

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

"EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO CON BANDA DE RESISTENCIA PROGRESIVA EN
ESGUINCES DE TOBILLO GRADO II". ESTUDIO REALIZADO EN HOSPITAL REGIONAL DE
OCCIDENTE SAN JUAN DE DIOS, QUETZALTENANGO, GUATEMALA. FEBRERO JUNIO 2016

TESIS DE GRADO

MARÍA DE LOS ANGELES ESTRADA MIRANDA
CARNET 15806-09

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

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

"EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO CON BANDA DE RESISTENCIA PROGRESIVA EN
ESGUINCES DE TOBILLO GRADO II". ESTUDIO REALIZADO EN HOSPITAL REGIONAL DE
OCCIDENTE SAN JUAN DE DIOS, QUETZALTENANGO, GUATEMALA. FEBRERO JUNIO 2016
TESIS DE GRADO

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

POR
MARÍA DE LOS ANGELES ESTRADA MIRANDA

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2017
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

LIC. KARLA YESENIA XICARÁ MÉRIDA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. SUSANA KAMPER MERIZALDE

LIC. ALICIA EUGENIA DEL ROSARIO ARROYAVE COHEN

LIC. CONSUELO ANNABELLA ESCOBAR Y ESCOBAR

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, 30 de noviembre de 2016

Mgtr. Susana Kamper
Coordinadora Licenciatura en Fisioterapia
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango

Por este medio me permito saludarla, deseando éxitos y bendiciones a nivel personal y laboral.

Me es grato exponerle que he terminado de revisar y asesorar el trabajo de tesis de la estudiante de la Licenciatura en Fisioterapia, María de los Angeles Estrada Miranda, quien se identifica con número de carné: 1580609 titulada como **“EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO CON BANDA DE RESITENCIA PROGRESIVA EN ESGUINCES DE TOBILLO GRADO II”**, realizada en el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” Quetzaltenango, observando que el trabajo fue completado y por tanto apruebo dicho estudio.

Sin otro particular me suscribo de usted.



Karla Yesenia Xicará Mérida

Licenciada en Fisioterapia

CA-098



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
No. 09665-2017

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante MARÍA DE LOS ANGELES ESTRADA MIRANDA, Carnet 15806-09 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09203-2017 de fecha 18 de marzo de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO CON BANDA DE RESISTENCIA PROGRESIVA EN ESGUINCES DE TOBILLO GRADO II". ESTUDIO REALIZADO EN HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE SAN JUAN DE DIOS, QUETZALTENANGO, GUATEMALA. FEBRERO JUNIO 2016

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

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 2 días del mes de mayo del año 2017.

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

Agradecimientos

Al Hospital Regional de Occidente San Juan de Dios Quetzaltenango, Guatemala por permitirme llevar a cabo el trabajo de campo, en especial a los que conforman el área de medicina y rehabilitación física por concederme el espacio y apoyo durante el tiempo del estudio.

A mi asesora Licda. Karla Xicará Mérida, por toda su dedicación, tiempo de calidad, motivación, conocimientos compartidos y por su valiosa amistad.

A la coordinación de salud y al comité de tesis, por su asesoría y orientación.

A todos los pacientes que participaron y colaboraron en la investigación.

A la Universidad Rafael Landívar Campus Quetzaltenango, por ser mi Alma Mater y regalarme alguna vez la frase de San Ignacio de Loyola “Entramos para aprender, salimos para servir”

Dedicatoria

- A mi Padre Dios:** Por conceder hasta ahora todos y cada uno de los anhelos de mi corazón. Por bendecir mis manos para bendecir a otros.
- A mis Padres:** Gustavo Estrada, por ser un padre excelente por darme su ejemplo de constancia y perseverancia. A mi madre Ana María Miranda por darme su ejemplo de oración, fe y amor. Por dejarme conocer su amor inmensurable.
- A mis Hermanas:** Maria José y Maria Fernanda, la mayor bendición de mi vida. A ambas por ser mis acompañantes y cómplices en todo momento.
- A mis Abuelitas:** Por ser mis maestras de vida, por su tierno amor.
- A Personas Especiales:** Jakeline Yax, Braily Aráuz, Sussan Soto, Paola Galicia, Iván Gutiérrez, Ruby Vásquez, Sara Pascual, Karla Castellón, Sofía Jacobs, Elisa Reyna, Delia Estrada, Alma Miranda.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. ANTECEDENTES.....	7
V. MARCO TEÓRICO.....	14
5.1 Esguince de tobillo grado II.....	14
5.1.1 Definición.....	14
5.1.2 Anatomía del tobillo.....	15
5.1.3 Biomecánica del tobillo.....	16
5.1.4 Diagnóstico del esguince de tobillo.....	17
5.1.5 Causas.....	20
5.1.6 Tratamiento.....	20
5.1.7 Recomendaciones.....	22
5.2 Banda de resistencia progresiva.....	22
5.2.1 Definición.....	22
5.2.2 Indicaciones.....	24
5.2.3 Beneficios.....	25
5.2.4 Recomendaciones durante el entrenamiento.....	25
5.2.5 Cuidado de la banda de resistencia progresiva.....	26
VI. OBJETIVOS.....	28
6.1 General.....	28
6.2 Específicos.....	28
VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
7.1 Tipo de estudio.....	29
7.2 Sujetos de estudio.....	29
7.3 Contextualización geográfica y temporal.....	29
7.3.1 Contextualización geográfica.....	29

7.3.2	Contextualización temporal.....	29
7.4	Definición de hipótesis.....	29
7.5	Variables de estudio.....	30
7.5.1	Variable independiente.....	30
7.5.2	Variable dependiente.....	30
7.6	Definición de variables.....	30
7.6.1	Definición conceptual.....	30
7.6.2	Definición operacional.....	31
VIII.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	32
8.1	Selección de sujetos de estudio.....	32
8.1.1	Criterios de inclusión.....	32
8.1.2	Criterios de exclusión.....	32
8.2	Recolección de datos.....	32
8.3	Validación de instrumentos.....	32
8.3.1	Anamnesis.....	32
IX.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	37
9.1	Descripción y análisis de datos.....	37
9.2	Plan de análisis de datos.....	37
9.3	Métodos estadísticos.....	37
X.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	39
XI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	67
XII.	CONCLUSIONES.....	71
XIII.	RECOMENDACIONES.....	72
XIV.	BIBLIOGRAFÍA.....	73
	ANEXOS.....	76

Resumen

Un esguince de tobillo es una lesión capsulo ligamentosa frecuente en la población. Puede ser sufrida por el uso de calzado inadecuado, por terrenos irregulares, factores como la edad, el sobrepeso, alteraciones propioceptivas y de equilibrio, entre otros. Por lo que su clínica es común en centros hospitalarios y de rehabilitación física.

La investigación tuvo como objetivo determinar los efectos de la aplicación de ejercicios de fortalecimiento con bandas de resistencia progresiva en esguinces de tobillo grado II, diseñando un programa de fortalecimiento muscular de las estructuras que fueron dañadas y con esto disminuir los efectos de la inmovilización y la sintomatología característica de un esguince de tobillo grado II del Hospital Regional de Occidente, San Juan de Dios. Quetzaltenango.

El estudio se llevó a cabo con una población de 30 pacientes, que fueron diagnosticados con esguince de tobillo grado II, referidos de la consulta externa de traumatología al servicio de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente San Juan de Dios de Quetzaltenango. Se hace una descripción de la anamnesis, evaluación de fuerza muscular y amplitud articular. A todos los pacientes se les realizó una evaluación inicial, evaluación media y evaluación final. A cada participante se le aplicó un tratamiento de 16 sesiones, utilizando bandas de resistencia progresiva. Al finalizar el tratamiento se obtuvieron resultados favorables, donde se observó aumento de la fuerza muscular y la amplitud articular del tobillo. El programa de ejercicios de fortalecimiento quedó establecido como parte del protocolo para el tratamiento de esguinces de tobillo.

I. INTRODUCCIÓN

El esguince es una lesión de las estructuras cápsulo-ligamentosas de una articulación. Se produce cuando una articulación se ve sometida a grandes fuerzas de tensión de forma imprevista, los ligamentos se elongan rápidamente más allá de sus límites fisiológicos; esta lesión, se caracteriza por ser sintomática, dolorosa, inflamatoria y en algunos casos llega a provocar limitaciones articulares que impiden la deambulación normal y a su vez, restricción en la realización de las actividades de la vida diaria; es una patología muy común en toda la población ya que tiene causas multifactoriales tales como las anatómicas, biomecánicas o causas externas y muchas de ellas suelen ser recidivantes, en algunos casos por un tiempo inadecuado de reposo y en otros casos por la falta de una rehabilitación completa. Esta patología es de consulta muy frecuente en centros asistenciales y hospitalarios.

El estudio permitió ser un complemento al tratamiento convencional de medios físicos, ya que se programó un protocolo de ejercicios de fortalecimiento con bandas de resistencia progresiva, para que dichos pacientes tuvieran una etapa de rehabilitación favorable para completar un tratamiento oportuno y así evitar una lesión recidivante.

En esta investigación, también se concientizó al paciente de la importancia de fortalecer las estructuras que fueron dañadas y las consecuencias que pueden surgir si no se lleva a cabo una adecuada rehabilitación física, lo cual le permitirá llevar una vida sin complicaciones posteriores. Se consideró oportuna la utilización de banda de resistencia progresiva, ya que es un método económico, accesible y tiene como beneficio el aumento de la capacidad de rendimiento de los principales grupos musculares a trabajar.

La presente investigación es de tipo cuasi experimental, se llevó a cabo en personas que fueron diagnosticadas con esguince de tobillo grado II, referidos por la consulta

externa de traumatología al servicio de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente San Juan de Dios de la ciudad de Quetzaltenango.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Algunos de los pacientes que han sufrido lesiones de esguince de tobillo grado II, posterior a recibir un tratamiento médico no reciben rehabilitación física y si la reciben, ésta va enfocada principalmente a la disminución del dolor, inflamación y a la recuperación de los arcos de movilidad. En ocasiones los pacientes al ya no presentar la sintomatología mencionada dejan de asistir a sus terapias, sin tener el conocimiento que para evitar lesiones posteriores, lo más importante es fortalecer las estructuras que fueron dañadas.

Estas lesiones al no haber sido tratadas correctamente pueden volverse crónicas, con la reaparición de signos y síntomas que perjudican a la persona en la realización de sus actividades laborales y cotidianas.

Las consecuencias de no incluir un tratamiento de fortalecimiento muscular pueden traer consigo alteraciones en las fases de la marcha, alteraciones propioceptivas, inestabilidad ligamentosa, atrofia muscular y estas alteraciones se hacen evidentes meses después de la lesión, y regularmente se da cuando la persona se resbala o camina sobre un terreno inestable y se produce un desplazamiento del pie hacia la parte interna o externa del mismo y vuelve a provocar la misma sintomatología que en la etapa aguda y esto se debe a la falta de fortalecimiento de los ligamentos involucrados en la cadena cinética que participan en las funciones de soporte, amortiguación y propulsión del miembro inferior.

Por la importancia del tema en la actualidad y lo anteriormente expuesto surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es el resultado obtenido en la aplicación de ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva en esguince de tobillo grado II?

III. JUSTIFICACIÓN

El siguiente estudio está enfocado primordialmente al fortalecimiento y estabilidad muscular, articular y ligamentosa de la región del tobillo, para así evitar y prevenir futuros esguinces recidivantes y poder afianzar en la persona la seguridad para realizar las fases de la marcha principalmente el apoyo plantar y de realizar cualquier actividad diaria sin temor a lesionar la parte afectada. Se debe tener en cuenta que la persona que haya sufrido un esguince de tobillo puede tener incidentes de forma continua si no realiza una rehabilitación oportuna recomendada por parte del fisioterapeuta.

La banda de resistencia progresiva es un método novedoso y poco conocido, sin embargo da resultados favorables cuando se usa de manera adecuada, no tiene ningún efecto secundario en el organismo de la persona y se puede utilizar sin un límite de aplicaciones.

Usualmente los tratamientos para esguince de tobillo se basan en protocolos con la aplicación de medios físicos, pero conociendo la biomecánica de la lesión es importante complementar estas técnicas con ejercicios acompañados de bandas de resistencia progresiva, ya que son métodos fáciles y sencillos de comprender y aplicar ya sea desde el centro de rehabilitación como en casa. Los costos de la banda de resistencia progresiva son accesibles, todo dependerá de la resistencia que se quiera aplicar, incluso la forma de transporte y mantenimiento son de fácil manejo y esto, permitirá que la atención brindada al paciente sea integral.

Por lo tanto esto conlleva a concientizar al paciente a través de la realización de una serie de ejercicios para que este los realice durante la etapa de recuperación, esto con la finalidad de mejorar y aumentar la musculatura, evitar molestias futuras y sobre todo no provocar sucesos de esguinces posteriores.

El estudio aporta beneficios a corto plazo, entre los que están: aumentar la movilidad, prevenir contracturas musculares y disminuir los efectos de la inmovilización.

Beneficia a mediano plazo, mejoran la movilidad, aumenta la fuerza y la amplitud articular, disminuye síntomas comunes como dolor, rigidez muscular, inflamación y colabora progresivamente para el retorno de la marcha. Se pudo comprobar que algunos beneficios al finalizar el estudio fueron: mejora en la marcha, retorno a las actividades de la vida diaria, aumento en el nivel funcional del tobillo, mejora y aumenta la fuerza muscular y la amplitud articular, interviene el trabajo del sistema propioceptivo, ayuda a disminuir la sintomatología del esguince de tobillo y proporciona estabilidad, entre otros.

El estudio aporta al área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, San Juan de Dios, el uso de nuevas alternativas para tratar el esguince de tobillo. También aporta técnicas con la banda de resistencia progresiva para elaborar programas de fortalecimiento muscular.

Se ha demostrado que hay muy pocos estudios realizados sobre la problemática así que la Universidad Rafael Landívar se beneficia al haber un aporte para innovar las técnicas de programas de resistencia y fuerza muscular tanto para deportistas, como para personas que necesiten mejorar los aspectos mencionados. Los estudiantes de la carrera también tienen acceso a conocer nuevos métodos y la forma en que se pueden utilizar. Contribuye de forma significativa a describir lo que es un esguince de tobillo de grado II y el abordaje fisioterapéutico.

En el área de fisioterapia la investigación propone este tratamiento que es de bajo costo, accesible, fácil para trabajar en clínica o en una terapia domiciliaria, sencilla para que el paciente pueda trabajar en casa con asesoría de un fisioterapeuta. Aporta para investigaciones sobre el esguince de tobillo, el conocimiento de las causas más comunes, la sintomatología, el pronóstico y la evolución que suele variar con cada paciente.

