



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EFFECTIVIDAD DE EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN CON CAMA
ELÁSTICA EN PACIENTES CON INESTABILIDAD DE TOBILLO
QUE PRACTICAN KICKBOXING.

Autores

Gabriela Alexandra Ortiz Bautista
Xavier Esteban Silva Sánchez

Año
2017



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EFFECTIVIDAD DE EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN CON CAMA
ELÁSTICA EN PACIENTES CON INESTABILIDAD DE TOBILLO QUE
PRACTICAN KICKBOXING.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Licenciados en Fisioterapia.

Profesora Guía

Lic. Tatiana Verónica Justicia Chamorro

Autores

Gabriela Alexandra Ortiz Bautista.

Xavier Esteban Silva Sánchez

Año

2017

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaramos haber realizado este trabajo mediante reuniones periódicas con los estudiantes Gabriela Ortiz B. y Xavier Silva, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación.”

Lic. Ft Tatiana Verónica Justicia Chamorro

C.I. 100261162-0

DECLARACIÓN DE DOCENTE CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Lic. Ft. Silvia Anabel Varela Gordillo
C.I.:171376033-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LOS ESTUDIANTES

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Gabriela Alexandra Ortiz Bautista
C.I. 171316034-7

Xavier Esteban Silva Sánchez
C.I. 171753369-7

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a la Lic. Ft. Verónica Justicia por el apoyo y la paciencia en todo este proceso, ya que sin su ayuda y su guía no podríamos haberlo logrado. También quiero agradecer al PhD Danilo Esparza, por siempre querer ayudarnos, y permitirnos aprender más de usted y de todo lo que conlleva realizar un trabajo de titulación. Finalmente, quiero agradecer a MsC Fernando Iza, por ser siempre mi apoyo en todo mi proceso como persona y como profesional.

Atentamente Gabriela Ortiz B.

AGRADECIMIENTO

A mi tutora Lic. Ft Verónica Justicia por su apoyo y guía durante este proyecto, también a nuestro profesor que con esmero nos apoyó en el proceso de recopilación y tabulación de información PhD Danilo Esparza, y finalmente al Dr. especialista en miembro inferior Marcelo Paz por su aporte en nuestra muestra.

Atentamente Xavier Silva

DEDICATORIA

Todo este proceso universitario ha sido de grandes enseñanzas, no solo en la forma de ver la vida, si no en valorar cada segundo de ella. Le doy gracias a Dios y al universo por permitirme tener a dos mujeres luchadoras, guerreras a mi lado, que me han enseñado que ningún obstáculo es lo demasiado alto como para no pasarlo. Me demostraron que con altos y bajos cuando te propones lo logras. Este trabajo de titulación es una pequeña muestra de lo agradecida que estoy con ustedes por darme todo su amor y apoyo incondicional. Gracias Mamita y Mevita porque sin ustedes no lo hubiera logrado. Recuerden, esto no se termina aquí, caminaremos juntas en nuestros proyectos, sueños y mis metas a cumplir para ser cada día mejor.

Las amo Mucho.

Su hija y nieta

Gabriela Ortiz B.

DEDICATORIA

A Dios ya que sin el nada hubiera podido alcanzar ni nada de esto se hubiera realizado. A mi madre quien puso los primeros cimientos en mi formación profesional, sobre todo el ejemplo de esfuerzo y valentía, que solo de la mano de Dios se puede atravesar cualquier adversidad y salir adelante, a mi esposa Marcela por su apoyo constante en esta aventura sin fin, a mis hermanas por su ejemplo de dedicación y así mismo para toda mi familia que sea un motivo para unirnos más y celebrar juntos los éxitos que vayamos alcanzando.

Xavi

RESUMEN

Introducción: La articulación del tobillo o también conocida como región talocrural está constituida por la zona más distal y maleolar del miembro inferior. El tobillo en conjunto con el pie, proporcionan una estructura de apoyo para el peso del cuerpo en bipedestación y en la función del aparato locomotor. Dentro de las lesiones que involucra la articulación tibioperonea astragalina, se encuentran dentro de un 78% los esguinces, se presenta en 1 por cada 10.000 personas cada día. Una incidencia global de 30% de las personas que realizan deporte donde el mecanismo más común de lesión es el de inversión, a la vez se ve afectado el sistema propioceptivo el cual es indispensable para ubicar adecuadamente el gesto que deseamos realizar en el tiempo y el espacio siendo complementario este sistema para mantener la estabilidad articular tanto en estático como en dinámico, facilitando el control y la ubicación correcta del movimiento en las personas que practican Kickboxing de manera recreativa.

Objetivo: Analizar la efectividad de los ejercicios de propiocepción en camilla elástica en pacientes con inestabilidad de tobillo que practican kickboxing.

Materiales y métodos: En el estudio se reclutó 10 sujetos practicantes de kickboxing, mujeres y hombres, comprendidos en edades entre 18 a 35 años, que presenten diagnóstico confirmado por el médico especialista de inestabilidad de tobillo. Los sujetos evaluados fueron divididos en dos grupos de 5 integrantes. Los 5 sujetos pertenecen al grupo experimental, quienes realizaron ejercicios propioceptivos con camilla elástica y los 5 restantes fueron el grupo de control quienes realizaron ejercicios propioceptivos sin camilla elástica. Para la recolección de datos se lo realizó usando el dinamómetro JAMA midiendo el pico máximo de fuerza en el desempeño del sujeto, también para determinar el número de acciones y la carga ejercida ante un gesto de salto frontal y salto de salida en un intervalo de 10 segundos se usó la Plataforma COBS de esta manera se evalúa el equilibrio y coordinación en el tobillo, de igual forma se volvió a tomar las medidas post-tratamiento cuantificando los hallazgos en la fase final del estudio. El tratamiento se realizó

en un tiempo de 3 semanas, con un total de 12 sesiones con una duración de 20 minutos cada una, dejando un intervalo entre ellas. La evaluación fue al inicio y al final del tratamiento. En el grupo experimental se aplicó ejercicios propioceptivos con camilla elástica durante 12 sesiones; mientras que el grupo de control se aplicó los mismos ejercicios propioceptivos sin el uso de la camilla elástica.

Resultados: Se hallaron diferencias significativas en las relaciones intergrupales GC-D vs GC-I. Demostrando que previo al tratamiento $p > 0.6$ presentaron diferencias entre la fuerza ejercida en dorsiflexión previo al tratamiento de 3 semanas; mientras que en las medidas post tratamiento hubo diferencias significativas en el tratamiento de dorsiflexión sobre superficie plana $p < 0.0014$. Por otra parte, se encontró en este estudio, diferencias significativas en la relación GE-D. Demostrando que previo al tratamiento se obtuvo una medición de 75.90 ± 5.46 ; mientras que en las medidas post tratamiento hubo diferencias significativas en tratamiento sobre camilla elástica con aumento de fuerza en la dorsiflexión de 119.92 ± 24.72 . Para la estabilidad y el equilibrio la plataforma COBS no registró cambios significativos en cuanto al número de acciones y la variación de la carga tanto en superficie plana (GC) como en camilla elástica (GE) luego del plan de tratamiento de 3 semanas.

Conclusión: El uso de ejercicios propioceptivos en camilla elástica y en superficie plana mejoró la fuerza muscular en dorsiflexión derecha. Mediante el uso de la plataforma COBS no hubo cambios significativos en cuanto al número de acciones y la variación de la carga tanto en superficie plana (GC) como en camilla elástica (GE).

ABSTRACT

Introduction: The ankle joint also known as the talocrural region is made up of the most distal and malleolar area of the lower limb. The ankle joint with the foot, provides a support structure for body weight in the standing position and in the function of the locomotor apparatus. Within injuries involving the tibioperoneal astragalin joint, they are found in 78% of sprains, occurring in 1 per 10,000 people each day. A global incidence of 30% of the people who perform the sport where the most common mechanism of injury is the investment, once the proprioceptive system is affected which is indispensable to properly locate the gesture that we want to perform in time and the space that is complementary to this system to maintain joint stability in both static and dynamic, facilitating control and the correct location of movement in people who practice recreational Kickboxing.

Objective: Analyze the effectiveness of elastic bed exercises in patients with ankle instability who practice kickboxing.

