realización de los ejercicios de Buerger Allen.
4. Se demostró que la suma del vendaje neuromuscular trae beneficios a la salud del paciente, por lo que se sugiere su aplicación para esta patología, respecto la colocación del vendaje se enfatiza que debe de ser ejecutada por profesionales certificados.

#### XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz de León M. Tesis. Universidad Rafael. Landívar. Quetzaltenango. Guatemala. Eficacia de la prevención y del tratamiento fisioterapéutico en pacientes con venas várices comprendidos entre las edades de 20 a 80 años. 2007.  
Disponible en: <http://bibliod.url.edu.gt/Tesis/09/01/Diaz-de-Leon-Maria/Diaz-de-Leon-Maria.pdf>
2. Caffaro, A. et. al. Tesis. Universidad de São Paulo-USP. Sao Paulo. Brasil. Rehabilitación kinesiofisiátrica venosa de los miembros inferiores. 2008  
Disponible en: [http://www.sflb.com.ar/revista/2008\\_03\\_08-04.pdf](http://www.sflb.com.ar/revista/2008_03_08-04.pdf)
3. Quilici Belczak, C. et. al. Tesis. Sociedad de Flebología y Linfología Bonaerense. Buenos Aires. Argentina. Respuesta a una única sesión de ejercicios musculares para reducción del edema en miembros inferiores en flebópatas crónicos graves. 2009  
Disponible en: [http://www.sflb.com.ar/revista/2009\\_04\\_12-02.pdf](http://www.sflb.com.ar/revista/2009_04_12-02.pdf)
4. Fonseca, Y. Revista. Buenos Aires. Argentina. Lecturas, educación física y deportes, Revista Digital Ejercicios de Buerguer-Allen una alternativa para la inflamación en miembros inferiores de la revista digital “Buenos Aires” Nº 146 - Julio de 2010. 2010  
Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd146/ejercicios-de-buerguer-allen-para-miembros-inferiores.htm>
5. Reino, J. Tesis. Universidad de Alcalá. Alcalá. España. Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento del Linfedema de miembros inferiores. 2011  
Disponible en:  
[http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/9204/TFG\\_Reino\\_Xavier\\_2011.pdf?sequence=1](http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/9204/TFG_Reino_Xavier_2011.pdf?sequence=1)
6. López, A. Tesis. Universidad Técnica de Ambato. Ambato. Ecuador. El masaje terapéutico profundo como método de prevención en varices tipo I y II en el personal docente que labora en la Escuela particular Carmen Barona de la ciudad de Ambato período febrero – julio 2012. 2013



Disponible en:

<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3646/1/L%C3%B3pez%20C%C3%B3rdova%20Andrea%20Mercedes.pdf>

7. Chévez, M. et. al. Tesis. Universidad de El Salvador. San Miguel. El Salvador. Beneficios de la crioterapia en combinación con el electro estimulador para piernas pesadas y ejercicios terapéuticos en mujeres con várices, atendidas en la Clínica de Fisioterapia de la Universidad de El Salvador, ciudad de San Miguel. 2014

Disponible: <http://ri.ues.edu.sv/7376/1/50108064.pdf>

8. Guanopatin, F. Tesis. Universidad Técnica de. Ambato. Ambato. Ecuador. Ejercicios de Buerger Allen en pacientes de 40 a 70 años que presentan venas varicosas grado I y II que acuden al Centro Eco-Laser De Várices y Úlceras en el Instituto de Trombosis Benalcázar en la ciudad de Latacunga. 2015

Disponible en:

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10000/1/Guanopatin%20Freire%20Silvana%20Karina.pdf>

9. Fang C. et. al. Tesis. Universidad Chang Gung de Ciencia y Tecnología. Puzi Taiwan. City. Efecto de los ejercicios de Buerger en mejorar la circulación periférica: una revisión sistemática. 2015

Disponible en: [http://file.scirp.org/pdf/OJN\\_2015020916173337.pdf](http://file.scirp.org/pdf/OJN_2015020916173337.pdf)

10. Lapanantasin S. et. al. Tesis. Srinakharinwirot University. Srinakharinwirot. Tailandia. Efectos inmediatos de masajes, ejercicios Buerger-Allen y la ejercicio de carga de peso en el flujo de la sangre periférica y la temperatura de la piel de los pies en adultos jóvenes. 2015