El estudio propone una solución significativa y un avance en poco tiempo, se denota en cuanto que mejora la fuerza muscular de forma progresiva y la amplitud articular. Este tipo de tratamiento puede ser parte de un programa de entrenamiento para aumentar la fuerza muscular. Es necesario que el paciente pueda asistir constantemente a sus sesiones, ya que se observó mayor avance en los pacientes que asistieron en el tiempo que se estipuló.

IV. ANTECEDENTES

De acuerdo a la importancia del trabajo de investigación, se realizó la búsqueda de estudios previos en relación al tema, entre los que se pueden mencionar:

Gays, C., (2008), Argentina, en el estudio titulado Trabajo de investigación esguince de tobillo y vendaje, cuyo objetivo fue investigar la causa más común del esguince de tobillo en jugadores de fútbol y el uso de vendaje para la prevención de este; para lo cual se tomó una muestra conformada por 486 personas, todos jugadores de fútbol masculinos divididos en tres grupos bien definidos, jugadores semi-profesionales de primera división, jugadores juveniles pertenecientes a clubes y jugadores amateurs participando en campeonatos. A todos se les aplicó vendaje para la prevención de esguinces de tobillo, los resultados obtenidos en el estudio denotan el escaso valor del vendaje en la prevención de los esguinces de tobillo. Igualmente, es muy difícil romper con hábitos que están instalados en un deporte en particular, en éste caso el fútbol. Queda por delante investigar al respecto y fomentar los trabajos preventivos propioceptivos que serían los indicados para disminuir la incidencia lesional de ésta patología en los futbolistas en particular y los deportistas en general. (1)

Igualmente, Campillo, A. Guerrero, M., (2010), España, en el estudio titulado Estudio del esguince de tobillo en el jugador de baloncesto, cuyo objetivo fue estudiar la posible influencia de la categoría del jugador en cuanto al número de esguinces y grado, observar los métodos terapéuticos más utilizados según el grado de esguince, ver la posición de juego en la que más esguinces se producen. Para lo cual se tomó una muestra conformada por 28 jugadores. De los 28 jugadores a 26 se les aplicó fisioterapia; de los 26 esguinces tratados 17 fueron esguince grado I; de los cuales 11 fueron tratados sólo con inmovilización, 3 con fisioterapia y 2 fueron tratados con inmovilización más fisioterapia. Hubo 7 esguinces de grado II de los cuales 5 se trataron con inmovilización más fisioterapia y 2 solo con fisioterapia. Hubo 2 esguinces de III grado, de los cuales uno fue tratado con inmovilización y otro con

inmovilización más fisioterapia. Los resultados obtenidos en el estudio denotan que de los 28 jugadores, tan solo 15 no han sufrido ningún esguince en las 2 últimas temporadas y 13 si han sufrido uno o varios esguinces en el mismo periodo de tiempo. Entre todos los jugadores se produjeron 26 esguinces en 2 años, de los cuales 17 fueron de grado I, 7 de grado II y 2 de grado III. La conclusión obtenida en el estudio fue: Se ha comprobado que el salto es el mecanismo que más número de esguinces y de mayor gravedad provoca, y todo ello en la caída, pisando a un contrario, o simplemente por una mala coordinación. En los esguinces de grado I el tratamiento más utilizado es la inmovilización. En los esguinces de grado II se utiliza la inmovilización más fisioterapia. Y en el esguince de grado III se utiliza la inmovilización. (2)

De la misma manera, Pérez, L. Minayo, A., (2013), Quito, Ecuador, en el estudio titulado Beneficios de los ejercicios kinesioterapéuticos con bandas elásticas basados en la técnica de Nottingham en pacientes adultos en el hospital Pablo Arturo Suárez, cuyo objetivo fue denotar los resultados de usar banda elástica; para lo cual se tomó una muestra conformada por 35 pacientes, quienes ejercen sus actividades como: empleados de la construcción, jornaleros, costureras y amas de casa, con una jornada laboral mayor a las 8 horas diarias y en muchos de los casos incluyen sábados y domingos, se aplicó ejercicios kinesioterapéuticos con bandas elásticas, los resultados obtenidos en el estudio denotan que los pacientes en estudio mejoraron las actividades de la vida diaria como subir y bajar gradas, arrodillarse, sentarse, caminar sin presentar dolor, mejorando la amplitud articular y la fuerza muscular. La conclusión obtenida en el estudio fue que el dolor paso a 0 en la escala análoga del dolor con el 83% de pacientes, la extensión llego a 0 grados en 11 pacientes, -2 grados de extensión 20 pacientes; la fuerza muscular paso a 5 grados con 11 pacientes y a 4 grados 20 pacientes y en la flexión se llegó a alcanzar una rodilla funcional hasta los 105 grados, a la vez recomienda(difundir la guía de tratamiento de los ejercicios kinesioterapéuticos a todos los pacientes adultos y como única recomendación es tener precaución en cuanto al empleo del color de las bandas elásticas puesto que como se sabe cada una de estas proporciona una

resistencia diferente y de esta manera evitar cualquier tipo de accidente y en lo posible tratar de no propasar el límite del dolor y el tiempo dispuesto de los ejercicios, ya que con estos tiempos se ha podido observar una mayor y mejor recuperación. Sensibilizar a los pacientes para que en su entorno socio laboral no dejen de poner en práctica los cuidados posturales haciendo pausas y estiramientos durante el desarrollo de estas, y puedan seguir laborando sin complicaciones unos años más tarde. Impartir charlas y concienciar sobre la realización de ejercicios adecuados al estado físico de cada persona ya que esta es una enfermedad crónica que no hay cura pero si hay prevención y tarde o temprano la padecen todas las personas si excepción de raza ni sexo. (3)

Del mismo modo, Cruz, J., (2006), México, en el estudio titulado Ejercicio de resistencia muscular en la funcionalidad física del adulto mayor, cuyo objetivo fue valorar el efecto de un programa de ejercicio de resistencia muscular en la funcionalidad física del adulto mayor considerando fuerza muscular, fuerza muscular percibida, capacidad de caminata y espacio de movilidad vital; para lo cual se tomó una muestra conformada por 41 personas ya que se propuso un diseño cuasi-experimental con grupo experimental (n1, 22) y grupo control (n2, 19) se aplicó un programa de ejercicio de resistencia muscular con bandas elásticas con una duración de 12 semanas, tres sesiones a la semana, una hora por sesión a una intensidad de 40 al 60% de resistencia inicial máxima. El programa fue diseñado y ejecutado por enfermería con apoyo de un profesional de organización deportiva., los resultados obtenidos en el estudio denotan que el programa tuvo efecto sobre la fuerza muscular en los siete ejercicios en los que fue medida. Se obtuvo efecto también en la fuerza muscular percibida. La conclusión obtenida en el estudio fue que los hallazgos del presente estudio permiten concluir que es posible incrementar la fuerza muscular de los adultos mayores a través de la práctica de ejercicio de resistencia muscular con bandas elásticas. Los beneficios obtenidos adicionalmente en la fuerza muscular percibida, capacidad de caminata y espacio de movilidad vital permiten confirmar que en general, fue benéfico para la funcionalidad física de los participantes. (4)

Por otra parte, Pino, T., (2006) Chile, en el estudio titulado Comparación entre dos tipos de tratamiento kinésico en el síndrome de pinzamiento del manguito rotador, cuyo objetivo fue describir los cambios funcionales obtenidos a través de la aplicación de un protocolo de tratamiento kinésico ambulatorio y un tratamiento kinésico con pauta de ejercicios, para lo cual se tomó una muestra conformada por 22 pacientes con síndrome de pinzamiento de manguito rotador, ya sea con pinzamiento o con tendinitis de manguito rotador, divididos aleatoriamente en 2 grupos de igual número de integrantes fueron sometidos a un protocolo de tratamiento kinésico ambulatorio y a un tratamiento kinésico pauta de ejercicios, respectivamente, se aplicó un protocolo de tratamiento kinésico ambulatorio en el centro asistencial, constó de los ejercicios ya descritos anteriormente, los que fueron realizados con una frecuencia de tres veces por semana y con una duración promedio de una hora y veinte minutos. Cada ejercicio fue realizado con una serie de treinta repeticiones en un comienzo, lo cual aumentó según tolerancia del paciente. Al comenzar la implementación del protocolo, a cada paciente se le aplicaron compresas calientes y TENS convencional modulado en frecuencia por quince minutos, luego realizaron los ejercicios con mancuernas de un kilo y con banda elástica roja. En la medida que transcurrió el tiempo de tratamiento, los pacientes soportaron cargas de intensidad de dos kilos en mancuernas y trabajo con bandas elásticas de resistencia gradual, que otorgan más de 25 resistencias a las anteriores.

En cada ejercicio realizado se le instruyó al paciente la forma correcta de trabajar manteniendo aducidas las escápulas y así estimular un buen reclutamiento muscular en la zona escapular. La conclusión obtenida en el estudio fue que existe una diferencia en el estado funcional de ambos grupos tratados donde el grupo que recibió atención kinésica basada en un protocolo de tratamiento kinésico ambulatorio, durante el periodo de estudio mostró mejores resultados que el grupo que recibió un tratamiento kinésico con pauta de ejercicios; se cree que el protocolo propuesto resultó efectivo debido a la presencia constante del kinesiólogo como también a la calidad del tratamiento, sin embargo se recomiendan estudios a largo plazo que corroboren dichos resultados. (5)

De igual importancia, Del Valle, A. Aceves, R., (2006) México, en el estudio titulado Esguinces de tobillo de segundo grado, tratados mediante microdosis de láser de media potencia de arseniuro de galio, cuyo objetivo fue la aplicación de diferentes medios para disminuir el dolor; para lo cual se tomó una muestra conformada por 40 pacientes con esguince de tobillo de segundo grado, se aplicó laserterapia, protección con inmovilización Aircast, el cual es un estabilizador de tobillo, compuesto de dos férulas laterales de diseño anatómico; reposo, aplicación de crioterapia (hielo local) durante 15 minutos cada hora por tres días y elevación de la extremidad afectada. A partir de la cuarta sesión de aplicación de láser, iniciaron con ejercicios de estiramiento de los músculos del tobillo afectado, con flexoextensiones, eversiones e inversiones realizando 10 repeticiones de cada ejercicio. A partir de la sesión 15 iniciaron con los ejercicios de fortalecimiento del tobillo afectado, que incluyó la aplicación de la banda elástica al tobillo y caminar de puntas y talones, así como la fisioterapia propioceptiva, los resultados obtenidos en el estudio denotan que el tratamiento es efectivo. La conclusión obtenida en el estudio fue que la intensidad de dolor en los tobillos con esguince de segundo grado (moderado), tiende a disminuir altamente mediante la laserterapia; presentando los perímetro bimalleolares en los tobillos afectados una reducción promedio de 1 cm, después del tratamiento. (6)

Asimismo, Angamarca, H. Flores, J., (2012) Ecuador, en el estudio titulado Verificación de la efectividad del método de facilitación neuromuscular propioceptiva en pacientes con esguince de tobillo grado II, cuyo objetivo fue comprobar la efectividad del método de facilitación neuromuscular; para lo cual se tomó una muestra conformada por 38 pacientes con esguince de tobillo, se aplicaron técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva, los resultados obtenidos en el estudio denotan que entre las causas más comunes de esguince de tobillo se encuentran las lesiones traumáticas, lesiones deportivas, por calzado inadecuado. La conclusión obtenida en el estudio fue que la técnica del entrenamiento propioceptivo que incluye varios métodos fisioterapéuticos entre los cuales se hace mención a la banda

de resistencia progresiva, ayudó a mejorar la fuerza, la estabilidad, la coordinación y flexibilidad. (7)

También, Sánchez, J. Casas, J., (2008) Guadalajara, en el estudio titulado Tratamiento en esguinces de primero, segundo y tercer grado, cuyo objetivo es definir y describir en forma sencilla y práctica el concepto de esguince de tobillo y los principales tipos, con la finalidad de proporcionar información relevante en lo que respecta al tratamiento más utilizado. Se habla de que el esguince de tobillo es la lesión musculoesquelética más frecuente, en donde una de cada diez mil personas lo sufre diariamente. Existe una lesión de los ligamentos que sujetan el tobillo, esta lesión puede ser incompleta y microscópica como el esguince grado 1, incompleta y macroscópica como el esguince grado 2, o una lesión completa del ligamento en el esguince grado 3. Los ligamentos más afectados del tobillo son los ligamentos que unen al peroné con el astrágalo y el calcáneo, es decir, los ligamentos peroneoastragalinos anterior y posterior peroneocalcáneo. (8)

Por su parte, Alcántara, S., (2010), en el estudio titulado Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para la inestabilidad crónica del tobillo, en España, cuyo objetivo se enfoca en describir el abordaje médico y rehabilitador para un esguince de tobillo. En este estudio el autor hace ver que hay muy pocos estudios sobre las modalidades de rehabilitación, sin embargo, hay estudios que hablen sobre tratamientos comparativos acerca de la inmovilización, carga parcial y ejercicios domiciliarios; al final del estudio no se sacó ninguna conclusión por la baja calidad del método. Por lo tanto el autor da a conocer un tratamiento rehabilitador en el que propone un programa de fuerza muscular en el que están incluido el uso de bandas de resistencia progresiva. El estudio constó de 38 participantes que fueron asignados, de forma aleatoria, a uno de los 4 grupos de tratamiento: 1) fortalecimiento de flexores dorsales, flexores plantares, inversores y eversores; 2) entrenamiento propioceptivo; 3) fortalecimiento y entrenamiento propioceptivo y 4) grupo control. El programa de fortalecimiento, de 6 semanas de duración, consistía en ejercicios con bandas elásticas. Los ejercicios se realizaban diariamente, con el

paciente sentado en el suelo, con la rodilla en extensión. La banda elástica se colocaba alrededor del antepié y los extremos unidos, en una lazada fuerte, a un gancho colocado en la pared a la misma altura que la extremidad inferior. Los autores concluyeron que 6 semanas de entrenamiento hubo una mejora significativa.

(9)

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Esguince de tobillo grado II

5.1.1 Definición

“El esguince, es una torcedura articular traumática que origina una distensión o una rotura completa de los tejidos conectivos estabilizadores” (10).

El tobillo es una articulación que recibe gran carga de peso, por lo tanto se determina que el esguince de tobillo es aquel que afectará la articulación, ya que esta se ve forzada más allá de sus límites anatómicos normales, se originan cambios adversos en los tejidos microscópicos y macroscópicos, pudiendo llegar a distender y desgarrar el tejido, y en ocasiones los ligamentos pueden arrancarse de sus inserciones óseas. El esguince afecta fundamentalmente tejido ligamentoso y capsular; sin embargo, en algunos casos, los tendones también pueden verse afectados de forma secundaria.

El esguince de segundo grado, es una rotura ligamentosa casi completa o parcial, clínicamente se puede observar signos como: pérdida moderada de función, dolor localizado, inflamación, en algunos casos existe la aparición de hematomas, y en algunas ocasiones, inestabilidad ligera.