Materials and methods: In the study, 10 subjects who were kickboxing practitioners, women and men, between the ages of 18 and 35 years, who had a diagnosis confirmed by the specialist of ankle instability, were recruited. The subjects evaluated were divided into two groups of 5 members. 5 subjects belong to the control group, who performed proprioceptive exercises with elastic bed and the remaining 5 were the control group who performed proprioceptive exercises without elastic bed. For data collection using the JAMA dynamometer by measuring the maximum force peak in the subject's work, also to determine the number of actions and the load exerted before a jump and the jump output in a range of 10 seconds later were used for analysis in the COBS Platform in this way balance and coordination in the ankle, so it was retaken the measures after the treatment quantifying the findings in the final phase of the study. The treatment was performed in a time of 3 weeks with a total of 12 sessions with a duration of 20 minutes each, leaving an interval between them. The evaluation was at the beginning and at the end of the treatment. In the experimental group, proprioceptive

exercises with elastic bed were applied during 12 sessions; While the control group is applied to the same proprioceptive exercises without the use of the elastic bed.

Results: Significant differences were found in intergroup relations between GC-D and GC-I. Demonstrating that prior to treatment > 0.6 showed differences between the force exerted on dorsiflexion prior to the treatment of 3 weeks; While in the measurements after treatment there were significant differences in the treatment of dorsiflexion on the flat surface $p < 0.0014$. On the other hand, we found in this study, significant differences in the GE-D ratio. Demonstrating that prior to treatment a measurement of 75.90 ± 5.46 was obtained; While in the measures after treatment there were significant differences in the treatment on the elastic stretcher with increased strength in the dorsiflexion of 119.92 ± 24.72 . For the stability and equilibrium of the COBS platform, there were no significant changes in the number of actions and the load variation on both the flat surface (GC) and the elastic bed (GE) after the treatment plan of 3 Weeks.

Conclusion: The use of proprioceptive exercises on an elastic stretcher and on a flat surface improved muscular strength in right dorsiflexion. Using the COBS platform there were no significant changes in the number of actions and the variation of the load on both the flat surface (GC) and elastic bed (GE).

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Anatomía/biomecánica.	1
1.1.1 Tobillo (anatomía función).	1
1.2 Ligamentos.	2
1.2.1 Ligamento colateral medial o deltoideo (Tibiales).....	2
1.2.2 Ligamento colateral lateral (Peróneos).	2
1.2.3 Ligamento del seno del tarso.	3
1.2.4 Ligamento tibioperóneo anterior/posterior.	3
1.3 Músculos que conforman el tobillo.....	3
1.3.1 Músculos Anteriores (Kendall, 2007, pp. 399 - 428).	3
1.3.2 Músculos posteriores.	5
1.4 Biomecánica.	6
1.4.1 Movimiento de Flexoextensión.	7
1.4.2 Articulación Talocrural.	7
1.4.3 Ligamentos de la articulación talocrural.....	8
1.4.4 Limitantes de la flexoextensión y la estabilidad anteroposterior.	8
1.4.5 Articulación talocrural y su estabilidad transversal.	9
1.4.6 Articulación Peroneotibial.	10
1.4.6.1 Fisiología de la Articulación Peroneotibial.	10
1.5 Inestabilidad de Tobillo.	11
1.5.1 Clasificación.....	12
1.5.2 Epidemiología.	12
1.5.3 Fisiopatología.	13
1.6 Propiocepción.	14
1.7 Kickboxing.....	15
CAPÍTULO II	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
2.1 Justificación.	17

2.2 Hipótesis.	18
2.3 Objetivos.	19
2.3.1 Objetivo general.	19
2.3.2 Objetivo específicos.	19
CAPÍTULO III	20
METODOLOGÍA	20
3.1 Enfoque / tipo de estudio.	20
3.2 Identificación de variables.	20
3.2.1 Variables Dependientes:	20
3.2.2 Variables Independientes:	20
3.3 Operacionalización de variables.	20
3.4 Población y muestra.	21
3.5 Criterios de inclusión y exclusión.	22
3.6 Materiales y métodos.	22
3.6.1 Equilibrio y Coordinación.	22
3.6.2. Fuerza muscular.	24
3.6.3. Camilla elástica.	26
3.7 Procedimiento experimental.	26
3.8 Análisis de Datos.	28
CAPÍTULO IV	30
RESULTADOS	30
4.1 Difusión de los Resultados.	30
CAPÍTULO V	42
5.1 Discusión.	42
5.3 Conclusión.	43
5.4 Recomendaciones.	44
CAPÍTULO VI	45
PARTE III. MARCO ADMINISTRATIVO	45

6.1 Recursos.....	45
6.1.1 Institucionales.....	45
6.1.3 Financieros.....	46
6.2 Presupuesto.....	46
6.3 Cronograma de actividades.....	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	51

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Anatomía/biomecánica.

1.1.1 Tobillo (anatomía función).

La articulación del tobillo o también conocida como región talocrural está constituida por la zona más distal y maleolar del miembro inferior. El tobillo en conjunto con el pie, proporcionan una estructura de apoyo para el peso del cuerpo en bipedestación y en la función del aparato locomotor.

El esqueleto del tobillo compromete a los huesos: peroné, tibia, calcáneo y astrágalo. Presenta dos articulaciones que permiten realizar los movimientos de dorsiflexión, plantiflexión, eversión e inversión. El peroné y la tibia conforman la articulación tibiotarsiana, mientras que el calcáneo y astrágalo, forman la articulación subastragalina. (Voegeli, 2013).

La tibia es el segundo hueso más largo en el cuerpo, que conforma la pierna y transmite el peso corporal. Se articula en su parte distal con el astrágalo por medio del maléolo medial o interno y está paralelo al peroné (Kapanji, 2010, pp. 156-176).

El peroné se ubica posterolateral a la tibia donde se insertan varios músculos, pero también proporciona estabilidad a la articulación talocrural y da lugar a la articulación tibioperonea proximal y distal.

El Astrágalo, es un hueso corto ubicado en la zona del tarso, no posee inserciones musculares y presenta poca vascularización. Posee 6 carillas articulares, las cuales al estar en bipedestación o en movimiento recibe la carga corporal.

El Calcáneo, es el hueso más fuerte del pie y desde el astrágalo transmite la mayor carga del peso al piso (Moore, Dalley & Agur, 2009, pp. 609-614).

1.2 Ligamentos.

Los ligamentos están constituidos por un 85% de tejido conectivo de fibras de colágeno tipo I y por otras fibras de colágeno el 15% restante. Los ligamentos del tobillo son estabilizadores estáticos, en conjunto con el retináculo y la cápsula. Estos están ubicados en la zona medial y lateral del tobillo y se los nombra como ligamento colateral medial (LCM) y ligamento colateral lateral (LCL) (Velasco & Tapia, 2013).

1.2.1 Ligamento colateral medial o deltoideo (Tibiales).

Presenta un conjunto de ligamentos fuertes que se van de anterior a posterior y que está formado por tres ligamentos superficiales:

Ligamentos superficiales:

- **Ligamento tibio-escafoideo:** Origen desde maléolo interno y sigue para insertarse en el escafoides en su parte medial.
- **Ligamento tibiospring:** Origen desde maléolo interno y sigue para insertarse en el planto calcáneo escafoideo.
- **Ligamento Tibio-calcáneo:** Origen desde maléolo interno y sigue para insertarse en el sustentaculum tali.

Ligamento profundo:

- **Ligamento Tibioastragalino:** Es fuerte y se origina en el maléolo interno en su tubérculo anterior y se inserta en el astrágalo en el tubérculo medial. (Moore et al., 2009, pp. 609-614).

1.2.2 Ligamento colateral lateral (Peróneos).

Presenta 3 tipos de ligamentos:

- **Ligamento peroneoastragalino anterior:** Se conoce que es el más débil, porque es el primero que cede en la rotación externa del peroné. Origen desde la zona del maléolo externo y sigue para insertarse en el tubérculo anterior del astrágalo.

- **Ligamento peroneocalcáneo:** Este ligamento se encuentra afuera de la articulación, se origina en el maléolo lateral y se inserta en el calcáneo.
- **Ligamento peroneoastragalino posterior:** Presenta una forma en abanico estriado y es el más fuerte de los ligamentos laterales. Se origina en la fosa retromaleolar y se inserta en el astrágalo en su tubérculo lateral.