Disponible: <http://thailand.digitaljournals.org/index.php/TJPT/article/view/27866/0>

11. Kang, S. et. al. Tesis. Jeonju University. Jeonju. Corea del Sur. Comparativa de la efectividad de la terapia taping contra media de compresión sobre el edema, dolor y fatiga en las extremidades inferiores de la enfermera del Hospital. 2015

Disponible en: <http://www.indjst.org/index.php/indjst/article/view/64716/50616>

12. Kisner, C. Ejercicio terapéutico. Fundamentos y técnicas. Editorial Paidotribo. Barcelona. España. 2005. Página 513

13. Arcas, M. Manual de fisioterapia, Volumen II. Editorial MAD. Madrid. España. 2004. Página 95.
14. García, E. Fisioterapeutas del servicio de salud de la comunidad de Madrid, Temario Volumen III. Editorial MAD, S.L. Madrid. España. 2005. Página 45 y 46.
15. Kinesio® IP, LLC. Manual de Kinesio Taping. Asociación Internacional de Kinesio Taping. Georgia. Estados Unidos. 2016. Página 4, 7, 8, 16, 21, 26, 33, 39.
16. Percy, V. Vendaje neuromuscular bases neurofisiológicas. Asociación Española de Vendaje Neuromuscular. Madrid, España. 2009. Página 2-9.  
Disponible en: [http://www.aevnm.com/docs/VNM-Bases\\_Neurofisiologicas%5B1%5D.pdf](http://www.aevnm.com/docs/VNM-Bases_Neurofisiologicas%5B1%5D.pdf)
17. Derrickson, T. Principios de anatomía y fisiología. Ed. Panamericana. 13va. Edición. Argentina. Buenos Aires. 2010. Página 366, 802, 875.
18. Argente, H. Ed. Al. Semiología Médica, fisiopatológica, semiotecnia y propedéutica. 2da. Edición. Argentina. Buenos Aires. 2010. Página 494
19. Robbis y Cotran. Patología Estructural y Funcional. 8va. Edición. Editorial Elsevier. España. 2010. Página 488.
20. Estrella, M. Insuficiencia venosa. Editorial de Libros “El Manual Moderno”. 2015. Disponible en: [http://www.manualmoderno.com/apoyos\\_electronicos/9786074482423/caps/17.pdf](http://www.manualmoderno.com/apoyos_electronicos/9786074482423/caps/17.pdf). Accesado en 2016.
21. Lima. G. Cuaderno de Trabajo de Estadística Aplicada. Editorial Copymax. Guatemala. 2016. Página 62.
22. Abdlla, F. Ed. Al. Método de análisis de fiabilidad Figura Ocho y volúmenes para medir la inflamación en el tobillo. Rev Bras Med Esporte vol.10 no.6 Niterói Nov./Dec. 2004.
23. Muriel, C. Dolor crónico. Arán Ediciones, S.L. Madrid. España. 2007. Página 113

## XV. ANEXOS

### FORMATO DE EVALUACIÓN DE DOLOR (ESCALA DE GRISES DE LUESHER)

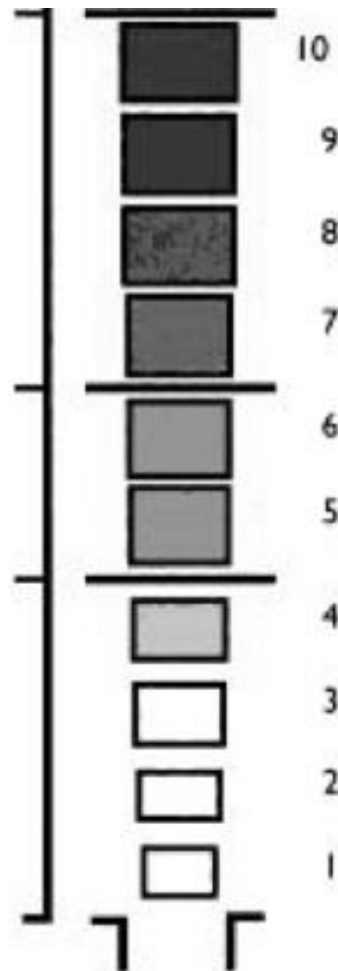
LUGAR: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ GÉNERO: **F**  **M**  DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