Este tipo de lesión traumática puede ser consecuencia de la pérdida del control capsulo-ligamentoso, debido a un sobre-estiramiento, por causas diferentes, y entre las más predisponentes son el tipo de calzado, y el terreno generalmente inestable o disparejo. Esta lesión traumática representa el porcentaje más alto de las lesiones de tobillo, se da en cualquier persona, independientemente del ámbito al cual se desarrolle, pudiendo ser laboral, deportivo, recreativo, entre otros. Esta lesión provoca una reacción inflamatoria con ruptura en mayor o menor grado de vasos capilares y de la inervación local que puede determinar por vía refleja fenómenos

vaso motores amiotróficos y sensitivos que alargan la evolución de esta patología, ya que se ve afectada la movilidad provocando una restricción articular.

5.1.2 Anatomía del tobillo

La estabilidad del tobillo viene dada por la congruencia de las superficies articulares y la tensión mantenida por la cápsula articular y en mayor medida por los ligamentos:

- a. “Ligamento lateral externo, formado por 3 haces:
 - Haz peroneo-astragalino anterior (LPAA): se tensa en flexión plantar, bloquea sub-luxación anterior del astrágalo y diástasis tibioastragalina.
 - Haz peroneo-calcáneo (LPC): se tensa en inversión, bloquea laxitud subtalar.
 - Haz peroneo-astragalino posterior (LPAP): se tensa en flexión dorsal.

- b. Ligamento deltoideo o ligamento lateral interno, formado por 2 haces:
 - Haz superficial: fino, se lesiona con mayor frecuencia.
 - Haz profundo: grueso, recorrido intraarticular.

- c. Sindesmosis, mantiene la unión tibioperonea por encima del nivel articular”. **(11)**

El tobillo es una articulación sujeta y mantenida por ligamentos, que durante el ciclo de la marcha estos ligamentos normalmente se tensan dependiendo del movimiento a realizar. Existen tres tipos de ligamentos (el nombre puede variar según el autor), uno de ellos es el ligamento lateral externo, está situado en la parte lateral externa, sus haces cumplen funciones mecánicas durante la flexión plantar y dorsal y en inversión. El otro ligamento está situado en la parte lateral interna, conocido como deltoideo y el tercero llamado tibioperoneal y este tiene función de mantener la unión entre tibia y peroné por encima de la articulación. Los ligamentos están formados por una banda de tejido que contiene colágeno y que brinda estabilidad pasiva a la articulación, limitando movimientos extremos a aquellos que no corresponden a la articulación, previniendo así la subluxación o luxación articular.

Cuando la articulación es forzada exageradamente, llevándola más allá de lo que es su rango de amplitud normal, se produce una lesión de los ligamentos, pudiendo verse afectados desde un número variable de sus fibras, hasta su totalidad. Este mecanismo de lesión se debe a la inversión forzada del tobillo, tratándose de una acción combinada de flexión y supinación del pie. La rotura de las fibras del ligamento es acompañada de hemorragia profunda que se traduce como equimosis en la piel. Los ligamentos más lesionados son el lateral medio y lateral externo, según el movimiento que hayan realizado.

5.1.3 Biomecánica del tobillo

a) Cinemática

“El tobillo forma un tipo de articulación en forma de bisagra simple que consiste en el astrágalo, maléolo medial, meseta tibial y el maléolo lateral. Varios autores describen un eje de flexión dorsal inclinado hacia arriba y lateralmente y un eje de flexión plantar angulado hacia abajo y medialmente. Los ejes articulares del tobillo para la flexión dorsal y flexión plantar difieren de 20 a 45 grados.

En la cinemática, el tobillo participa durante la marcha desde que el pie entra en contacto con el suelo, seguido del punto de apoyo, balanceo y despegue. Los movimientos que realiza el tobillo durante la marcha son flexión plantar y dorsiflexión. Durante la marcha desde que el impulso es dirigido como una acción motora, la contracción y activación de músculos y tendones será desde la pantorrilla hasta el tobillo”. **(12)**

b) Rango de movimiento

El movimiento del tobillo se produce principalmente en el plano sagital y se describe como flexión plantar (flexión) y flexión dorsal (extensión). Se ha publicado que un amplio rango de movimiento normal del tobillo depende de si el movimiento se mide clínicamente con un goniómetro o si se mide radiográficamente. Las mediciones radiográficas muestran un movimiento normal de 10 a 20° de flexión dorsal y 40 a

55° de flexión plantar'. La medición en goniometría muestran la flexión dorsal de 0-20°, la flexión plantar de 0-45°, inversión 0-35° y eversión 0-20°.

c) Estabilidad de la articulación del tobillo

“La estabilidad de la articulación tibio-peroneo-astragalina depende tanto de su relación articular como de las estructuras ligamentosas de apoyo. Los ligamentos laterales que son responsables de resistir la inversión y la rotación interna, son el ligamento peroneo-astragalino anterior, peroneo-astragalino posterior. Los ligamentos deltoideo superficial y profundo son responsables de resistir la eversión y la rotación externa. Los ligamentos encargados de mantener la estabilidad entre las partes distales de tibia y peroné son los ligamentos de la sindesmosis (ligamento tibio-peroneo anterior, ligamento tibio-peroneo posterior, ligamento tibio-peroneo transversal y el ligamento interóseo).

Clínicamente el ligamento del tobillo más lesionado en un esguince es el ligamento peroneo-astragalino anterior, seguido del ligamento peroneo-calcáneo”. **(12)**

5.1.4 Diagnóstico del esguince de tobillo

a) Anamnesis

Es importante interrogar sobre el mecanismo lesional y circunstancias del accidente. Es conveniente examinar acerca de los signos funcionales que acompañan al traumatismo, entre ellos: Edema, tumefacción submaleolar, conocido como “huevo de paloma” a los pocos minutos, hematoma, crujido audible y las sensaciones de desgarramiento, dislocación o derrame intraarticular. **(11)**

La anamnesis puede contener información importante sobre los factores externos e internos más comunes que provocan el esguince de tobillo. Tales son los factores como el lugar donde pudo haber sido la lesión, el tipo de terreno, inestabilidad articular, la fisionomía, o si se trata de una lesión recidivante, o lesiones que no recibieron el tratamiento rehabilitador adecuado.

b) Exploración física

Unas horas después de haber sufrido el traumatismo, la exploración pierde utilidad, ya que el edema y hematoma suelen desvanecerse. Se debe hacer una inspección y palpación sistemática de los relieves óseos (escafoides, maléolos, base del 5º metatarsiano, articulación calcaneocuboidea), ligamentos y de la sindesmosis. **(11)** Este tipo de diagnóstico servirá para observar los signos que presenta el paciente. Por lo tanto se utilizará la palpación sistemática, que tiene como punto de evaluación, identificar posibles crepitaciones, punto de dolor máximo, desplazamientos para descartar una posible fractura.

Al realizar estas maniobras hay que hacerlo con delicadeza, palpando y tratando de percibir a través de los relieves óseos y las partes blandas.

Posteriormente se realizan técnicas evaluativas para la estabilidad del tobillo a través de pruebas dinámicas, entre ellas:

- “Cajón anterior: Con la rodilla flexionada 90º y con el pie en posición neutra, se tracciona calcáneo hacia delante, manteniendo la tibia fija con la otra mano. empujando el calcáneo hacia delante y la tibia hacia atrás. Es positiva cuando la traslación es superior a 10 mm. sugiere lesión de la cápsula anterior y del LPAA.
- Exploración de la sindesmosis (clunk test): esta se realiza haciendo rotar el pie interna y externa y dejando el pie en una posición neutra.
- Prueba de compresión o Squeeze test: esta prueba consiste en comprimir el peroné contra la tibia en el 1/3 medio-proximal de la pierna, provoca dolor distal, a nivel de la sindesmosis, sugiriendo también una posible lesión de la misma”.

(11)

Otros métodos diagnósticos por imagen, pueden ser:

- a) “La ecografía, que permite valorar la afectación ligamentosa.
- b) La radiología habitual no permite observar lesiones definidas, salvo cuando se hacen en tensión.

- c) La TAC es un complemento para visualizar el plano óseo y ayuda en el diagnóstico cuando se desprende algún fragmento óseo o cartilaginoso.
- d) La RMN permite estudiar estructuras capsulo-ligamentosas para detectar lesiones presentes”.(11)

El diagnóstico preciso, se basa desde la realización de una buena anamnesis, en la que es importante detallar si existen antecedentes de esguinces, conocer la posición en la que se encontraba el tobillo, el tipo de calzado que estaba utilizando o la actividad que realizaba durante el esguince; consultar al paciente lo que pudo haber sentido en ese momento, si pudo escuchar algún crujido, valorando lo la información que el paciente pueda aportar para ayuda del diagnóstico.

La exploración deberá ser cuidadosa, observando si existe edema, equimosis, realizar antropometría con el fin de valorar si el tobillo ha aumentado de tamaño, se examinan la estructura y función del pie para detectar factores predisponentes.

Durante la palpación se evalúan tejidos blandos, los maléolos, intensidad del dolor, ya que este puede estar presenta aun cuando el pie no reciba carga de peso; crepitación, etcétera.

Por último se emplean las técnicas de maniobras dinámicas, se debe realizar con precaución y según los síntomas y signos del paciente se deberá realizar una de las anteriormente propuestas.

Existen una serie de factores de riesgo como son el exceso de peso, la existencia de esguinces previos, el sexo femenino posiblemente en relación con el uso de zapatos de tacón alto, la existencia de alteraciones propioceptivas previas o la existencia a su vez de un mal balance muscular, con una mala coordinación de la musculatura agonista-antagonista, o un tendón de Aquiles rígido y poco flexible.

5.1.5 Causas

- a) Por inversión, esto sucede cuando el pie gira hacia dentro desde una posición en flexión plantar, este suele ser el más frecuente, debido a que la estabilidad ósea es mayor en la cara lateral, lo cual tiende a forzar el pie hacia la inversión en lugar de la eversión. Normalmente un esguince lateral de tobillo comprende uno o dos ligamentos rotos. Si solo hay uno suele ser el ligamento peroneo astragalino anterior; sin embargo cuando la rotura es doble con inversión posterior, también se rasga el ligamento peroneo calcáneo.

- b) Por eversión, puede presentarse al pisar un hoyo, en este mecanismo el pie se evierte y abduce la pierna apoyada en rotación externa. **(10)**

- c) Factores intrínsecos como el sobrepeso, edad, sexo femenino, morfología del pie (pie varo, tendón de Aquiles corto, antepie cavo), fatiga muscular, alteraciones propioceptivas, desequilibrio balance muscular o historia previa de esguinces.

- d) Factores extrínsecos, tipo de práctica deportiva, calzado, terreno irregular, entre otros. **(12)**

Son muchos los factores que pueden llegar a originar el esguince de tobillo, ya que es una lesión muy frecuente en los pacientes que presentan debilidad de los grupos musculares que protegen y sujetan la articulación, alteraciones durante el ciclo de la marcha, alteraciones propioceptivas y vestibulares, historia clínica de lesiones anteriores (en el miembro), inestabilidad articular (morfología del tobillo en general), factores como un calzado inadecuado, mala práctica sobre rutinas de ejercicio y práctica deportiva (relacionado también con todas las alteraciones mencionadas anteriormente) y entre las causas más frecuentes se encuentra el terreno irregular.

5.1.6 Tratamiento

Una vez evaluado el cuadro clínico y diagnosticado la lesión, inicialmente se debe realizar la inmovilización blanda (vendaje), rígida (férula) o cirugía; según los

síntomas, se recomienda: reposo con extremidad elevada, crioterapia intermitente, y antiinflamatorios.

a) Grado I

Vendaje elástico compresivo durante 2 ó 3 semanas, con apoyo permitido a partir del segundo día. Posteriormente rehabilitación funcional.

b) Grado II

Vendaje compresivo, escayolado u órtesis para tobillo (inmovilizador) y reposo durante 14 a 21 días. Si existe mucha inflamación inmovilizar con férula posterior desde el inicio. Posteriormente aplicar vendaje u órtesis, se puede iniciar la rehabilitación funcional sin carga iniciando apoyo progresivo y carga parcial después de los 21 días o una vez retirado el vendaje o inmovilizador de tobillo. Este tratamiento y la evolución varía en función de la clínica y sintomatología del paciente de la manera en la que él que pueda adaptarse tanto al período de descarga como el vendaje o la inmovilización rígida con férula. A partir de la semana 3 se puede iniciar con ejercicios graduales de carga de peso y algunos ejercicios propioceptivos, según criterio del rehabilitador.

c) Grado III

“Puede ser ortopédico (inmovilización rígida y rehabilitación) o quirúrgico. Deben ser evaluados por un traumatólogo”. **(11)**

El tratamiento suele iniciarse con un escayolado o bota de inmovilización, seguido de reposo aproximadamente de dos a tres semanas según lo refiera el médico tratante y dependiendo de la gravedad de la lesión, algunas suelen tardar más. Durante este periodo también se puede realizar una rehabilitación física, si el médico así lo autoriza, se pueden realizar movilizaciones pasivas sin carga de peso del miembro, en planos donde no se comprometa la etapa de recuperación (estos serán dados por el terapeuta físico). Posterior a esto se procede a la evaluación de la articulación, palpación y evaluación de tejidos y estructuras óseas, en algunos casos suelen

realizar estudios radiográficos de nuevo para evaluar la condición actual del paciente y recomendar tratamiento rehabilitador.

5.1.7 Recomendaciones

Se establece que el seguimiento de evolución del paciente, es a través de las consultas de manera periódica. Se precisa el tiempo de incapacidad considerando los datos clínicos identificados en una evaluación inicial y con las actividades que desempeña el paciente en su puesto de trabajo, se sugiere no exceder más de los 21 días, con evaluaciones periódicas y según el esguince de tobillo que el paciente y estipulando la evolución clínica en el expediente clínico. Se recomienda que la suspensión temporal de la incapacidad para el trabajo, sea congruente con el grado de lesión y dependerá del tipo de esfuerzo físico y actividad laboral que realiza el paciente. **(13)**

Se considera de suma importancia que al sufrir cualquier grado de esguince, el médico lo remita a una rehabilitación física donde el tratamiento sea enfocado a la disminución del dolor, inflamación, aumento del tono muscular, fortalecimiento muscular, aumento de rangos de movimiento articular, restablecimiento del sistema propioceptivo y el promover el retorno a sus actividades de la vida diaria.

5.2 Banda de resistencia progresiva

5.2.1 Definición

“Es un método avalado por la Asociación Americana de Terapia Física y reconocido como un sistema de resistencia progresiva, este sistema ha demostrado que aumenta la fuerza, la movilidad, la función, ayuda a reducir el dolor articular y ayuda en el tratamiento de muchas enfermedades crónicas.