1.2.3 Ligamento del seno del tarso.

Estos ligamentos son extra capsulares y corresponden a dos tipos:

- **Ligamento astragalocalcáneo:** Es un ligamento interno y más pequeño de los dos. Se origina en los surcos del astrágalo y se inserta en el calcáneo, dando estabilidad en la articulación subastragalina.
- **Ligamento cervical:** Es aplanado y se localiza en el cuello del astrágalo hacia el calcáneo en la superficie medial/ventral, lo cual limita la inversión.

1.2.4 Ligamento tibioperóneo anterior/posterior.

Son bandas pequeñas que se dirigen una hacia anterior y dos hacia posterior. La función principal es conservar la sindesmosis con relación a la mortaja, dando como resultado el complejo distal sindesmótico tibioperóneo (Velasco & Tapia, 2013).

1.3 Músculos que conforman el tobillo.

1.3.1 Músculos Anteriores (Kendall, 2007, pp. 399 - 428).

Tabla 1

Músculos anteriores.

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Tibial anterior	Meseta externa de la tibia, pasa la membrana interósea hacia el tabique	Hacia la cuña interna y en la base del primer metatarsiano.	Flexión dorsal y participa en la inversión del pie.	N. Peroneo profundo L4, L5, S1.

	intermuscular externo, a la fascia profunda.			
Extensor largo del dedo gordo	Peroné en su cara anterior.	En el primer dedo en la falange distal.	Extensión y flexión del dedo gordo.	N. Peroneo profundo L4, L5, S1.
Extensor largo de los dedos	En la tibia en la meseta externa hacia los tres cuartos proximales del peroné por la membrana interósea y fascia profunda.	Por medio de 4 tendones del segundo al quinto dedo en su falange media y falange distal.	Extensión del segundo al quinto dedo. Es accesorio en la flexión dorsal y en la eversión del pie.	N. Peroneo L4, L5, S1.
Peroneo Anterior	Peroné en su tercio distal hacia la parte anterior de la membrana interósea.	En la base del quinto metatarsiano.	Es accesorio en flexión dorsal y en la eversión del pie.	N. Peroneo Profundo L4, L5, S1.
Peroneo Lateral Largo	Meseta externa de la tibia, cabeza del peroné hacia la fascia profunda.	Base primer metatarsiano y primera cuña.	Eversión del pie y es accesorio en la flexión plantar.	N. Peroneo Superficial L4, L5, S1.
Peroneo Lateral Corto	Peroné en la diáfisis distal.	Tuberosidad del quinto metatarsiano.	Eversión del pie y es accesorio en la flexión	N. Peroneo Superficial L4, L5, S1.

			plantar.	
--	--	--	----------	--

1.3.2 Músculos posteriores.

Tabla 2

Músculos posteriores.

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Flexor largo de los dedos	En los dos tercios proximales de la cara posterior de la tibia y fascia del tibial posterior.	En el segundo y quinto dedo (base).	Flexión interfalángica proximal y es accesorio en la articulación metatarso falángicas.	N. Tibial L5, S1.
Flexor Corto de los dedos	Tuberosidad del calcáneo hacia la aponeurosis plantar.	Del segundo al quinto dedo en sus falanges medias.	Flexión interfalángica proximal y es accesorio en la articulación metatarso falángicas.	N. Tibial L4, L5, S1.
Flexor largo del primer dedo	Peroné en sus dos tercios posteriores, membrana interósea y fascia.	Base plantar del primer dedo.	Flexión del primer dedo y como accesorio en la flexión plantar e inversión del pie.	N. Tibial L5, S1, S2.
Tibial	Porción	Tuberosidad del	Inversión del	N. Tibial L4,

Posterior	externa de la tibia, hacia la parte interna del peroné y fascia profunda.	hueso escafoides y mediante una expansión fibrosa al calcáneo, cuboides, tres cuñas y en la base del segundo al cuarto metatarsiano.	pie y como accesorio en la flexión plantar.	L5, S1.
Gemelos	Porción Interna: Cóndilo interno del fémur. Porción Externa: Cóndilo externo del fémur.	Cara posterior del calcáneo.	Inversión del pie y flexión plantar.	N. Tibial S1, S2.
Sóleo	Cara posterior de la diáfisis del peroné y borde medial de la diáfisis de la tibia.	Cara posterior del calcáneo.	Inversión del pie y accesorio de la flexión plantar.	N. Tibial S1, S2.

1.4 Biomecánica.

El tobillo es una tróclea, la cual posee tres grados de libertad en todo el conjunto articular del retropié. Es la que proporciona movimiento en conjunto

con el miembro inferior para lograr la marcha en diferentes tipos de terrenos. Este tipo de articulación es “cerrada”, encajada a tal modo que soporta limitaciones significativas, ya que puede soportar el peso corporal en su totalidad en un apoyo monopodálico.

El complejo articular del pie presenta 3 ejes principales:

- **Eje longitudinal y plano sagital:** realiza los movimientos de supinación y pronación.
- **Eje Transversal y plano frontal:** realiza los movimientos de flexo-extensión.
- **Eje longitudinal y plano transversal:** (en conjunto con la pierna): realiza los movimientos de abducción y aducción.

1.4.1 Movimiento de Flexoextensión.

La flexión del pie es cuando el dorso del pie se acerca hacia la pierna en la cara anterior y también es conocido como dorsiflexión o flexión dorsal.

La extensión del pie es cuando el dorso del pie se aleja de la pierna y también es conocido como plantiflexión o flexión plantar.

La articulación del tarso en conjunto con la articulación talocrural, interviene cuando existen movimientos que pasan la línea anatómica del pie. Estos son:

- **Flexión Máxima:** Existe mayor grado de movimiento en la articulación talocrural provocado por un aplanamiento de la bóveda plantar.
- **Extensión Máxima:** Existe mayor grado de movimiento en la articulación talocrural provocado por el hundimiento de la bóveda plantar. (Kapanji, 2010, pp. 156-176).

1.4.2 Articulación Talocrural.

Está conformado por la diáfisis distal de la tibia y peroné, con sus partes cóncavas y el astrágalo con su parte convexa. Estas 2 piezas se unen para encajar en la tróclea astragalina.

La tróclea astragalina, está formada por:

- **Una carilla interna:** Aplanada y contacta con el maléolo medial o interno.
- **Una carilla externa:** Contacto con el maléolo lateral o externo y es cóncava.
- **Una superficie superior:** Es convexa y presenta una depresión que es la garganta de la tróclea que se une en las vertientes de la tróclea.

1.4.3 Ligamentos de la articulación talocrural.

Están divididos así:

Ligamentos Externos/Laterales:

- Ligamento Tibioperoneo anterior y posterior.
- Ligamento Calcáneoperoneo externo.

Ligamentos Internos/Mediales:

- Ligamento Tibioperoneo anterior y posterior profundo.
- Ligamento Deltoideo (capa superficial) (Kapanji, 2010, pp. 156-176).

1.4.4 Limitantes de la flexoextensión y la estabilidad anteroposterior.

El movimiento de flexoextensión está determinado por las superficies articulares y este tendrá una amplitud global de 70° a 80°. Siendo así, el rango normal de movimiento del tobillo es 20° de dorsiflexión y 40° de plantiflexión.

En los limitantes de la flexión, dependerán de factores:

- **Musculares:** La retracción del tríceps sural podría limitar la flexión y podría también provocar pie equino.
- **Óseos:** Puede ser provocado por una flexión máxima en lo cual el astrágalo contacta con la tibia.
- **Capsuloligamentosos:** La cápsula posterior se tensa en conjunto con los ligamentos laterales, haces posteriores.

En los limitantes de la extensión, tendrá los mismos factores que en la flexión.

En la articulación talocrural, la estabilidad anteroposterior es proporcionada por la gravedad en la unión de la tibia sobre el astrágalo, la cual impide el escape de la polea atrás o adelante. Para la coaptación activa trabajan la musculatura y para la pasiva trabajan los ligamentos laterales.

Si la flexoextensión sobrepasa el límite anatómico normal, uno de los componentes cede y puede ocurrir una hiperflexión provocando una luxación hacia anterior o si existe una hiperextensión puede inducir a una luxación hacia posterior.

Si existe una distensión de los ligamentos laterales del tobillo, podría provocar inestabilidad de tobillo.

1.4.5 Articulación talocrural y su estabilidad transversal.

Esta articulación presenta un solo grado de libertad, ya que sus movimientos serán alrededor de dos ejes. La estabilidad corresponde al acoplamiento entre la mortaja tibioperonea y la espiga astragalina. El astrágalo está sujeto a la pinza bimalleolar, para que éste no se balancee en el eje longitudinal, será sujeto por los ligamentos laterales internos y externos.