TELÉFONO: \_\_\_\_\_ DIAGNÓSTICO: \_\_\_\_\_

No.	Fecha	Medición
1.	___/___/___	_____
2.	___/___/___	_____
3.	___/___/___	_____



Observaciones:

---



---



---

Validación:

Es un test que se fundamenta en la escala visual analógica del dolor, la escala consiste en la disminución de tonalidades que va desde el blanco, gris y negro, el blanco significa bienestar y el negro malestar, el mayor dolor con números que van desde el cero hasta el diez. Se le solicita al paciente que señale la zona de la escala que más se adapte a su idea de dolor o que con ayuda de los números identifique en donde se encuentra la intensidad de su dolor. El blanco significa en la paciente confianza, participación, fuerza y colaboración, el negro pesimismo, pasividad, negación y no colaboración. Los grises claros representan disminución de la actividad y la oscura pasividad.

Muriel, C. Dolor crónico. Arán Ediciones, S.L. Madrid. España. 2007. Página 113

**FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA FIGURA EN 8  
(PARA EDEMA)**

LUGAR: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ GÉNERO: **F**  **M**  DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

TELÉFONO: \_\_\_\_\_ DIAGNÓSTICO: \_\_\_\_\_

**PRUEBA DE LA FIGURA EN 8**

No.	Fecha	Medición	
		MMII	MMDD
1.	___/___/___	___ cms.	___ cms.
2.	___/___/___	___ cms.	___ cms.
3.	___/___/___	___ cms.	___ cms.



Observaciones:

---



---



---



---



---



---



---



---

#### Validación:

Mediante este test llamado la figura en 8 el cual consiste en la medición con cinta métrica en las áreas de mayor concentración de edema en tobillo, solicitando al paciente que permanezca en decúbito sedente con la rodilla en completa extensión y el tobillo en posición neutra, la medición se empieza a modo que cero de la cinta métrica conservando en el punto medio entre la proyección articular del tendón de musculo tibial anterior y el maléolo lateral. La cinta métrica se orienta hacia el centro del arco longitudinal medial del pie y se dirige hacia el hueso navicular, rozando ligeramente la región plantar hacia el maléolo lateral, tendón calcáneo y maléolo medial hasta llegar al punto cero de la cinta métrica.

#### Materiales:

- Cinta métrica

Abdlla, F. Ed. Al. Método de análisis de fiabilidad Figura Ocho y volúmenes para medir la inflamación en el tobillo. Rev Bras Med Esporte vol.10 no.6 Niterói Nov./Dec. 2004

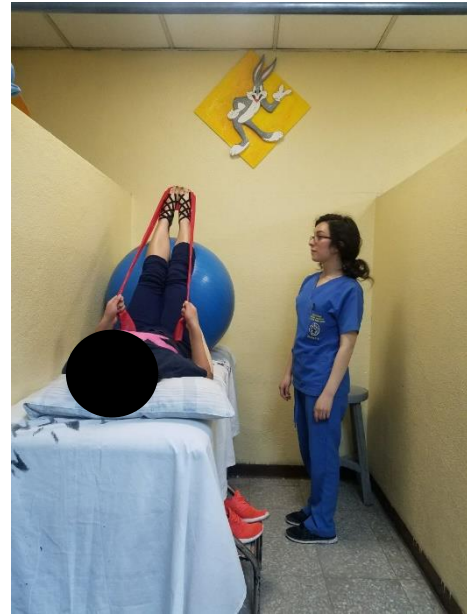
## EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