El material de la banda de resistencia progresiva es de látex de caucho natural y según los colores que se representan comercialmente así será el sistema de resistencia gradualmente”. **(14)**

El entrenamiento con bandas elásticas es diferente a los métodos utilizados comúnmente, este método ofrece mejorar la fuerza que es igual a la resistencia y a la vez mejorar los rangos de movimiento, aporta cambios al sistema propioceptivo y mejora el recorrido del movimiento. La banda elástica es un modo de entrenamiento progresivo, sobre sí misma, esto quiere decir que a medida en la que la banda se vaya estirando, la resistencia empezará a aumentar para la persona que lo esté utilizando.

La fuerza se aumentará de forma gradual y esto dependerá de los distintos colores de bandas que existen, ya que cada una ofrece un porcentaje de resistencia diferente. La resistencia se aumenta en proporción a la elongación que se le aplique a la banda elástica. Esto significa que cuanto mayor sea la elongación, mayor será su resistencia. Esto es válido solo cuando se trabaja con este material de característica elástica, lo que significa que esta no debe quedar deformada cuando se deja de estirar. Las bandas elásticas son indicadas para el entrenamiento de la fuerza, resistencia y para el trabajo muscular estático. La banda elástica, actualmente se considera un instrumento fundamental para la rehabilitación física de pacientes con enfermedades agudas y crónicas, constituyéndose en una técnica complementaria práctica, segura y efectiva para la población, reduciendo el dolor de las articulaciones, mejorando la fuerza y resistencia muscular de una manera menos traumática, más sencilla, progresiva, de un fácil manejo y además de ello a un bajo costo de adquisición y mantenimiento. **(14)**

Cuadro núm. 1

Niveles de resistencia y entrenamiento de la banda elástica.

Color de la banda elástica	Nivel de Resistencia	Nivel de entrenamiento
Canela	Extra delgado/fino	Principiante
Amarillo	Delgado/fino	Principiante
Rojo	Medio	Principiante/ intermedio
Verde	Duro	Intermedio
Azul	Extra duro	Intermedio/ avanzado

Negro	Duro especial	Avanzado
Plateado	Súper duro	Avanzado
Oro	Máximo	Avanzado

Fuente: Mainzer Landstrabe, Manual de thera band, editorial The Hygenic Corporation Alemania, 2006, Printed in USA Pág 2. **(11)**

Cuadro núm. 2

Kilogramos de resistencia al usar la resistencia de la banda elástica.

	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Negro	Plata	Oro
Porcentaje de elongación							
25 %	0,5	0,7	0,9	1,3	1,6	2,3	3,6
50 %	0,8	1,2	1,5	2,1	2,9	3,9	6,3
75 %	1,1	1,5	1,9	2,7	3,7	5,0	8,2
100 %	1,3	1,8	2,3	3,2	4,4	6,0	9,8
125 %	1,5	2,0	2,6	3,7	5,0	6,9	11,2
150 %	1,8	2,2	3,0	4,1	5,6	7,8	12,5
175 %	2,0	2,5	3,3	4,6	6,1	8,6	13,8
200 %	2,2	2,7	3,6	5,0	6,7	9,5	15,2
225 %	2,4	2,9	4,0	5,5	7,4	10,5	16,6
250 %	2,6	3,2	4,4	6,0	8,0	11,5	18,2

Fuente: <http://fisioterapia.blogspot.com/2012/02/los-thera-band-bandas-elasticas.html>

(16)

5.2.2. Indicaciones

- “Entrenamiento de resistencia indicado en alteraciones posturales.
- Alteraciones de funciones motoras.
- Alteraciones musculares.
- Alteraciones de equilibrio y marcha
- Deficiencias cardiorespiratorias.
- Entrenamiento deportivo”. **(14)**

Como terapeutas físicos es importante conocer técnicas innovadoras que complementen el conjunto de protocolos de tratamiento convencionales, como es el caso de la banda elástica y su aplicación que permite una atención integral y una recuperación oportuna en el paciente.

5.2.3 Beneficios

- a. "Costo accesible.
- b. Es ligera y manejable puede transportarse sin ningún problema a cualquier parte.
- c. En la mayoría de ejercicios con la banda elástica no es necesario tener una pareja.
- d. El uso de la banda elástica no depende del nivel de rendimiento o edad, ya que puede obtenerse en diferentes resistencias.
- e. El importante aumento de la tensión al final de la extensión de la cinta se aprovecha para exigir más a la musculatura fijadora de la articulación.
- f. Método efectivo para aumentar la capacidad de rendimiento de los principales grupos musculares". **(14)**

5.2.4 Recomendaciones durante el entrenamiento

- a. Cuidar la posición inicial.
- b. Procurar mantener recta la espalda y las muñecas.
- c. Controlar la respiración, no hacer espiraciones forzadas sino audibles y rítmicas.
- d. Interrumpir el ejercicio en caso de sentir dolor.
- e. La elección de la cinta debe ser el adecuado para el caso o posterior a una evaluación.
- f. El ejercicio siempre debe realizarse correctamente dentro de una serie de ejercicios. De no ser así debe ponerse fin al ejercicio o reducir la intensidad para seguir llevando a cabo los ejercicios.
- g. Realizarlo diariamente durante 15 minutos.
- h. Iniciar el movimiento con la banda elástica algo tensado.
- i. Realice los movimientos en la dirección indicada en el ejercicio.
- j. Dosificar la intensidad del entrenamiento repitiendo el movimiento entre 15 y 20 veces. Intente completar entre tres y seis series y haga una pausa de unos 20 ó 40 segundos. **(17)**

Previo al comienzo del tratamiento, se debe realizar un proceso conocido como cantidad de repeticiones múltiples. Se elige el color de la banda iniciando con una banda de resistencia mínima y se le pide al paciente que repita el ejercicio entre 8 a

12 repeticiones, hasta el punto de fatiga; esto será el máximo de repeticiones y series se podrán realizar durante una sesión de rehabilitación física.

5.2.5 Cuidado de la banda de resistencia progresiva

- a. Revisar la banda elástica antes de utilizarla para evitar que se rompa.
- b. Guardar la banda elástica en un lugar alejado de la luz solar directa y de altas temperaturas.
- c. Lavar la banda elástica con agua después de utilizarla.
- d. En caso que observe que la banda elástica esta pegajosa, limpiarla con jabón suave y agua, colocar polvos de talco. **(18)**

Las bandas elásticas de resistencia progresiva, en la actualidad son una herramienta muy útil y complementaria para la recuperación funcional de alguna estructura dañada o en estado patológico, su composición hace que su resistencia al estirarse sea casi lineal, es decir que opone la misma resistencia durante todo el proceso de elongación de las bandas elásticas. Uno de los mayores beneficios con el uso de las bandas elásticas es que con ellas, se pueden realizar prácticamente todos los ejercicios y en todos los planos de movimiento, puede trabajar grupos agonistas y antagonistas a la vez; todo ello desde distintos ángulos y desde distintas formas sin cambiar de equipo, más que la posición en la dirección de la resistencia de la banda elástica y de acuerdo al objetivo terapéutico que se pretende en la rehabilitación física.

Los protocolos de tratamiento enfocados al entrenamiento de fuerza utilizando las bandas elásticas, provocan un fortalecimiento del músculo, aumentando la aportación de oxígeno al músculo, fortaleciendo las membranas, mejorando la irrigación sanguínea a todo el organismo, dando como resultado un aumento de la flexibilidad del músculo.

Un aspecto muy importante con el uso de las bandas elásticas es el bajo riesgo de lesión que presenta y la seguridad con la que permite desarrollar una mejora del sistema músculo tendinoso.

La realización de los ejercicios deben ser guiados y asistidos por un terapeuta físico, ya que es necesaria la previa evaluación para determinar el estado en el que se encuentra la persona que va a ser sometida a este entrenamiento, el número de ejercicios en el tratamiento debe ser limitado y debe estar en relación directa con la capacidad física y al rendimiento del paciente en cuanto a su estado de salud, edad, y el periodo en el que se encuentra en la enfermedad. El éxito en la recuperación física dependerá, de la constante evaluación física para determinar el tipo de banda elástica y el nivel de resistencia y/o de entrenamiento que se pretenda.

VI. OBJETIVOS

6.1 General

Determinar los efectos de la aplicación de ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva en pacientes con esguince de tobillo grado II.

6.2 Específico

6.2.1 Identificar el rango de amplitud articular en pacientes con esguince de tobillo grado II.

6.2.2 Determinar la fuerza muscular antes, durante y después de utilizar las bandas de resistencia progresiva.

6.2.3 Aplicar el protocolo de tratamiento con las bandas de resistencia progresiva en pacientes con esguince de tobillo grado II.

6.2.4 Verificar los resultados de la aplicación del protocolo de tratamiento.

VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Tipo de estudio

La investigación es cuasi experimental, este diseño se realiza de forma no aleatoria, pero en condiciones rigurosamente controladas y se acepta la manipulación de la variable independiente no comprobada, con el fin de descubrir de qué modo o porque causa se produce un caso en particular. “Por ello, no hay certeza de que los cambios producidos en la variable dependiente se deban a la variable independiente” (24)

7.2 Sujetos de estudio

El universo de la investigación ya estaba conformado por 30 pacientes que presentaron esguince de tobillo grado II y que fueron referidos al área de fisioterapia, de la consulta externa de Traumatología del Hospital Regional de Occidente San Juan de Dios, Quetzaltenango.

7.3 Contextualización geográfica y temporal

7.3.1 Contextualización geográfica

Pacientes de sexo masculino y femenino que presentaron esguince de tobillo grado II, referidos de la consulta externa del Hospital Regional de Occidente, San Juan de Dios, Quetzaltenango, Guatemala.

7.3.2 Contextualización temporal

El estudio se realizó en un tiempo de 4 meses, iniciando el 1 de febrero de 2016 y finalizando el 3 de junio de 2016.

7.4 Definición de hipótesis

H₁: Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

H₀: Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva no son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

7.5 Variables de estudio

7.5.1 Variable independiente

- a) Banda elástica

7.5.2 Variable dependiente

- a) Esguince de tobillo grado II

7.6 Definición de variables

7.6.1 Definición conceptual

- a) Banda de resistencia progresiva

Es un método avalado por la Asociación Americana de Terapia Física y reconocido como un sistema de resistencia progresiva, este sistema ha demostrado que aumenta la fuerza, la movilidad, la función, ayuda a reducir el dolor articular y ayuda en el tratamiento de muchas enfermedades crónicas. **(14)**

- b) Esguince de tobillo

El esguince, es una torcedura articular traumática que origina una distensión o una rotura completa de los tejidos conectivos estabilizadores. Cuando una articulación es forzada más allá de sus límites anatómicos normales se originan cambios adversos en los tejidos microscópicos y macroscópicos, se puede distender y desgarrar el tejido, y en ocasiones los ligamentos pueden arrancarse de sus inserciones óseas. Los esguinces afectan fundamentalmente al tejido ligamentoso y capsular; sin embargo, los tendones también pueden verse afectados de forma secundaria. **(9)**

7.6.2 Definición operacional

a) Banda de resistencia progresiva

Las cintas de banda de resistencia progresiva, son un instrumento que ha sido creado con la finalidad no solo de aumentar, ejercitar, sino mejorar las funciones articulares. Puede ser utilizada de manera individual, de manera que se le indique a la persona la forma correcta de la técnica para obtener el beneficio que se busca. Es una herramienta que está indicada en la rehabilitación de lesiones. La banda de resistencia progresiva aporta una base incluso para la prevención de lesiones y para enfermedades de tipo crónico, esta puede variar en sus presentaciones según el objetivo que se persiga. Es importante que previo a la indicación de las cintas se haga una estructuración y una dosificación de la carga.

Indicadores

- Fuerza muscular
- Amplitud articular

b) Esguince de tobillo

Un esguince es definido como un daño en las estructuras que forman un ligamento, los ligamentos se encuentran en todas las articulaciones del cuerpo dándoles estabilidad y unión a los huesos entre sí. Puede haber una ruptura de estos cuando son sometidos a fuerzas externas mayores, obligándolos a un sobreestiramiento ocasionando hasta rupturas. Este tipo de lesiones puede provocar limitaciones en las actividades de la vida diaria.

Indicadores

- Fuerza muscular
- Amplitud articular

VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

8.1 Selección de sujetos de estudio

Los sujetos de la investigación fueron seleccionados tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, en este estudio no se utilizó fórmula estadística para determinar la muestra de la población porque se trabajó con el universo, conformado por 30 pacientes.

8.1.1 Criterios de inclusión

- Paciente referido al Hospital Regional de Occidente con esguince de tobillo grado II que presenten debilidad muscular, atrofia muscular y amplitud articular limitada.

8.1.2 Criterios de exclusión

Pacientes:

- Que tengan escayolado o bota de inmovilización.
- Que no esté referido por el departamento de traumatología.

8.2 Recolección de datos

Para cumplir con los objetivos de la investigación, se recopiló la información por medio de la anamnesis, formatos de evaluación que fueron aplicados a las pacientes con esguince de tobillo grado II, midiendo la fuerza muscular, la amplitud articular que referían en la fase inicial, media y final. Las evaluaciones se pueden observar en anexos.

8.3 Validación de instrumentos

Los instrumentos utilizados y validados en el campo de la fisioterapia.

8.3.1 historia clínica

También conocida como interrogatorio, es la indagación por medio de preguntas acerca de las características de la enfermedad o motivo de la consulta, en la que se toman en cuenta aspectos como: datos personales, signos y síntomas, antecedentes

del paciente, entre otros. La anamnesis se puede modificar según las necesidades del examinador.

8.3.2 Formato de escala de fuerza muscular de Daniel's

Este tipo de evaluación permite valorar la fuerza y la función muscular de la estructura durante el movimiento. El formato de Daniel's y Whorthingham, en el libro denominado Técnicas de balance muscular, se valora la fuerza con una escala de la siguiente forma:

- 0. Nulo** (no hay respuesta muscular).
- 1. Vestigio** (el músculo realiza la contracción, esta es visible o palpable, lo realiza sin movimiento).
- 2. Deficiente** (el músculo realiza todo el movimiento, sin resistencia y sin gravedad).
- 3. Aceptable** (el músculo realiza todo el movimiento contra la gravedad sin resistencia).
- 4. Bueno** (el paciente realiza todo el movimiento contra la gravedad y resistencia moderada).
- 5. Normal** (el músculo soporta resistencia máxima manual, el paciente realiza el movimiento y contra la gravedad) **(21)**

8.3.3 Formato de amplitud articular

Para la valoración de la amplitud articular, se utiliza la medición por medio de la goniometría. Esta medición se enfoca en el estudio de la medición de los ángulos de las articulaciones y tejidos blandos. Para el estudio se utiliza un instrumento denominado goniómetro. El goniómetro está compuesto por:

- a. Eje, el eje del goniómetro es el punto en el cual los dos brazos realizan la intersección.
- b. Alineación, cuando la evaluación se realiza en plano sagital, hay que colocar el goniómetro con la cara lateral de la articulación que se examinará.
- c. El brazo móvil, es brazo es el que se encuentra alineado de forma paralela y lateral en el sentido del eje a lo largo del cuerpo móvil. Antes de empezar a

utilizar el brazo móvil, el terapeuta debe palpar prominencias de referencia. La parte proximal del brazo móvil que se encuentra cerca al fulcro tiene una línea a lo largo y permite al examinador leer con mayor facilidad el goniómetro.