En movimientos forzados como dirigir el pie hacia fuera o en eversión, el astrágalo con su carilla externa presiona al maléolo externo y puede inducir a una dislocación bimalleolar, por causa de rotura de los ligamentos peroneotibiales inferiores. Cuando sucede esto, surge la diastasis intertibioperonea la cual provoca los movimientos de vaivén o laterales del astrágalo. Por otra parte, si se produce un esguince del ligamento lateral interno provocará que el astrágalo rote en el eje longitudinal llamado "bandazo". Por último, cuando uno de los maléolos (interno o externo) cede, puede inducir a una fractura como, por ejemplo: Fractura Dupuytren "baja o alta" o de Maisonneuve.

Cuando existe un esguince de tobillo en vez de una fractura, el ligamento se encuentra solo distendido y se lo conoce como esguince benigno; pero si existe un esguince con ruptura de ligamento esto puede provocar una inestabilidad talocrural (Kapanji, 2010, pp. 156-176).

1.4.6 Articulación Peroneotibial.

El peroné y la tibia se articulan tanto en la parte superior como inferior de la articulación peroneotibial y tienen relación con la articulación talocrural.

- **Art. Peroneotibial Superior:** presenta dos carillas:
 - **Carilla Tibial:** Orientada hacia afuera, abajo y atrás en la parte externa de la meseta tibial.
 - **Carilla Peronea:** Esta se opone a la tibia y se ubica en la cabeza del peroné en su cara superior.
- **Art. Peroneotibial Inferior:** No presenta superficies cartilaginosas. La tibia en su diáfisis inferior presenta el maléolo externo y es cóncava.
 - **Ligamento Anterior:** Es nacarado, grueso. Su dirección es hacia afuera y abajo. Está ubicado en la mortaja en la parte externa. Se encuentra sin tensión en dorsiflexión.
 - **Ligamento Interóseo:** Se inserta en la tibia (borde externo) y en el peroné (cara interna).
 - **Ligamento Posterior:** Más ancho y grueso; se dirige hacia el maléolo medial. Se encuentra sin tensión en plantiflexión. (Kapanji, 2010, pp. 156-176).

1.4.6.1 Fisiología de la Articulación Peroneotibial.

La articulación peroneotibial superior e inferior se encuentran automáticamente unidas al momento de realizar la flexoextensión.

Comportamiento de la articulación Peroneotibial Superior:

- **Dorsiflexión:** El peroné se dirige hacia arriba y atrás por rotación externa y la interlinea hacia abajo por causa de los maléolos.
- **Plantiflexión:** Ocurre lo contrario, el peroné se dirige hacia abajo y adelante por rotación interna y la interlinea cierra su ángulo.

Comportamiento de la articulación Peroneotibial Inferior:

- **Dorsiflexión:** El maléolo externo asciende levemente y se aleja del maléolo interno. Las fibras internas y los ligamentos se horizontalizan y finalmente rota hacia externo.
- **Plantiflexión:** El maléolo externo se acerca al maléolo interno. El maléolo externo desciende y rota hacia interno (Kapanji, 2010, pp. 156-176).

1.5 Inestabilidad de Tobillo.

Dentro de las lesiones que involucra la articulación tibioperonea astragalina, se encuentran dentro de un 78% los esguinces y dentro de los cuales un 85% tienen relación al mecanismo de inversión aumentada que conlleva a una importante afectación del complejo ligamentario lateral externo (Tiemstra, 2012).

Después de haber sufrido un esguince lateral externo lo más común es que se produzca una sensación de inestabilidad funcional, que está dentro de los atletas que realizan actividad física, va entre un 15% y un 60% (Suda. et al 2009). La sensación de inseguridad ante una inestabilidad funcional en la articulación tibio peroneoastragalina durante un gesto deportivo o en las actividades de la vida diaria que no va más allá de los límites funcionales, pero que si sobrepasa el control voluntario. Dentro de los desencadenantes para desarrollar una inestabilidad funcional en la articulación son (Wikstrom et al., 2013).

- Debilidad muscular.
- Inestabilidad mecánica.
- Deficiencias del balance neuromuscular entre agonistas y antagonistas.
- Deficiencias en los tiempos de reacción muscular.
- Balance postural.
- Propiocepción.

A pesar de los abordajes terapéuticos comunes con el uso de tratamientos conservadores, no llegan a cumplir las expectativas funcionales entre un 20% o

40% de los casos según Arroyo et al., 2016. Los pacientes recurrentes a esta lesión están involucrados a desarrollar una inestabilidad crónica de tobillo. El registro de 75% al 80% de las veces, presentan rotura aislada del ligamento peroneoastragalino anterior (Arroyo et al., 2016). Si en la inestabilidad de la articulación tibio peroneoastragalina perdura por más de 6 meses, entra en la clasificación de crónica para lo cual se planifica una reconstrucción quirúrgica de tal ligamento.

1.5.1 Clasificación.

Dentro de la clasificación del esguince se clasifica de acuerdo a la gravedad en grados:

- **Grado I:** Leve distensión de los ligamentos, sin involucrar inestabilidad de la articulación, leve edema, sin pérdida de función (Rincón et al., 2015).
- **Grado II:** Presencia de rotura parcial ligamento donde la inestabilidad articular es leve, edema moderado más equimosis, leve pérdida de la función con dolor moderado a las AVD (Rincón et al., 2015).
- **Grado III:** Ruptura completa de ligamentos, marcada inestabilidad de la articulación, edema severo con equimosis, incremento de la sensibilidad y dolor en tejidos blandos. (Rincón et al., 2015).

1.5.2 Epidemiología.

La lesión representada por el mecanismo de inversión en la articulación tibioperonea astragalina se presenta en 1 por cada 10.000 personas cada día. Una incidencia global de 30% de las personas que realizan deporte (Doherty et al., 2014). El mecanismo de lesión y los antecedentes son de importancia, pues las personas que sufrieron un esguince en el pasado son candidatos a presentarlo en repetición en un 75% de los casos (Tiemstra, 2012).

De acuerdo al INEC 2008 en el Ecuador las lesiones que están involucradas los miembros inferiores representan fracturas de pierna, donde están también incluidas las del tobillo. Representadas en 6.302 personas (INEC, 2008). Así

también los traumatismos de tendón y músculo a nivel de la pierna representan 656 casos registrados.

1.5.3 Fisiopatología.

Durante las actividades de la vida cotidiana involucramos los miembros inferiores, las cargas que sostendrán los ligamentos y estos estarán representados por la tercera parte de la fuerza ejercida sobre la articulación, el mecanismo de distensión ligamentaria es el de inversión añadida a una plantiflexión, desplazando la mortaja, ampliando la relación de puesta en tensión fisiológica del ligamento y termine comprometiendo su integridad. El mecanismo tradicional de distensión es una inversión con adición de aducción en flexión plantar del pie. Los antecedentes que predisponen a desarrollar dicha lesión son un antecedente previo de esguinces de tobillo, síndrome de hiperlaxitud ligamentaria y finalmente las alteraciones de carga plantar que se da en los pies cavos y los pies varos (Liu et al., 2013).

Una inversión por sobre lo normal añadida a una rotación interna del retropié que también se suma la rotación externa de la tibia, provoca tensión excesiva al complejo ligamentario de tobillo en especial los ligamentos medio laterales. Esta tensión por sobre lo normal de su resistencia involucra, ruptura de fibras en cualquiera de los ligamentos. La flexión del segmento plantar durante el contacto inicial en la marcha aumenta la posibilidad de sufrir una distensión de los ligamentos que forman la articulación. (Kapanji, 2010).

Las lesiones que se dan mediante el mecanismo de inversión causan perjuicios en el conjunto ligamentario en la parte externa del tobillo, donde estarían involucrados, el ligamento peroneoastragalino posterior–anterior y el ligamento calcáneooperoneo.

El grado de lesión dependerá de la fuerza con que se llevó a cabo el mecanismo de inversión, puesto que de todos estos el peroneoastragalino anterior es el de mayor incidencia de distensiones, seguido del calcáneooperoneo. (Czajka et al., 2014).