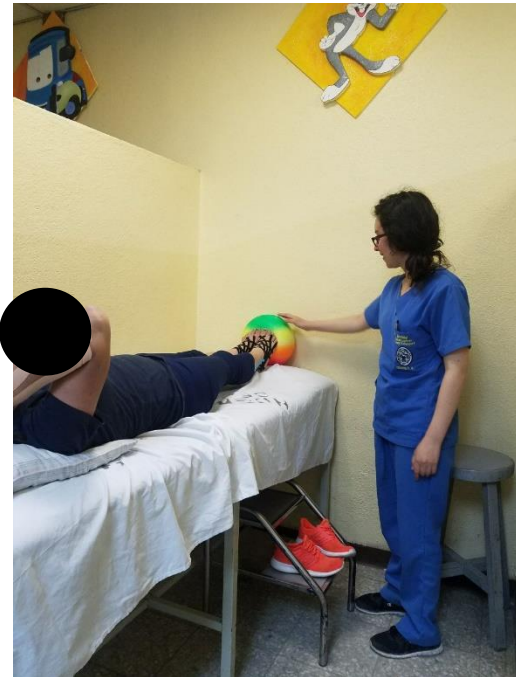
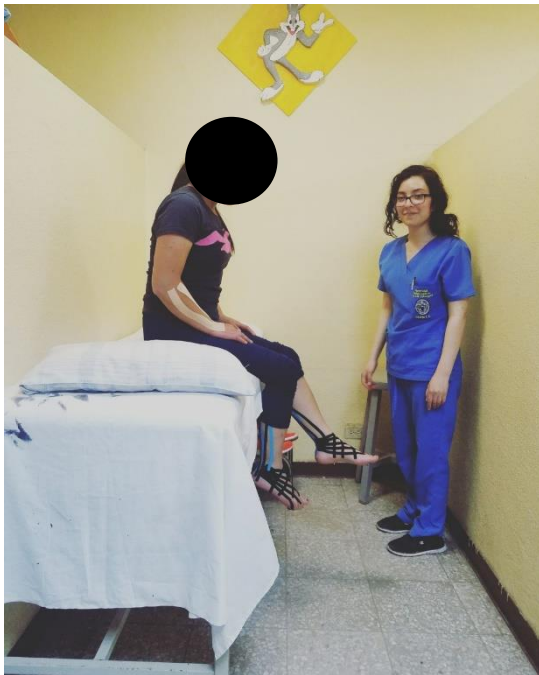
**Fuente:** Tesista. Fotografías de pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.



**Fuente:** Tesista. Fotografías de pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

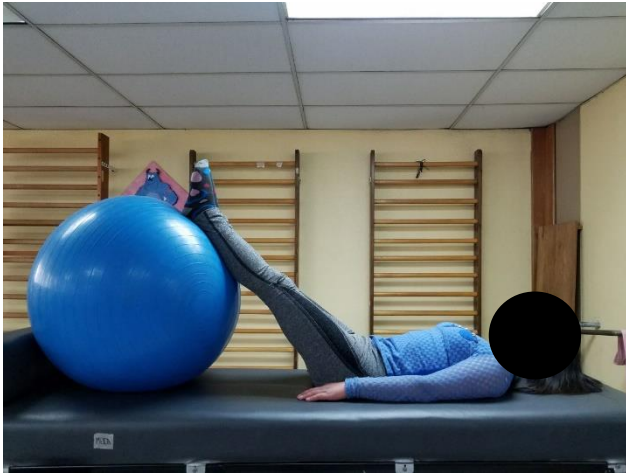


**Fuente:** Tesista. Fotografías de pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

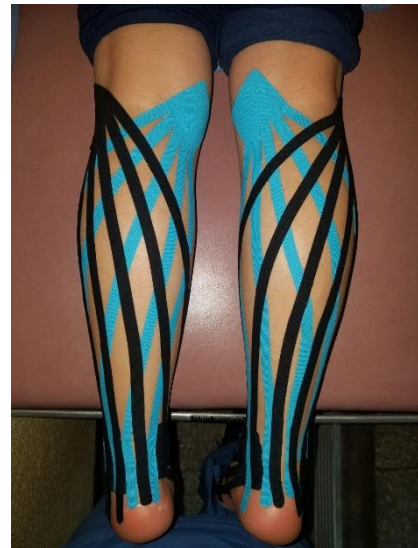


**Fuente:** Tesista. Fotografías de pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.





**Fuente:** Tesista. Fotografías de pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.



**Fuente:** Tesista. Fotografías de pacientes con insuficiencia venosa superficial del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.