- d. Brazo fijo, esta parte del goniómetro es el que se encuentra alineado de forma paralela y lateral con el eje largo del cuerpo fijo. El segmento fijo es el segmento proximal y su posición no cambia durante la evaluación.

Los cuatro movimientos del tobillo a evaluar son: flexión plantar (0°- 45°), flexión dorsal (0°- 20°), inversión (0°- 35°), eversión (0°- 25°). La valoración de los ángulos de rango de movimiento de tobillo, están basados en el libro de Técnicas de balance muscular. **(22)**

La puntuación para esta evaluación fue modificada por la tesista, de acuerdo a las condiciones de la patología y a los resultados de cada paciente, de la siguiente manera.

Movimiento	1	2	3	4	5
Flexión Plantar	0°-9°	10°-18°	19°-27°	28°-36°	37°-45°
Flexión Dorsal	0°-4°	5°-8°	9°-12°	13°-16°	17°-20°
Eversión	0°-5°	6°-10°	11°-15°	16°-20°	21°-25°
Inversión	0°-7°	8°-14°	15°-21°	22°-28°	29°-35°

Modificado por: María De Los Ángeles Estrada Miranda

8.4 Protocolo de tratamiento

Previo a la aplicación de los instrumentos de evaluación, se le dio a conocer a cada paciente, la propuesta de tratamiento a aplicar, y si aceptaban formar parte del universo de estudio, debían firmar la carta de consentimiento informado.

a) Evaluaciones

- Se realizó una evaluación inicial, cuando el paciente fue referido de la consulta externa de traumatología, al departamento de medicina física y rehabilitación del

Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango. Se realizó una anamnesis, y la evaluación de amplitud articular y fuerza muscular para determinar el estado inicial del paciente.

- Al llegar a la sesión número 8 se llevó a cabo la evaluación intermedia para llevar un control sobre la evolución del paciente y su recuperación.
- Al completar la sesión número 16 se realizó la evaluación final, esto permitió obtener los resultados y comparar la evolución del paciente en la aplicación del tratamiento propuesto.

b) Tiempo

- Se realizaron un total de 16 sesiones de tratamiento.
- Se programó al paciente para que asistiera a su rehabilitación física de 3 veces por semana.
- Aproximadamente cada sesión aplicada duró 20 minutos.

c) Posición del paciente

El paciente se ubicó sobre una camilla, en posición decúbito supino, alineado, se colocó una almohada cómoda por debajo de la cabeza, con ambos miembros inferiores en extensión y con el tobillo por fuerza de la camilla para permitir un movimiento libre.

d) Posición del terapeuta

La posición del terapeuta, dependió del movimiento que se realizaba; para la flexión plantar de tobillo, el terapeuta se debe colocar al lado del paciente, dependiendo del lado afecto. Durante la flexión dorsal, inversión y eversión, el terapeuta se colocó frente al paciente (a los pies de la camilla).

e) Indicaciones y aplicación de la técnica

Para la **flexión plantar**, el paciente se colocó en posición supina, la banda elástica se ubicó por debajo de la planta del pie, tratando de cubrir hasta los arcos. Durante este movimiento, en las primeras sesiones el terapeuta sujetó la banda y luego de

varias sesiones, se le indicó al paciente que sujetara la banda elástica. Al estar ubicada dicha banda, se le pide al paciente que mueva su pie hacia abajo, tratando que los dedos del pie apunten en dirección al suelo <<tire hacia abajo>>.

En la **flexión dorsal**, el paciente colocado en posición supina, la banda se colocó en el dorso del pie, por encima de los dedos, el terapeuta se colocó a los pies de la camilla, y le pidió al paciente que moviera el pie hacia arriba << tire hacia arriba>>.

Durante la **inversión**, el paciente en posición supina, el terapeuta permanecía colocado a los pies de la camilla y los brazos debían estar resistiendo la banda en dirección opuesta (hacia afuera), la banda elástica se colocó en el borde medial del pie y se le pidió al paciente que moviera hacia adentro <<jale el pie hacia adentro>>.

Finalmente, durante el movimiento de **eversión**, el paciente en posición supina, el terapeuta colocado a los pies de la camilla y los brazos deben estar resistiendo la banda en dirección opuesta (hacia dentro), la banda elástica se colocó en el borde lateral del pie y se le pidió al paciente que moviera hacia afuera <<jale hacia afuera>>.

IX. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

9.1 Descripción y análisis de datos

Los resultados alcanzados en este estudio, fueron tomados de los formatos de evaluación, y fueron tabulados para poder realizar la comparación, posteriormente se utilizó las fórmulas de diferencias de medias para comprobar la efectividad de la terapia. Después, se utilizó el programa de Microsoft Office Excel 2010, en el cual se ingresaron los datos obtenidos de las evaluaciones para comparar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva en esguinces de tobillo grado II, de las evaluaciones inicial, final, se utilizaron cuadros y gráficas para detallar de manera efectiva los resultados.

9.2 Plan de análisis de datos

Se efectuó la evaluación inicial para determinar el estado preliminar del paciente. Se realizó una evaluación media durante el tratamiento para verificar el progreso del tratamiento. Y al finalizar el tratamiento, se realizó la evaluación final de la amplitud articular, y la fuerza muscular; para obtener los resultados y poder realizar una comparación entre las evaluaciones realizadas a lo largo del tratamiento propuesto.

9.3 Método estadístico

Se utilizó el análisis de datos pares, el cual consiste en realizar una comparación entre la evaluación inicial y la evaluación final. De esta manera se pudo determinar los cambios y la evolución que cada paciente presente, a medida que el tratamiento fue aplicado.

9.3.1 Análisis de datos pares; t – student

Las siguientes fórmulas estadísticas se utilizan para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial, intermedia y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al “antes”, “durante” y al “después”, de esta manera

se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar su efectividad. **(23)**

Se establece:

Media aritmética de las diferencias

$$\bar{d} = \frac{\sum d_1}{N}$$

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de su aplicación y la evaluación final después de su aplicación.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_1 - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

Valor estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$$

Grados de Libertad

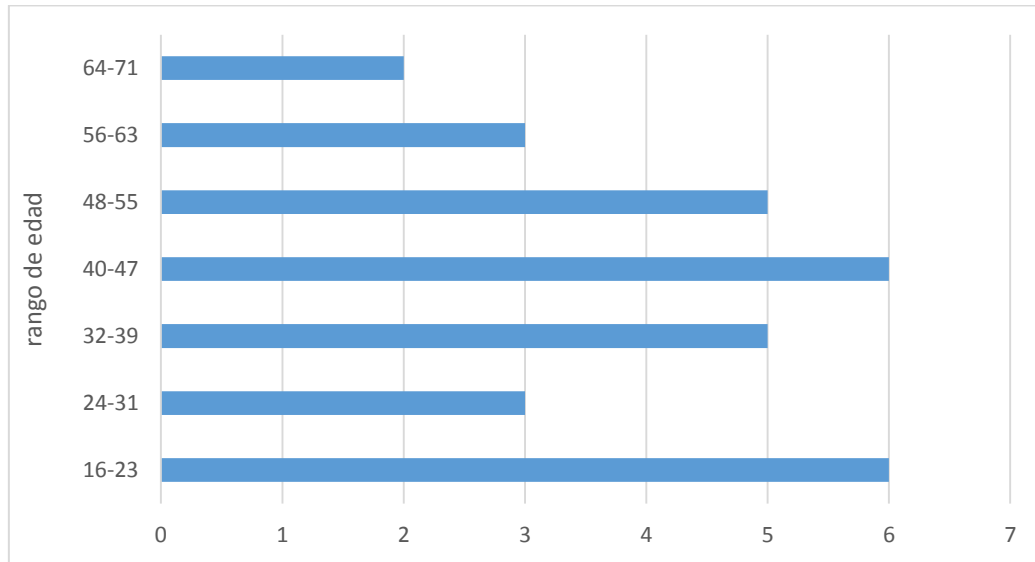
$$N - 1$$

X. PRESENTACION DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de la anamnesis, prueba de fuerza muscular y amplitud articular de Daniel's.

Gráfica núm. 1

Edad

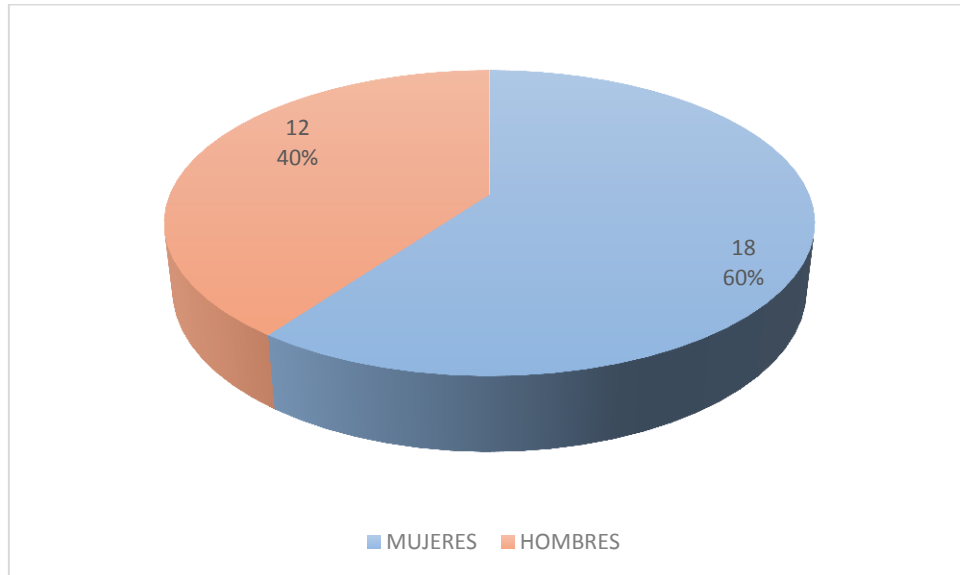


Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación: el rango de edades de los pacientes con esguince de tobillo que formaron parte del estudio, es de 16 a 64 años; en la gráfica anterior se observa que la mayor cantidad de personas evaluadas corresponden a las edades entre 16 a 23 y de 40 a 47 años de edad.

Gráfica núm. 2

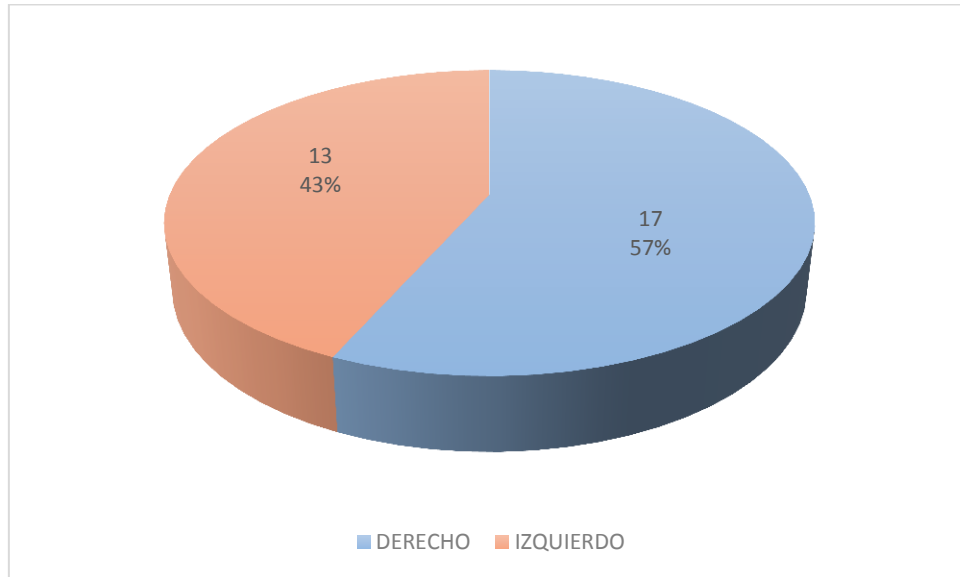
Sexo



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación: en la gráfica se observa que 18 mujeres representan el 60% de la población en estudio y 12 hombres representan el 40%, por lo que se infiere que existe mayor prevalencia de esguince de tobillo grado II en mujeres.

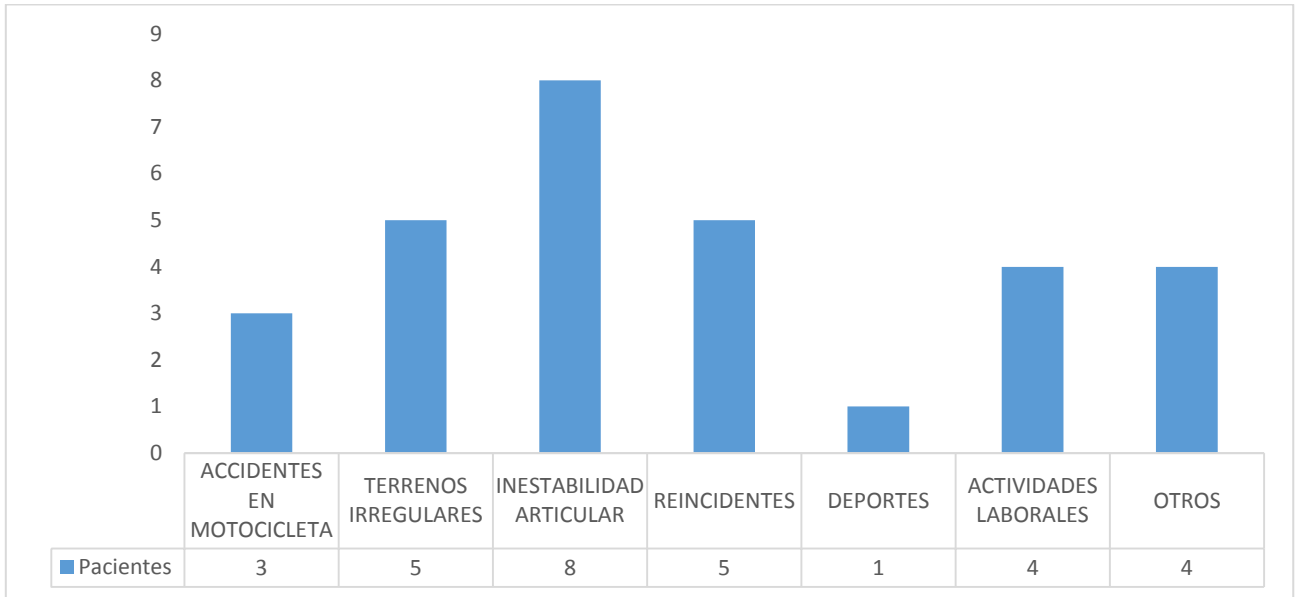
Gráfica núm. 3
Esguince de tobillo



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación: 17 pacientes presentan esguince de tobillo derecho que constituye el 57% y 13 pacientes muestran esguince de tobillo izquierdo quienes representan el 43%, observando mayor prevalencia en el tobillo derecho.