La lesión estándar se da mediante la aplicación de un impulso en rotación externa en relación al pie con la tibia. Al momento de presentar una lesión

aguda, se provoca una edematización de la articulación del tobillo, con aumento de sensibilidad y presencia de dolor cuando realiza cualquier movimiento sin lograr soportar el peso del cuerpo completo. Dependiendo del compromiso de la distensión ligamentaria, la funcionalidad del tobillo se lograría restablecer en un periodo de dos hasta tres semanas o en pocos meses.

1.6 Propiocepción.

La propiocepción es fundamental para lograr ubicar adecuadamente el gesto que deseamos realizar en el tiempo y el espacio adecuado, mediante transmisión nerviosa se detectan estos cambios en la posición de la articulación involucrada en el movimiento concreto. Es relevante ya que en todos los movimientos están continuamente activándose, enviando información al cerebro al realizar cualquier acción en las actividades de la vida cotidiana, más aún en el ámbito deportivo donde se requieren mayor precisión dentro de la coordinación y la velocidad (Enachescu, 2014).

Los propioceptores mantienen la estabilidad articular tanto en estático como en dinámico, facilitando el control y la ubicación correcta del movimiento realizado. La coordinación entre músculos agonistas y antagonistas para mermar y distribuir cargas a las que está sometido el cartílago articular.

Dentro de la propiocepción, están involucrados estímulos auditivos, vestibulares, sensoriales, visuales, receptores de la piel, receptores propios de una articulación y musculares. Por ende, depende del control del sistema nervioso central para poder sustentar la información que llega mediante las aferencias, la mejor fuente sensorial para tabular la información aferente y procesarla mediante los movimientos adecuados a nivel neuromuscular y de esta manera mejorar la estabilidad articular eficaz. La propiocepción en la articulación tibioperonea astragalina están presentes propioceptores, así como mecanoreceptores articulares de Ruffini, corpúsculos Pacini, musculares, órganos tendinosos de Golgi (Villaescusa, 2017).

Mediante los ejercicios propioceptivos se logra restaurar control neuromuscular, el cual es ampliamente explotado en programas de la rehabilitación física. Dada la presencia de mecanoreceptores, en el proceso de recuperación de una

lesión ligamentaria se llegaría a alterar drásticamente la información aferente, después de una distensión ligamentaria, es necesario rehabilitar esta función neurológica alterada.

Para un preciso control neuromotor de la articulación en dinámico es necesario la correcta activación de la musculatura esquelética que rodean las articulaciones. El cerebro puede iniciar conscientemente la activación muscular o de manera inconsciente y automática a un movimiento con una respuesta a un estímulo sensorial. El control neuromuscular se dispara por la activación inconsciente de varios limitantes dinámicos que envuelven la articulación (Gonzales et al., 2016).

1.6.1 Tratamiento Propioceptivo.

Los distintos movimientos funcionales dentro de una actividad deportiva pueden ser rehabilitados por medio de actividades que se identifican e igualan en su totalidad a la actividad deportiva. Los ejercicios tipo Facilitación neuromuscular propioceptiva benefician al participante al momento de aumentar su fuerza muscular por el trabajo realizado dentro de los planos anatómo-funcionales, incorporando tanto movimiento circular y de trazo de diagonales que demandan al cerebro total control neuromuscular. Los ejercicios de tipo pliométricos, pueden replicar la actividad deportiva y la puesta en tensión del complejo ligamentario. El uso del minitrampoline, el bozú, nos permiten imitar diversos gestos deportivos. Las actividades pliométricas de los miembros inferiores mediante el uso de saltos, avanzar y saltar, distribuyen las fuerzas y a la vez la carga generada durante actividades deportivas, al realizar un entrenamiento funcional tratando en lo posible imitar estas exigencias que soportan las articulaciones durante ciertas actividades, haciendo esta puesta a punto y vuelta a la práctica menos monótona para los participantes (Romero, et al., 2013).

1.7 Kickboxing.

Kickboxing clasificado dentro de los deportes de combate, donde participan dos competidores, los que dirigen ataques de fuerza con las manos, los codos, las rodillas, la espina de la tibia y los pies entre sí. Durante estos combates, es

necesario acumular puntos que al final decidirán al ganador o al buscar el Knockout directo (KO), acertando golpes que causen un síncope, una competencia típica de kickboxing comprende de tres a doce asaltos, con una duración de dos a cuatro minutos de duración cada uno, con períodos de descanso de uno a dos minutos en medio de cada round (Slimani et al., 2017).

El kickboxing de contacto utiliza combinaciones de técnicas de lucha callejera y combinaciones de boxeo en conjunto con artes marciales como, el Taekwondo y el Karate, donde el uso de las patadas es primordial para un adecuado desarrollo del combate. Al momento de realizar un gesto correcto, en la práctica cotidiana puede llegar a comprometer las articulaciones de las personas que realizan actividad física de contacto de tipo recreativa (Bumbiedro, 2011).

Las personas que realizan actividades físicas de contacto con frecuencia están expuestas a lesiones que comprometen la articulación, causando inestabilidad tibioperoneo astragalina, así también los esguinces y la inestabilidad articular son comunes en la práctica los cuales al paso del tiempo provocan desbalances entre equilibrio, propiocepción y fuerza.

La incidencia de los sitios más comunes ante una lesión en los kickboxers, es en la parte posterior de la rodilla y el tobillo donde representa los tipos más comunes de las lesiones repetitivas, como los esguinces y las tendinitis. (Lystad, 2015).

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Justificación.

El tobillo es una articulación de tipo troclear que proporciona estabilidad estática y dinámica al cuerpo (Karakaya, 2015). Está conformada por la tibia y el peroné, que dan forma a la sindesmosis tibioperoneoastragalina. Un grupo de estructuras como los ligamentos (laterales y mediales), la cápsula, tendones y músculos están relacionadas con la articulación, y participan en mayor o menor medida en su movilidad (Bonnel, Mabit et Tourné, 2016). Una integridad estructural y el buen funcionamiento de las estructuras antes mencionadas proporcionan una correcta alineación biomecánica. Esta alineación biomecánica del tobillo puede sufrir un desbalance (inestabilidad) por diferentes causas, entre las más frecuentes, está un movimiento brusco anormal provocado por un factor intrínseco o extrínseco (Petersen, Rembitzki, Koppenburg, Ellermann, Liebau, Brüggemann et Best, 2013).

La inestabilidad de la articulación tibioperoneoastragalina se presenta cuando existe un componente de movilidad exagerada que sobrepasa el rango normal articular, provocando una alteración en el control funcional y motor (Karakaya, 2015). Normalmente, son los receptores (musculares, articulares, tendinosos y ligamentarios) que envían señales al cerebro para detectar cambios de posición, dirección, presión y estiramiento de la articulación. Estos cambios permiten ubicar correctamente el cuerpo en el espacio y realizar los movimientos adecuados. Así el funcionamiento correcto depende de tres componentes: la entrada de la información sensorial (sistema propioceptivo), el análisis y la respuesta (sistema motor) (Rhyu, Kim et Park, 2015; Lund, 2013). Una alteración en cualquiera de los componentes puede desencadenar cambios en el control funcional y motor. Por ejemplo, si el sistema propioceptivo sufre alguna alteración por causa de una lesión articular, se produce un déficit de la información que recibe el individuo, siendo así, predisponente a tener una lesión (Rojas, Cancino, Silva, López et Arcos, 2011).

Las personas que realizan actividades físicas de contacto con frecuencia están expuestas a lesiones que comprometen la articulación, causando inestabilidad tibioperoneoastragalina, así también los esguinces y la inestabilidad articular son comunes en la práctica los cuales al paso del tiempo provocan desbalances entre equilibrio, propiocepción y fuerza. El kickboxing de contacto, utiliza combinaciones de técnicas de lucha callejera y combinaciones de boxeo en conjunto con artes marciales en ellas están el Karate y el Taekwondo, donde usan combinaciones de patadas y puñetazos, necesarios para una técnica limpia y precisa, al buscar acertar en su objetivo. Al momento de realizar una patada baja o una patada frontal, en los entrenamientos podría llegar a afectar la articulación y el complejo ligamentario en las personas que realizan deportes de contacto de forma recreativa (Bumbiedro, 2011).