Gráfica núm. 4
Causas



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación: en la gráfica anterior se observa que la causa más común en el esguince de tobillo es la inestabilidad articular, esto corresponde al 26.67% de la población evaluada y la causa menos frecuente es la actividad deportiva representada por el 3.33%.

Tabla núm. 1

Análisis de datos pares de la fase inicial con la media de la fuerza muscular de la flexión plantar

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	2.73	3.77
Número de casos	30	30
Estadístico t	-10.18	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.73 con la intermedia de la evaluación intermedia = 3.77, se puede observar una diferencia de 1.04 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 2

Análisis de datos pares de la fase media con la final de la fuerza muscular de la flexión plantar

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	3.77	4.83
Número de casos	30	30
Estadístico t	-8.45	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 3.77 con la media de la evaluación final = 4.83, se puede observar una diferencia de 1.6 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 3

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la fuerza muscular de la flexión plantar

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	2.73	4.83
Número de casos	30	30
Estadístico t	-14.32	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

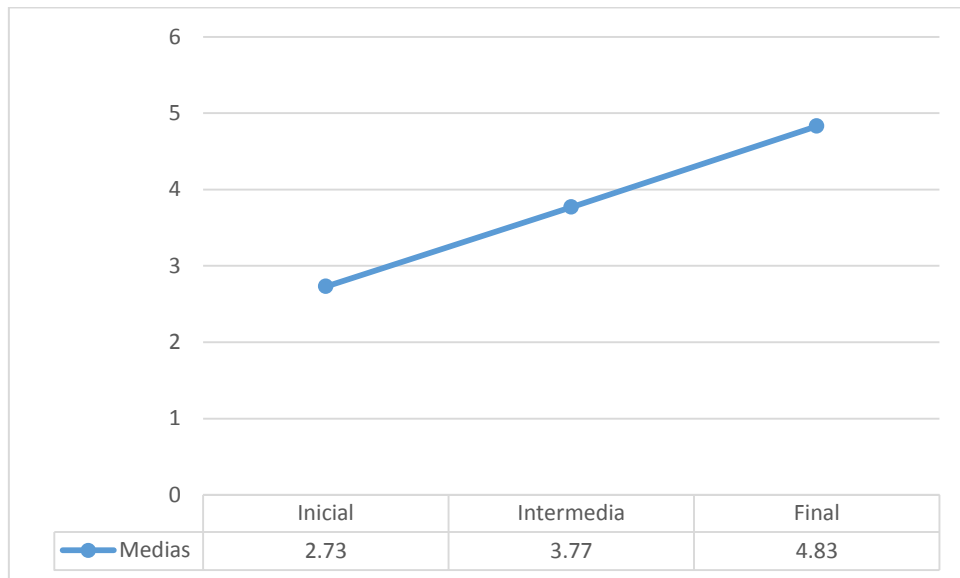
Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.73 con la media de la evaluación final = 4.83, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 2.10 grados en el aumento de la fuerza muscular.

El valor estadístico $t = -14.32$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = -2.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Gráfica núm. 5

Evolución de la fuerza muscular de la flexión plantar



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 2.73, la media de la evaluación intermedia = 3.77 y la media de la evaluación final = 4.83 donde se puede observar que hubo un aumento de 2 grados entre la evaluación inicial y final de la fuerza muscular. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

Tabla núm. 4

Análisis de datos pares de la fase inicial con la media de la fuerza muscular de la flexión dorsal

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	2.70	3.90
Número de casos	30	30
Estadístico t	-10.77	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.70 con la media de la evaluación intermedia = 3.90, se puede observar una diferencia de 1.2 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 5

Análisis de datos pares de la fase media con la final de la fuerza muscular de la flexión dorsal

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	3.90	4.80
Número de casos	30	30
Estadístico t	-7.45	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 3.90 con la media de la evaluación final = 4.80, se puede observar una diferencia de 0.9 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 6

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la fuerza muscular de la flexión dorsal

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	2.70	4.80
Número de casos	30	30
Estadístico t	-15.16	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

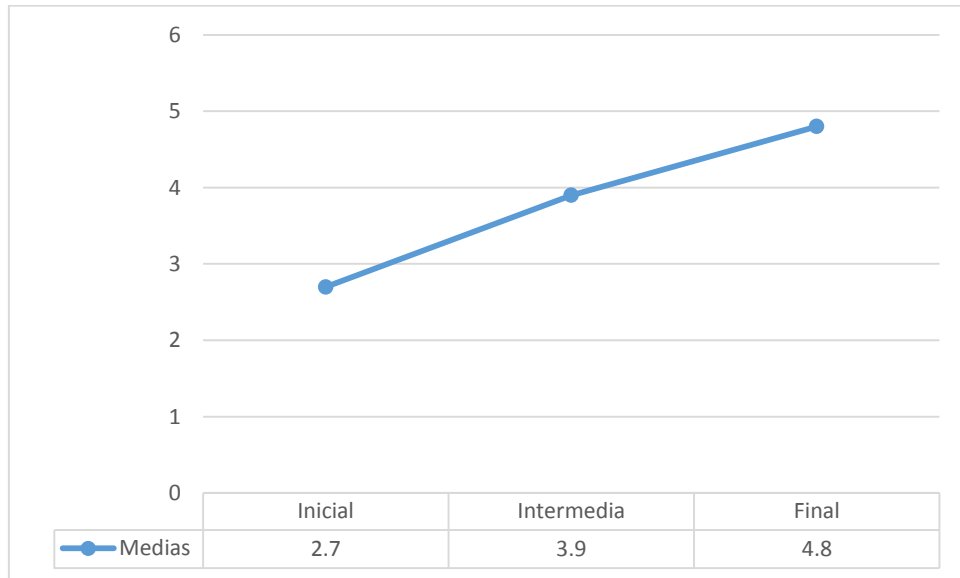
Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.70 con la media de la evaluación final = 4.80, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 2.10 grados en el aumento de la fuerza muscular.

El valor estadístico $t = -15.16$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = -2.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Grafica núm. 6
Evolución de la fuerza muscular de la flexión dorsal



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 2.70, la media de la evaluación intermedia = 3.90 y la media de la evaluación final = 4.80 donde se puede observar que hubo un aumento de 2 grados entre la evaluación inicial y final de la fuerza muscular. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

Tabla núm. 7

Análisis de datos pares de la fase inicial con la intermedia de la fuerza muscular de la inversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	2.33	3.53
Número de casos	30	30
Estadístico t	-8.64	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.33 con la media de la evaluación intermedia = 3.53, se puede observar una diferencia de 1.2 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 8

Análisis de datos pares de la fase intermedia con la final de la fuerza muscular de la inversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	3.53	4.73
Número de casos	30	30
Estadístico t	-10.77	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 3.53 con la media de la evaluación final = 4.73, se puede observar una diferencia de 1.2 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 9

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la fuerza muscular de la inversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	2.33	4.73
Número de casos	30	30
Estadístico t	-15.37	
Valor crítico de t (dos colas)	2.05	

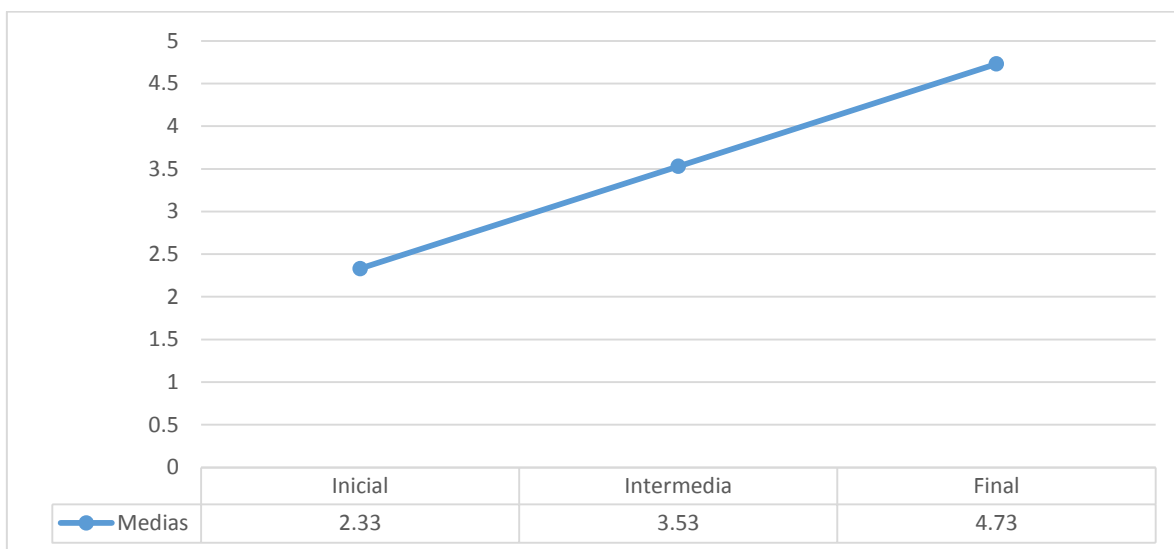
Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.33 con la media de la evaluación final = 4.73, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 2.40 grados en el aumento de la fuerza muscular.

El valor estadístico $t = -15.37$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = -2.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Gráfica núm. 7
Evolución de la fuerza muscular de la inversión



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 2.33, la media de la evaluación intermedia = 3.53 y la media de la evaluación final = 4.73 donde se puede observar que hubo un aumento de 2 grados entre la evaluación inicial y final de la fuerza muscular. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

Tabla núm. 10

Análisis de datos pares de la fase inicial con la intermedia de la fuerza muscular de la eversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	2.37	3.63
Número de casos	30	30
Estadístico t	-11.69	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.37 con la media de la evaluación intermedia = 3.63, se puede observar una diferencia de 1.26 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 11

Análisis de datos pares de la fase intermedia con la final de la fuerza muscular de la eversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	3.63	4.73
Número de casos	30	30
Estadístico t	-9.10	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 3.63 con la media de la evaluación final = 4.73, se puede observar una diferencia de 1.1 grados en el aumento de la fuerza muscular.

Tabla núm. 12

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la fuerza muscular de la eversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	2.37	4.73
Número de casos	30	30
Estadístico t	-18.04	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

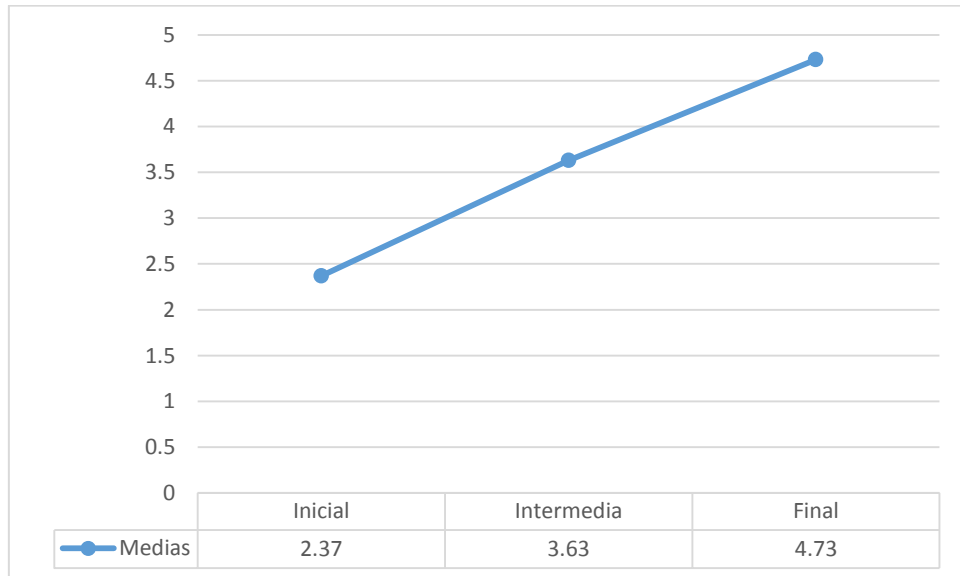
Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 2.37 con la media de la evaluación final = 4.73, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 2.36 grados en el aumento de la amplitud articular.

El valor estadístico $t = -18.04$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = -2.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Gráfica núm. 8
Evolución de la fuerza muscular de la eversión



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 2.37, la media de la evaluación intermedia = 3.63 y la media de la evaluación final = 4.73 donde se puede observar que hubo un aumento de 2 grados entre la evaluación inicial y final de la fuerza muscular. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

Tabla núm. 13

Análisis de datos pares de la fase inicial con la intermedia de la amplitud articular de la flexión plantar

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	3.33	4.27
Número de casos	30	30
Estadístico t	-6.91	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.33 con la media de la evaluación intermedia = 4.27, se puede observar una diferencia de 0.94 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 14

Análisis de datos pares de la fase media con la final de la amplitud articular de la flexión plantar

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	4.27	4.67
Número de casos	30	30
Estadístico t	-4.40	
Valor crítico de t (dos colas)	2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 4.27 con la media de la evaluación final = 4.67, se puede observar una diferencia de 0.4 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 15

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la amplitud articular de la flexión plantar

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	3.33	4.67
Número de casos	30	30
Estadístico t	-7.92	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

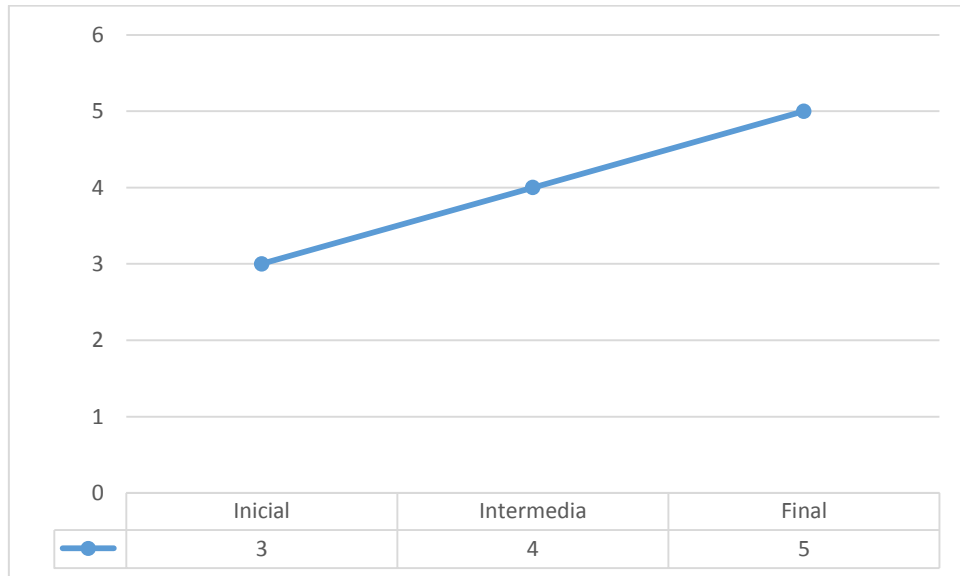
Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.33 con la media de la evaluación final = 4.67, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 1.34 grados en el aumento de la amplitud articular.