Existen varios abordajes terapéuticos para reeducar y rehabilitar la inestabilidad de la articulación tibioperoneoastragalina, en los que se utilizan diferentes tipos de equipamientos adaptados para el segmento afectado de bajo costo y de alta eficacia como son: el bozú, las bandas elásticas, el balón terapéutico, la camilla elástica. Estos aditamentos son empleados generalmente para estabilizar la articulación y así mejorar la propiocepción (Cillo, 2012). Uno de ellos es la camilla elástica que nos ofrece una resistencia adaptable, de fácil manejo, ésta crea una superficie inestable que nos favorece para crear el ambiente y de esta manera trabajar en la fuerza, propiocepción y el equilibrio, en particular, estudios sobre el uso de la camilla elástica afirman que, permite, tras una lesión, la recuperación del sistema propioceptivo, mejorando así los componentes de fuerza y equilibrio que posee la articulación, logrando mejorar el rendimiento en la práctica, de kickboxing (Bumbiedro, 2011).

2.2 Hipótesis.

Los ejercicios de propiocepción en camilla elástica mejoran la estabilidad en el tobillo.

2.3 Objetivos.

2.3.1 Objetivo general.

Investigar la efectividad de los ejercicios propioceptivos en camilla elástica en pacientes con inestabilidad de tobillo que practican kickboxing.

2.3.2 Objetivo específicos.

- Evaluar el equilibrio en la articulación tibioperonea astragalina, con el uso de actividades propioceptivas, pre y post del programa de entrenamiento con camilla elástica, usando la plataforma COBS.
- Evaluar la coordinación de la articulación tibioperonea astragalina en estático y en dinámico, comparándola en la plataforma COBS.
- Valorar la fuerza global de la articulación, pre y post del programa de ejercicios propioceptivos, en la camilla elástica, con el uso del dinamómetro JAMA.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque / tipo de estudio.

Tipo de enfoque cuantitativo, estudio prospectivo, cuasi experimental.

3.2 Identificación de variables.

3.2.1 Variables Dependientes:

- Fuerza medida en el Dinamómetro JAMMA
- Equilibrio y coordinación articular medidas en la Plataforma COBS

3.2.2 Variables Independientes:

- Tratamiento (Ejercicios de Propiocepción con camilla elástica)

3.3 Operacionalización de variables.

Tabla 3

Operacionalización de variables.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	INSTRUMENTO
Participantes:	Socio-demográfica	Edad	18 - 35 años	Entrevista
Sujetos: 10; entre Jóvenes y Adultos	Género	Identitario	F/M	
	Mixto			

Tabla 4

Operacionalización de variables.

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	INSTRUMENTO
-Equilibrio articular	-Equilibrio en la articulación tibioperonea astragalina	En dinámico y estático	Fluctuación de 0-100	Plataforma COBS
-Coordinación articular	-Coordinación en la articulación tibioperonea astragalina	En dinámico y estático		
-Fuerza	- Fuerza Global en la articulación tibioperonea astragalina	Índice de la fuerza	Índice de la fuerza 0.00	Pelota COBS

Tabla 5

Operacionalización de variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	INSTRUMENTO
Plan de Tratamiento	Ejercicios de propiocepción	Ejercicios en camilla elástica		Camilla elástica

3.4 Población y muestra.

En el estudio se reclutó 10 sujetos practicantes de kickboxing, hombres, comprendidos en edades entre 18 a 35 años, que presentaron diagnóstico confirmado por el médico de inestabilidad de tobillo. Los sujetos evaluados fueron divididos en dos grupos de 5 integrantes. Los 5 sujetos pertenecen al grupo experimental, quienes realizaron ejercicios propioceptivos con camilla

elástica y los 5 restantes serán el grupo de control de ejercicios propioceptivos sin camilla elástica.

Fueron distribuidos, en un tiempo de 3 semanas con 4 sesiones semanales, dejando un intervalo entre ellas. La evaluación se realizó al inicio y al final del tratamiento. En el grupo experimental se aplicó ejercicios propioceptivos con camilla elástica durante 12 sesiones; mientras que el grupo de control se aplicó los mismos ejercicios propioceptivos sin el uso de la camilla elástica.

En el estudio, los sujetos fueron comunicados sobre las pautas, normas y equipamiento necesario en el tratamiento a realizar, distribuidos tanto los grupos de control como los experimentales, luego de ser informados y si están de acuerdo, firmarán el consentimiento que demostrará la aceptación de su participación en el estudio.

3.5 Criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 6

Criterios de inclusión y exclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Pacientes que presenten inestabilidad de tobillo	Pacientes con esguinces agudos
Pacientes de edad comprendida entre 18 y 35 años	Pacientes con dolor en el tobillo
Pacientes que sean practicantes de kickboxing al menos 5 veces por semana	Pacientes con trastornos vasculares (edema, varices)
Pacientes que no se encuentren en proceso de rehabilitación	

3.6 Materiales y métodos.

3.6.1 Equilibrio y Coordinación.

La "Plataforma COBS" evalúa el equilibrio y coordinación en el tobillo. Este instrumento innovador y multifuncional de medición doble, fue fabricado en 1999 por Physiomed Elektromedizi, permite medir la fuerza muscular, equilibrio y coordinación mediante el análisis del procedimiento de los vectores fuerza

(eje Y) y tiempo (eje X) (Herrera, Ordoñez, Posada, 2013). Los autores Gröger y Bauer dieron la puntuación de fiabilidad de la plataforma de un ICC >90 (Cisneros, Ferrer, Cecilia, Hernández y Sánchez, 2015).

- **Acciones.** Número de movimientos en el tiempo determinado.
- **Capacidad.** % de proporción del promedio de carga de las piernas (derecha/izquierda).
- **Índice de coordinación.** Armonía en el movimiento. Mejor la coordinación cuanto más alto sea el valor.
- **Fluctuación.** Qué tan alto es el cambio del promedio de valor de la "Capacidad" durante el tiempo establecido.
- **Índice de fuerza.** Relación entre fuerza y el peso corporal del número de acciones llevadas a cabo.
- **Índice de simetría.** Valor de la regularidad o irregularidad bilateral (derecha e izquierda), medido y determinado por en un tiempo específico. (Physiomed, 2012).

Tabla 7

Parámetro plataforma COBS.

Prueba/Parámetros	Izquierda	Derecha
Balance con el paciente parado		
Acciones	0	0
Capacidad	49-50-51	49-50-51
Índice de coordinación	1.00-0.90	1.00-0.90

Tabla 8

Parámetro plataforma COBS.

Prueba/Parámetros	Izquierda	Derecha
Inclinación lateral		
Acciones	>4	>4
Capacidad	49-50-51	49-50-51
Índice de coordinación	1.00-0.90	1.00-0.90

En este estudio se realizó un registro de la evaluación desde la primera a la décima segunda sesión de tratamiento. Para evaluar el equilibrio se coloca al paciente frente de la plataforma COBS con una distancia de 45 cm. Se marcará con una cinta adhesiva la distancia de 15 cm a la que debe llegar el pie en el salto.

Los participantes realizaron dos tareas de salto en la placa de la plataforma, se realizará descalzo para evitar la ayuda de estabilidad del zapato. Los dos ejercicios que se ejecutaron fueron: salto frontal a la plataforma y despegue hacia atrás de la plataforma. Esto permitió imitar los movimientos multidireccionales que se utilizan en kickboxing.

Salto Frontal con despegue hacia fuera de la plataforma.

- **Posición del Paciente:** bipedestación con pies descalzos en la distancia marcada en el piso.
- **Posición del Fisioterapeuta #1:** Frente al computador para registrar los datos y valores medidos.
- **Posición del Fisioterapeuta #2:** A lado del paciente para guiar la evaluación y corregir si es necesario.
- **Procedimiento:** Cuando el paciente ya esté posicionado correctamente, se pide que realice un salto frontal hacia la plataforma COBS. Se realizó el salto con caída unipodal, primero del pie derecho. El paciente debió estabilizar su equilibrio y volver a saltar hacia fuera de la plataforma, para continuar con el salto frontal del pie izquierdo y el despegue fuera de la plataforma de dicho pie. La evaluación fue programada en 10 segundos. El resultado fue medido y registrado por la computadora de la plataforma.

3.6.2. Fuerza muscular.

La Pelota COBS, multifuncional diseñada para uso individual, es un complemento de la Plataforma COBS. Gracias a este instrumento podremos cuantificar la fuerza en un gesto de movimiento, así también valorar la capacidad y el desempeño de la fuerza de una actividad física. En este estudio,

se realizará una evaluación del pico máximo de fuerza de desempeño del sujeto, en la fase inicial de recolección de datos, así mismo, para cuantificar los hallazgos en la fase final del estudio. La medición de la fuerza muscular será medida mediante el movimiento principal y sus componentes musculares. (Physiomed, 2012).