El valor estadístico $t = -7.92$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = -2.05 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Gráfica núm. 9
Evolución de la amplitud articular de la flexión plantar



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 3 que se encuentra dentro del rango de 19° a 23°, la media de la evaluación intermedia = 4 se localiza dentro del rango de 28° a 36° y la media de la evaluación final = 5 se sitúa dentro del rango de 37° a 45° donde se puede observar que hubo un aumento de 2 grados entre la evaluación inicial y final de la amplitud articular. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

Tabla núm. 16

Análisis de datos pares de la fase inicial con la media de la amplitud articular de la flexión dorsal

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	3.23	4.70
Número de casos	30	30
Estadístico t	-9.18	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.23 con la media de la evaluación intermedia = 4.70, se puede observar una diferencia de 1.47 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 17

Análisis de datos pares de la fase intermedia con la final de la amplitud articular de la flexión dorsal

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	4.70	4.90
Número de casos	30	30
Estadístico t	-2.00	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 4.70 con la media de la evaluación final = 4.90, se puede observar una diferencia de 0.2 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 18

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la amplitud articular de la flexión dorsal

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	3.23	4.90
Número de casos	30	30
Estadístico t	-9.18	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

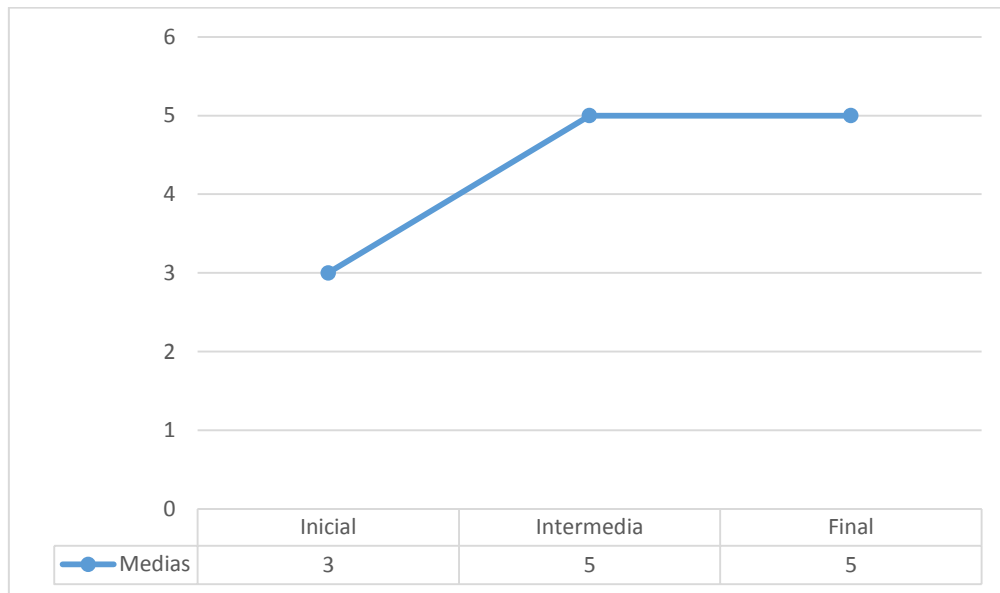
Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.23 con la media de la evaluación final = 4.90, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 1.67 grados en el aumento de la fuerza muscular.

El valor estadístico $t = -9.18$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = -2.05 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Grafica núm. 10

Evolución de la amplitud articular de la flexión dorsal



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 3 que se encuentra dentro del rango de 9° a 12°, la media de la evaluación intermedia y la media de la evaluación final = 5 quienes se sitúan dentro del rango de 17° a 20° visualizando que desde la evaluación intermedia hubo un aumento de 2 grados y se mantuvo hasta finalizar. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

Tabla núm. 19

Análisis de datos pares de la fase inicial con la intermedia de la amplitud articular de la eversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	3.17	4.47
Número de casos	30	30
Estadístico t	-6.97	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.17 con la media de la evaluación intermedia = 4.47, se puede observar una diferencia de 1.3 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 20

Análisis de datos pares de la fase intermedia con la final de la amplitud articular de la eversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	4.47	4.93
Número de casos	30	30
Estadístico t	-3.50	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 4.47 con la media de la evaluación final = 4.93, se puede observar una diferencia de 0.46 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 21

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la amplitud articular de la eversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	3.17	4.93
Número de casos	30	30
Estadístico t	-7.27	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

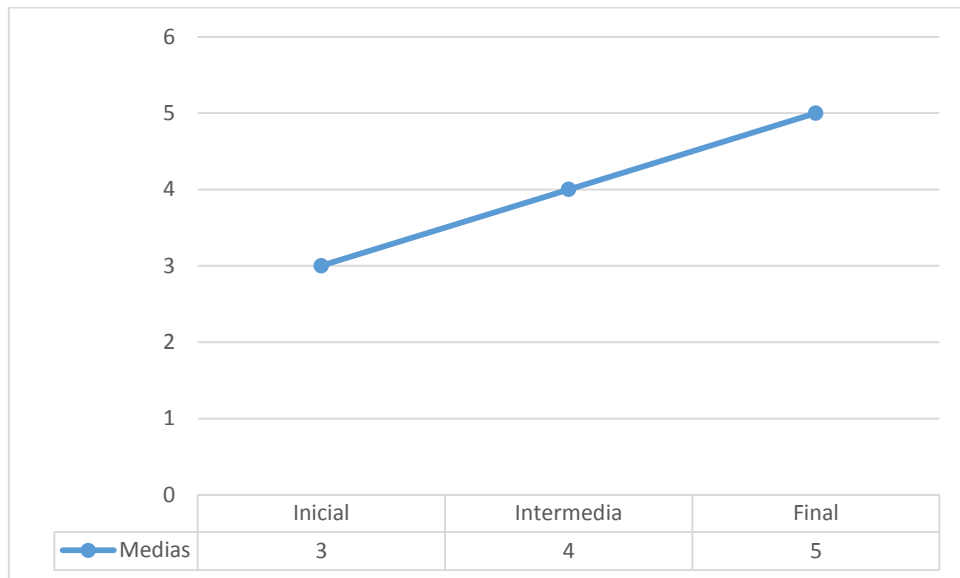
Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.17 con la media de la evaluación final = 4.93, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 1.76 grados en el aumento de la amplitud articular.

El valor estadístico $t = -7.27$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = 2.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Gráfica núm. 11

Evolución de la amplitud articular de la eversión



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 3 que se encuentra dentro del rango de 11° a 15°, la media de la evaluación intermedia = 4 se localiza dentro del rango de 16° a 20° y la media de la evaluación final = 5 se sitúa dentro del rango de 21° a 25° donde se puede observar que hubo un aumento de 2 grados entre la evaluación inicial y final de la amplitud articular. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

Tabla núm. 22

Análisis de datos pares de la fase inicial con la intermedia de la amplitud articular de la inversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia
Media	3.57	4.50
Número de casos	30	30
Estadístico t	-5.89	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.57 con la media de la evaluación intermedia = 4.50, se puede observar una diferencia de 0.93 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 23

Análisis de datos pares de la fase media con la final de la amplitud articular de la inversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
Media	4.50	4.90
Número de casos	30	30
Estadístico t	-3.25	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación intermedia = 4.50 con la media de la evaluación final = 4.90, se puede observar una diferencia de 0.40 grados en el aumento del rango de amplitud articular.

Tabla núm. 24

Análisis de datos pares de la fase inicial con la final de la amplitud articular de la inversión

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Media	3.57	4.90
Número de casos	30	30
Estadístico t	-6.88	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.05	

Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

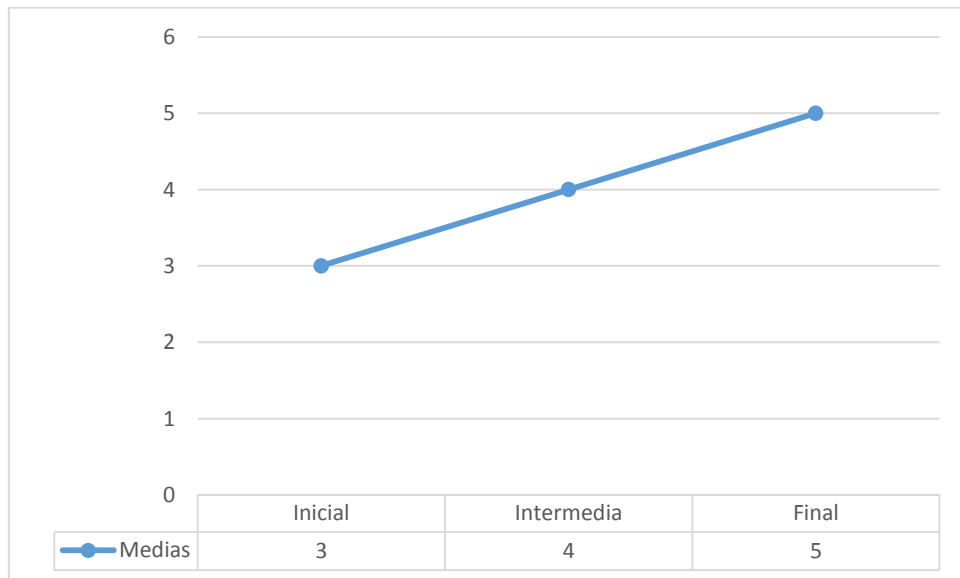
Interpretación:

Al comparar la media de la evaluación inicial = 3.57 con la media de la evaluación final = 4.90, se puede observar una diferencia estadísticamente significativa al nivel del 5% de 1.76 grados en el aumento de la amplitud articular.

El valor estadístico $t = -6.88$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = -2.05 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : Los ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva son efectivos en pacientes con esguince de tobillo grado II.

Gráfica núm. 12

Evolución de la amplitud articular de la inversión



Fuente: evaluación realizada en el área de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala.

Interpretación:

La gráfica anterior presenta la media de la evaluación inicial = 3 que se encuentra dentro del rango de 15° a 21°, la media de la evaluación intermedia = 4 se localiza dentro del rango de 22° a 28° y la media de la evaluación final = 5 se sitúa dentro del rango de 29° a 35° donde se puede observar que hubo un aumento de 2 grados entre la evaluación inicial y final de la amplitud articular. Por lo que se evidencia la efectividad del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Sánchez, J., Casas, J. (2008) hacen mención en su estudio que a diario se sufren 10,000 esguinces de tobillo, siendo la lesión musculoesquelética más frecuente, y debido a ello tuvieron como fin proporcionar información relevante al paciente que presentaba este tipo de lesión, sobre el tratamiento más utilizado; para que el paciente tuviera el conocimiento de las complicaciones que se pueden dar si no lleva una adecuada recuperación y para darle a conocer la importancia de la rehabilitación física. Por medio del trabajo de campo, se llevó a cabo el estudio de ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva en esguinces de tobillo grado II, el cual se llevó a cabo en el Hospital Regional de Occidente, y debido al factor multicausal del esguince, se sensibilizó e informó sobre la patología, causas, síntomas; dándoles a conocer la importancia de realizar el tratamiento fisioterapéutico para evitar complicaciones durante el tratamiento y posterior a este, previniendo la aparición de esguinces recidivantes, y a la vez se les hicieron recomendaciones al final del estudio para la realización de ejercicio en casa, para mejorar su fuerza muscular, su amplitud articular y aportar mejoría en su sistema propioceptivo.

Campillo, A.; Guerrero, M., (2010) en su estudio tuvieron como finalidad observar que métodos terapéuticos son los más utilizados, dependiendo del grado del esguince que se presente. Hacen mención que para el esguince de segundo grado recomiendan inmovilización y fisioterapia entre ellos el entrenamiento propioceptivo donde incluyen el uso de la banda elástica, donde observaron que la población tratada mejoró la fuerza muscular, la estabilidad, la coordinación y la flexibilidad. Lo anterior, también se llevó a cabo en el trabajo de campo de este estudio, donde la población total fue de 30 pacientes, los cuales tuvieron una inmovilización de 2 a 3 semanas, posterior a esto, fueron citados a la consulta externa de traumatología y ortopedia, y tras la evaluación especializada fueron referidos al departamento de fisioterapia para su recuperación funcional. Al término del tratamiento propuesto se

observó que el uso de la banda de resistencia progresiva, benefició a los pacientes que presentaron alteraciones musculares, de equilibrio, y en su marcha.

De la misma forma, como en el estudio de **Pérez, L.; Minayo, A., (2013)** donde tuvieron el objetivo de aumentar la fuerza muscular y amplitud articular para mejorar el rendimiento en la realización de las actividades de la vida diaria en pacientes con diferentes profesiones, a través del uso de ejercicios kinesioterapéuticos con banda elástica, teniendo como resultados que los pacientes en estudio mejoraron las actividades de la vida diaria, mejorando con esto la amplitud articular y la fuerza muscular, esto gracias al uso combinado de ambas técnicas.

En este trabajo de investigación, se evidenció la efectividad del tratamiento utilizando bandas de resistencia progresiva como parte de un programa de fortalecimiento en pacientes con esguince de tobillo grado II. Comprobando que la fuerza muscular aumentó, comprobándose en el movimiento de flexión plantar, ya que en la evaluación inicial la mayor parte de la población presentaba un grado 3 de fuerza muscular que correspondía a 13 pacientes, y al finalizar el tratamiento propuesto, la fuerza aumentó hasta un grado 5, lo cual se evidenció en 26 pacientes. En el movimiento de flexión dorsal, la evolución de la fuerza muscular, se observó ya que los pacientes mejoraron de un grado 3 en 14 pacientes, previo a la aplicación del tratamiento y al finalizar el mismo, 25 pacientes mejoraron su fuerza, hasta llegar al grado 5. En el movimiento de inversión 18 pacientes iniciaron con un grado 2 de fuerza muscular y al finalizar 23 pacientes presentaron un grado 5. En la inversión de tobillo, 17 pacientes presentaron un grado 2 de fuerza, previo a la aplicación del tratamiento, al finalizar 23 pacientes presentaron un grado 5 de fuerza muscular. Así mismo se resaltan los resultados obtenidos en la valoración del rango de amplitud articular, observando que en el movimiento de flexión plantar al comienzo del tratamiento 12 pacientes iniciaron con un rango de 10° a 18° de amplitud y al finalizar el estudio 25 pacientes aumentaron su rango de 37° a 45°, completando la amplitud del movimiento. En la flexión dorsal 18 pacientes iniciaron con un rango de 5° a 12° grados de amplitud y al concluir el tratamiento 27 pacientes aumentaron de 17° a 20°

de amplitud articular completa. En la evaluación de la inversión 10 pacientes presentaron de 15° a 21° grados de amplitud, en la evaluación final se demostró que 28 pacientes mejoraron su rango de amplitud de 29° a 35° de amplitud articular completa. En la evaluación inicial de la eversión se inició con un rango de 6° a 10 ° grados de amplitud, al finalizar el estudio 28 pacientes mejoraron su amplitud de 21° a 25° grados de amplitud articular completa

Destacando el estudio de **Cruz, J., (2006)** donde tuvo como fin valorar el efecto de llevar a cabo un programa de ejercicios basado en la resistencia muscular usando bandas de resistencia progresiva, teniendo una duración de 12 semanas, 3 sesiones a la semana por cada paciente. Los hallazgos obtenidos concluyen que si es posible incrementar la fuerza muscular por medio de la práctica de ejercicios de resistencia con bandas elásticas, quedo demostrado como hallazgos adicionales al estudio, la mejoría en la capacidad de la caminata. Quedando demostrado en el trabajo de campo que se llevó a cabo en el Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango, en el área de medicina física y rehabilitación, donde se realizó un programa de ejercicios de fortalecimiento en pacientes con esguince de tobillo grado II. Evaluándose la amplitud articular y la fuerza muscular de 30 pacientes de sexo femenino (18 mujeres) y sexo masculino (12 hombres). El programa de ejercicios se llevó a cabo durante 4 meses, realizando 16 sesiones por paciente, asistiendo de 2 a 3 veces por semana, cada sesión con una duración de 30 minutos por paciente. En la recopilación de la información se concluyó que la fuerza muscular de la flexión plantar en la evaluación inicial la media fue de 2.73 y la media al finalizar el tratamiento fue de 4.83, observándose por lo tanto que aumento el promedio, demostrando así que el valor estadístico t es de -14.32 siendo menor que el valor crítico t (dos colas) que fue de 2.05; comprobándole estadísticamente la efectividad del tratamiento, aceptando la hipótesis alterna la cual dice que los ejercicios de fortalecimiento con banda elástica son efectivos en pacientes con esguince de tobillo. En el análisis de la fuerza muscular de la flexión dorsal se puede observar la media de la evaluación inicial que corresponde a 2.7 y la media de la evaluación final de 4.8 por lo tanto se observa que aumentó el promedio, mostrando que el valor estadístico

t es de -15.16 este siendo menor que el valor crítico t (dos colas) que fue de 2.05, comprobando la efectividad del tratamiento y aceptando la hipótesis alterna. En el análisis de la fuerza muscular de la inversión se pudo observar la media de la evaluación inicial que corresponde al 2.33 y la media en la evaluación final fue de 4.73 por lo tanto se observa que aumento el promedio, demostrando que el valor estadístico t es de -15.37 siendo menor que el valor crítico t (dos colas) que fue de 2.05 comprobándose así la efectividad del tratamiento y aceptando la hipótesis alterna. En el análisis de la evolución de la fuerza muscular de la eversión, en la evaluación inicial la media corresponde a 2.37 y la media al finalizar fue de 4.73, observándose que el promedio aumento, quedando demostrado que el valor estadístico t fue de -18.04 este siendo mejor que el valor crítico t (dos colas) de 2.05, comprobando así el resultado efectivo del tratamiento, aceptando la hipótesis alterna la cual dice que los ejercicios de fortalecimiento con banda elástica son efectivos en pacientes con esguince de tobillo.

De la misma manera como en el estudio titulado bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para la inestabilidad crónica del tobillo, **Alcántara, J., (2010)** se enfoca en describir el abordaje médico y rehabilitador para un esguince de tobillo, incluyendo el uso de bandas elásticas dentro del programa, realizando ejercicios de fortalecimiento de los flexores dorsales, plantares, inversores y eversores; al concluir 6 semanas de entrenamiento, se determina que hubo una mejora significativa de los parámetros evaluados.

Durante el trabajo de campo se evidenció que entre una de las causas más frecuentes, se encuentra la inestabilidad articular del tobillo, representado en el estudio por un 26.67% de la población evaluada en este estudio. Al hablar de la inestabilidad se refiere a una inestabilidad mecánica que puede ser por un defecto en las estructuras como los ligamentos, tendones o articulaciones, con esto la articulación tiene un mayor rango de movimiento por lo que se ha llegado a la conclusión de que todo paciente afecto por una inestabilidad crónica de tobillo, debe llevar a cabo un programa de rehabilitación basado en ejercicios de fortalecimiento, entre otros.

XII. CONCLUSIONES

- 1) Se comprobó que un programa de ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva es efectivo para el tratamiento fisioterapéutico en pacientes con esguince de tobillo grado II.
- 2) Se evidenció un aumento del rango de amplitud articular en pacientes con esguince de tobillo grado II, mediante el uso de bandas de resistencia progresiva
- 3) Se verificó que con los ejercicios de fortalecimiento con bandas de resistencia progresiva, se puede conseguir un aumento de la fuerza muscular.
- 4) Por medio de la valoración de fuerza muscular y amplitud articular se logró determinar la importancia de concientizar a los pacientes para prevenir esguinces recidivantes.

XIII. RECOMENDACIONES

- 1) El fisioterapeuta debe estar capacitado, informarse y conocer el uso de las bandas de resistencia progresiva.
- 2) Se sugiere el uso de bandas de resistencia progresiva para lograr un aumento en la fuerza muscular y amplitud articular en pacientes con esguince de tobillo y con ello prevenir lesiones recidivantes.
- 3) Es conveniente realizar evaluaciones periódicas para determinar el aumento de la fuerza muscular y el rango de amplitud articular
- 4) Se debe contar con el equipo terapéutico adecuado para llevar a cabo la aplicación de este protocolo de ejercicios.
- 5) Es importante que el protocolo de ejercicios fisioterapéuticos aplicados en este estudio, formen parte del tratamiento de los pacientes con lesión en el tobillo, para fortalecer las estructuras blandas que recubren este complejo articular.
- 6) Promover el uso de la banda de resistencia progresiva en programas de fortalecimiento muscular.
- 7) Proponer un programa de ejercicios de fortalecimiento con bandas de resistencia progresiva en pacientes con esguince de tobillo grado II.

XIV. BIBLIOGRAFIA

- 1) Gays, C. Trabajo de investigación esguince de tobillo y vendaje. Revista de AKD (Asociación de Kinesiología del deporte). Argentina, 2004. En la versión on-line <http://www.akd.org.ar/img/revistas/articulos/art%202.pdf>.
- 2) Antolinos, P.J. , Martínez, N.M. Estudio del esguince de tobillo en el jugador de baloncesto. Revista de transmisión del conocimiento educativo y de la salud. Universidad de Murcia, España, 2010. En la versión on-line http://www.trances.es/papers/TCS%2002_5_5.pdf
- 3) Pérez, L. , Minayo, A. Beneficios de los ejercicios kinesioterapéuticos con bandas elásticas basados en la técnica de nottingham en pacientes adultos en el hospital pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito, Ecuador, 2012 En la versión on-line <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2709/1/06%20TEF%20047%20TESIS.pdf>
- 4) Cruz, J. Ejercicios de resistencia muscular en la funcionalidad física del adulto mayor. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2006. En la versión on-line <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020154553/1020154553.PDF>
- 5) Pino, G. Muñoz, N. Comparación entre dos tipos de tratamiento kinésico en el síndrome de pinzamiento de manguito rotador. Chile, 2006. En la versión on-line http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/pino_g/sources/pino_g.pdf
- 6) Del Valle, A. Aceves, R. Esguinces de tobillo de segundo grado, tratados mediante microdosis de láser de media potencia de arsenurio de galio. México, 2006. En la versión on-line http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/laser_y_esguince.pdf
- 7) Henry, A. , Flores, J. Verificación de la efectividad del método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en pacientes con esguince de tobillo grado II entre 20 y 35 de edad en la Unidad de Atención Ambulatoria del IESS de San Gabriel. Ecuador, 2012. En la versión on-line <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1138/2/06%20TEF%20017%20TESIS%20HENRY%20ANGAMARCA%20Y%20JUAN%20FLORES.pdf>

- 8) Sánchez, U. Casas, J. Tratamiento en esguinces de primero y tercer grado. Unzueta y José Casas Juárez, en la revista académica médica escholarum. Navarra, España, 2008. En la versión on-line <http://genesis.uag.mx/escholarum/colabora.htm>.
- 9) Alcantara, S. Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para la inestabilidad crónica del tobillo. Madrid, España, 2010. En la versión on-line <http://www.sermefejercicios.org/webprescriptor/bases/basesCientificasEsguinceTobillo.pdf>
- 10) Alcantara, S. Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para la inestabilidad crónica del tobillo. Madrid, España, 2010. En la versión on-line <http://www.sermefejercicios.org/webprescriptor/bases/basesCientificasEsguinceTobillo.pdf>
- 11) Enríquez, E. , Jiménez, D. , Ruiz, J. , Hazañas, S. , Conde, M. Esguinces. Novena edición. Editorial Picos de Europa. Málaga, España. Páginas 3-8.
- 12) León, J. , Orradre, I. Libro electrónico de temas de urgencia. Navarra, España. Disponible en versión on-line de página científica de la Universidad de Navarra, España, 2008. En la versión on-line http://www.navarra.es/home_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Profesionales/Documentacion+y+publicaciones/Otras+publicaciones/Libro+electronico+de+temas+de+urgencia/.
- 13) Nordin, M.H. , Frenkel, Víctor. Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. Edición 2004. Editorial S.A. McGraw Hill/ Interamericana de España España, 2004. Edición 2004.
- 14) CENETEC. Diagnóstico y manejo del esguince de tobillo en la fase aguda en el primer nivel de atención. Edición 2013. Editorial CENETEC. México D.F. (2013). Páginas 3-18.
- 15) Landstrabe, M. Manual Resistance Band & Tubing. Cuarta edition. Editorial The Hygenic Corporation. Alemania, 2006. Páginas 2-38.
- 16) Cuadro número 1. Landstrabe, M. Manual Resistance Band & Tubing. Cuarta edition. Editorial The Hygenic Corporation. Alemania, 2006. Páginas 2-

- 17)Cuadro número .2 En versión on-line de <http://fisioterapia.blogspot.com/2012/02/los-thera-band-bandas-elasticas.html>
- 18)Kemp, H. , Schelcher, F. , Siegler, C. Libro de entrenamiento con el Thera-Band. Primera edición. Editorial Paidotribo. España, 2007. Páginas 5-8.
- 19)Page, P. , Ellenbecker, T. 2003. The scientific and clinical application of elastic resistance. Primera edición. Editorial Human Kinetics. Estados Unidos de América, 2003.
- 20)Hurtado, I. Toro, J. Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Editorial CEC, SA. Caracas, Venezuela. 2007. Página 105.
- 21)Argente, H. Alvarez, M. Semiología médica. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2008. Páginas 41, 42.
- 22)Worthingham, C. Perry, J. Daniels & Worthingham. Técnicas de balance muscular. Séptima edición. Editorial Elsevier España. España, 2003. Página 2.
- 23)Worthingham, C. Perry, J. Daniels & Worthingham. Técnicas de balance muscular. Séptima edición. Editorial Elsevier España. España, 2003. Páginas 227, 238, 241.
- 24)Lima G,. Metodología Estadística. Editorial copymax. Guatemala 2011.



ANEXOS

Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación fisioterapéutica

Título del Estudio: Ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva en esguinces de tobillo grado II

Investigador principal: F.T María de los Angeles Estrada Miranda.

Lugar donde se realizará el estudio: Hospital Regional de Occidente, San Juan de Dios, Quetzaltenango, Guatemala.

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar las dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

1. El objetivo del estudio es determinar los efectos de la aplicación de ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva en pacientes con esguince de tobillo grado II.
2. Beneficios del estudio: Se han realizado varios estudios en diferentes países como Argentina, España, Ecuador, México, Chile en donde se comprueba que este método ayuda a mejorar la fuerza muscular y amplitud articular del tobillo.
3. Procedimientos del estudio: Se iniciará con una hoja de evaluación que incluye datos personales y evaluación de la fuerza muscular y amplitud articular, de importancia para la aplicación del tratamiento fisioterapéutico. Seguidamente se dará inicio al tratamiento con la aplicación de técnicas y métodos propuestos.
4. Riesgos asociados con el estudio: Ninguno.

5. Aclaraciones: La decisión que usted tome de participar en el estudio es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio. No recibirá pago por su participación. La información obtenida en este estudio será proyectada en el resultado final de la investigación, los datos y fotografías podrán ser publicadas con estricta confidencialidad sobre datos personales, en atención a su privacidad. Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

6. Carta de consentimiento informado.

Yo _____

He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. Convengo a participar en este estudio de investigación.

Firma o huella y fecha _____

Firma de testigo y fecha _____

Investigador

He explicado al Sr(a). _____

La naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma y fecha

ANAMNESIS

NOMBRE:		SEXO:	
EDAD:		DIRECCION:	
DIAGNOSTICO:		TELEFONO:	
FECHA DE INICIO:		OCUPACION:	
1ra. EVALUACION:		HORARIO:	
2da. EVALUACION:		CAUSAS:	
3ra. EVALUACION:			

EVALUACION

EVALUACION DE AMPLITUD ARTICULAR			
	EI	EM	EF
Flexión Plantar 0°- 45°			
Flexión Dorsal 0°- 20°			
Eversión 0°- 25°			
Inversión 0°- 35°			

Movimiento	1	2	3	4	5
Flexión Plantar	0°-9°	10°-18°	19°-27°	28°-36°	37°-45°
Flexión Dorsal	0°-4°	5°-8°	9°-12°	13°-16°	17°-20°
Eversión	0°-5°	6°-10°	11°-15°	16°-20°	21°-25°
Inversión	0°-7°	8°-14°	15°-21°	22°-28°	29°-35°

EVALUACION DE FUERZA MUSCULAR			
	EI	EM	EF
Flexión Plantar			
Flexión Dorsal			
Eversión			
Inversión			

1 = Vestigio (V)
2 = Deficiente (D)
3 = Aceptable (A)
4 = Bueno (B)
5 = Normal (N)

Aplicación de ejercicios de fortalecimiento con banda de resistencia progresiva en pacientes con esguince de tobillo grado II