Es necesario el uso de una camilla estándar para el correcto posicionamiento del paciente, donde la camilla estará ubicada lo más cerca y diagonal al pilar de la columna donde se encuentra fijada la pelota COBS. Previamente, se le explicará al paciente que se le realizará una prueba para medir la fuerza muscular de los músculos que están involucrados en la articulación tibioperoneastragalina.

Se realizaron dos tomas de medición, la primera de preparación explicándoles hacia dónde dirigir la planta del pie y por cuantos segundos deberá mantener el movimiento en el rango final y la otra fue la medición final.

Dorsiflexión:

- **Posición del Paciente:** En supino en la camilla con la pierna en extensión completa sin apoyo.
- **Posición del Fisioterapeuta #1:** Frente al computador para registrar los datos y valores medidos.
- **Posición del Fisioterapeuta #2:** A lado del paciente para guiar la evaluación.
- **Procedimiento:** Se coloca la pelota del dinamómetro JAMMA alineado a la pierna que se va a evaluar. La cincha del balón se coloca en la parte dorsal del pie. Se le indica al paciente que ejecute el movimiento de dorsiflexión hasta el final del rango manteniendo la contracción por un tiempo de 10 segundos y hasta que se le indique que pueda soltar la contracción. El resultado fue medido y registrado por la computadora de la plataforma.

Plantiflexión:

- **Posición Paciente:** En decúbito supino en la camilla con la rodilla en completa extensión y pie fuera de la camilla.
- **Posición del Fisioterapeuta #1:** Frente al computador para registrar los datos y valores medidos.
- **Posición del Fisioterapeuta #2:** A lado del paciente para guiar la evaluación.
- **Procedimiento:** Se coloca la pelota del dinamómetro JAMMA frente a la pierna que se va a evaluar. Colocar cincha del balón dinamométrico en la zona plantar del pie. Pedir al paciente que realice el movimiento de plantiflexión hasta el final del rango manteniendo la contracción por un tiempo de 6 segundos y hasta que se le indique que pueda bajar. El resultado fue medido y registrado por la computadora de la plataforma.

3.6.3. Camilla elástica.

Se encuentra formada por una superficie elástica fijada a una estructura metálica mediante resortes, posee un marco extremadamente fuerte, rígido, resistente y relativamente ligera. Sus mediciones son de 105 cm. de largo por 38 cm. de alto y puede resistir un peso de 120 kg. Se la utiliza como superficie inestable para trabajar sobre tejidos afectados en la inestabilidad de tobillo; por lo tanto, la limitada base de apoyo variará de acuerdo con la actividad y el ejercicio (Giagazoglou, et al., 2013).

3.7 Procedimiento experimental.

Para comenzar, el paciente debe presentar un rango óptimo de movimiento para realizar las actividades físicas, sin presentar dolor.

Previo a la evaluación, adjuntar los documentos necesarios por cada participante. Se empezará con 5 minutos de calentamiento en bicicleta estática.

Después de realizar la primera evaluación, se inicia el tratamiento con la evaluación del equilibrio y la coordinación mediante el uso de la plataforma de COBS; a continuación, evaluamos la fuerza muscular con ayuda del dinamómetro COBS y finalmente el desarrollo de los ejercicios en camilla elástica y en piso plano.

El tiempo de duración del tratamiento fue de aproximadamente 20 minutos por cada sesión y se lo programará de esta forma:

1. **Grupo experimental:** ejercicios en camilla elástica.
2. **Grupo control:** ejercicios sin camilla elástica, en superficie plana.

Tabla 9

Plan de Tratamiento.

SEMANA	ETAPA	PROCEDIMIENTO	REPETICIONES
CALENTAMIENTO PREVIO: Bicicleta Estática por 10 minutos			
1, 2, 3, 4 (lunes, martes, jueves y viernes) Descanso: miércoles, sábado y domingo	Etapa inicial	-Apoyo unipodal con rodilla en extensión (para dar carga). Mantener el equilibrio	3 veces mantener 10 segundos.
		En bipedestación apoyo unipodal con rodilla en extensión y con la pierna contralateral realizar movimientos activos: -Movimientos circulares -Movimientos de plantiflexión y dorsiflexión -Movimientos de Inversión y eversión	4 veces. 10 repeticiones. Descanso de 15 segundos c/u
ENFRIAMIENTO: Estiramiento de cuádriceps e isquiotibiales 4 veces 30 segundos c/u			
CALENTAMIENTO PREVIO: Bicicleta Estática por 10 minutos			
5, 6, 7, 8 (lunes, martes, jueves y viernes) Descanso: miércoles, sábado y domingo	Etapa Media	-Apoyo unipodal (pie lesionado) con rodilla extendida. Con la otra pierna realizar movimientos de desbalance (abducción y aducción de cadera)	4 veces 15 repeticiones
		-Apoyo unipodal (pie lesionado) con rodilla extendida. Con la otra pierna realizar movimientos de desbalance (flexión y extensión de cadera)	Mantener 8 segundos 4 veces
		-Apoyo unipodal (pie lesionado) con semiflexión de rodilla mantener el equilibrio.	4 veces de 10 saltos
		-Apoyo unipodal de antepié (pie lesionado) partir con rodilla en semiflexión y realizar un salto en la camilla y estabilizar	Descanso de 10 segundos c/u

ENFRIAMIENTO: Estiramiento de cuádriceps e isquiotibiales 4 veces 30 segundos c/u			
CALENTAMIENTO PREVIO: Bicicleta Estática por 10 minutos			
9, 10, 11, 12 (lunes, martes, jueves y viernes)	Etapa Avanzada	-Apoyo unipodal con rodilla extendida (pie lesionado) con tensión de theraband de resistencia moderada (colocado posterior y medial del tobillo), con la otra pierna realizar movimientos de desbalance (abducción y aducción de cadera).	3 veces, 15 repeticiones
		-Apoyo con rodilla extendida (pie lesionado) con tensión de theraband de resistencia moderada (colocado posterior y medial del tobillo), con la otra pierna realizar movimientos de desbalance (flexión y extensión de cadera)	Mantener 10 segundos 4 veces
		-Apoyo unipodal con semiflexión de rodilla (pie lesionado), mantener el equilibrio.	4 veces, 10 repeticiones
		-Apoyo unipodal de antepié (pie lesionado) realizar salto hacia adelante manteniendo el equilibrio.	Descanso de 5 segundos c/u
Descanso: miércoles, sábado y domingo			
ENFRIAMIENTO: Estiramiento de cuádriceps e isquiotibiales 4 veces 30 segundos c/u			

3.8 Análisis de Datos.

Para analizar los datos se utilizó el paquete estadístico STATISTICA 7.1, utilizando la herramienta de análisis ANOVA de medidas repetidas de dos grupos por cuatro mediciones para calcular si existen diferencias significativas entre las variables y de esta manera cuantificar la efectividad del programa de ejercicios. Las variables significativas fueron analizadas mediante el Test de Tukey, que es usado para medir relaciones entre las variables y los grupos. En

la recopilación de datos se utilizó la medida promedio con la correspondiente desviación estándar $M \pm SD$.

Para realizar esta investigación, la población del estudio fue pacientes en edades comprendidas entre 18 a 35 años, con inestabilidad de tobillo derecho. Las variables analizadas fueron: en 8 pacientes que presentó inestabilidad de tobillo, diagnosticado por el médico especialista Traumatólogo (Anexo 2) y que fueron remitidos a rehabilitación. Se midió la capacidad de fuerza del tobillo en el movimiento de la dorsiflexión y de la plantiflexión con el balón dinamométrico JAMMA. Además, se evaluó la inestabilidad de tobillo en la plataforma COBS con salto frontal y salto de salida en 10s con el pie derecho y el pie izquierdo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Difusión de los Resultados.

Estos resultados, fueron expuestos en dos grupos: Grupo Control [GC] (tratamiento convencional sin camilla elástica) y Grupo Experimental [GE] (tratamiento convencional con camilla elástica). En los dos grupos se evaluó previamente la inestabilidad de tobillo mediante un diagnóstico médico especializado (Anexo 2), la evaluación pre-tratamiento se la realizó mediante el uso de la plataforma COBS y para determinar la fuerza de la articulación utilizamos el Dinamómetro JAMMA (Tabla 10).

La planificación del ejercicio se la realizó en 4 sesiones por semana con un descanso de 1 día, durante 3 semanas. Posterior a esto, se realizó una evaluación post-tratamiento en la plataforma COBS y con el uso del Dinamómetro JAMMA (TABLA 11).

Para determinar la comparación:

Tabla 10

Resultados pre-tratamiento Dinamómetro JAMMA.

GRUPOS	Pre-Tratamiento			
	Dorsiflexión derecha	Dorsiflexión izquierda	Plantiflexión derecha	Plantiflexión izquierda
GC	94.22	65.19	55.8	67.54
GC	87.73	87.96	82.84	82.28
GC	92.7	58.74	61.83	64.89
GC	50.96	53.21	88.38	96.26
Media	81.4025	66.275	72.2125	77.7425
Desviación Estándar	±20.4833662	±15.2631026	±15.8271736	±14.5231364
GE	71.96	91.95	68.57	75.47
GE	72.2	84.12	77.06	141.88
GE	83.68	73.8	50.44	64.86
GE	75.76	89.5	65.67	89.64
Media	75.9	84.8425	65.435	92.9625
Desviación Estándar	±5.46996648	±8.05538484	±11.1036646	±34.1550332

Tabla 11

Resultados post-tratamiento Dinamómetro JAMMA.

GRUPOS	Post-Tratamiento			
	Dorsiflexión derecha	Dorsiflexión izquierda	Plantiflexión derecha	Plantiflexión izquierda
GC	96.2	67.28	157.97	98.79
GC	124.72	94.96	147.62	138.79
GC	104.1	79.71	68.33	65.21
GC	103.15	87.48	113.6	109.86
Media	107.0425	82.3575	121.88	103.1625
Desviación Estándar	±12.2999143	±11.8237512	±40.4194532	±30.4066126
GE	92.12	95.7	112.6	110.76
GE	152.14	127.31	155.54	169.53
GE	120.35	99.8	98.76	78.15
GE	115.1	94.76	110.45	99.45
Media	119.9275	104.3925	119.3375	114.4725
Desviación Estándar	±24.7277541	±15.434242	±24.8893289	±39.1156852

DINAMÓMETRO JAMMA: EVALUACIÓN FUERZA DORSIFLEXIÓN

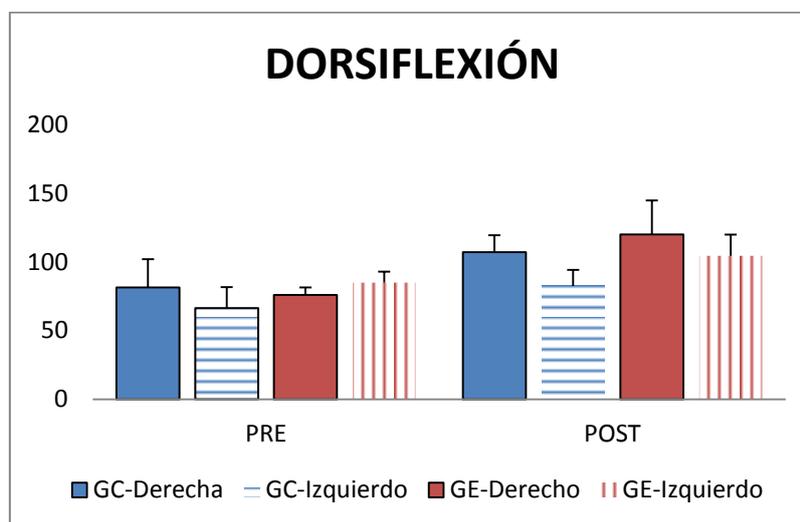


Figura 1. Comparación pre vs post dorsiflexión (Los dos grupos).

A continuación, se desglosará los variables para dorsiflexión:

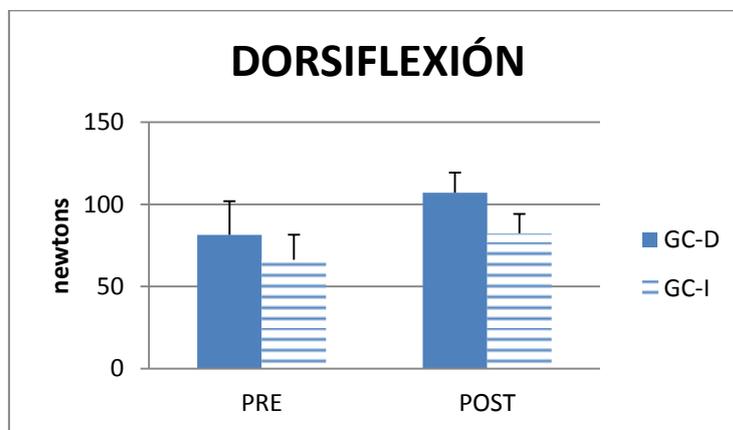


Figura 2. Comparación grupo control derecha (GC-D) vs grupo control izquierda (GC-I) pre-tratamiento y post tratamiento.

DORSIFLEXIÓN

En cuanto a la comparación de la dorsiflexión derecha - izquierda en GC pre-tratamiento presentó ($p > 0,05$) sin demostrar interacción significativa dentro de los grupos. En el GC post-tratamiento presentaron diferencias significativas al final de la evaluación después de las 3 semanas de tratamiento en superficie plana, estas diferencias fueron estadísticamente significativas entre pie derecho y pie izquierdo efecto principal medición: $F(1,6) = 31,056$ ($p = ,00142$). El análisis Tukey, demostró que existen diferencias significativas intergrupales en el GC ($p < 0,05$) post-tratamiento sobre superficie plana.

Mientras que las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie derecho pre-tratamiento y pie derecho post-tratamiento en la interrelación GC-DD no existió cambios significativos intergrupales iniciales en la dorsiflexión con respecto al GE (Figura 2).

Las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie izquierdo pre-tratamiento y pie izquierdo post-tratamiento del GC-II no presentaron diferencias significativas entre la evaluación inicial y la evaluación final luego de las tres semanas de tratamiento en superficie plana (Figura 2).

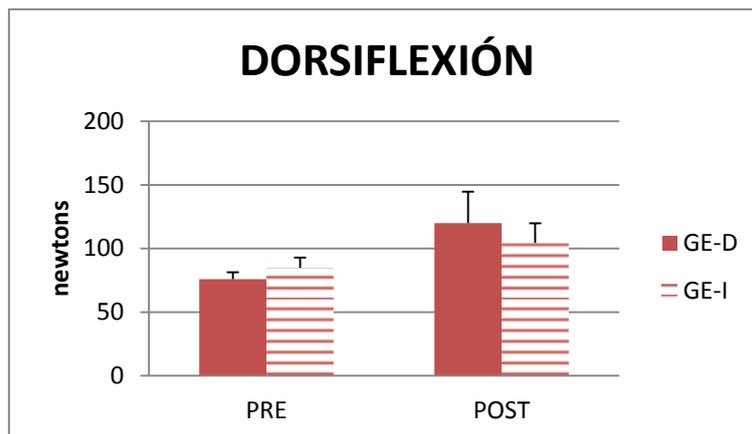


Figura 3. Comparación grupo experimental derecha (GE-D) vs grupo experimental izquierda (GE-I) pre-tratamiento y post- tratamiento.

DORSIFLEXIÓN

En cuanto a la comparación de la dorsiflexión derecha izquierda en GE pre-tratamiento presentó ($p > 0,05$) sin demostrar interacción significativa dentro de los grupos GE-D vs GE-I. Mientras que en el GE **no existieron** cambios significativos intergrupales iniciales post-tratamiento en camilla elástica (Figura 3).

Las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie derecho pre-tratamiento y pie derecho post-tratamiento del GE-DD presentaron diferencias significativas después de las 3 semanas de tratamiento en camilla elástica al final de las 3 semanas de tratamiento, en la relación **efecto principal medición** $F(1, 6) = 16,491$, $p = 0,00664$. En el análisis Tukey, demostró que existen diferencias significativas intergrupales GE-DD $p < 0,06$.

Las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie izquierdo pre-tratamiento y pie izquierdo post-tratamiento del GE-II no presentaron diferencias significativas entre la evaluación inicial y la evaluación final luego de las tres semanas de tratamiento en camilla elástica (Figura 3).

PLANTIFLEXIÓN

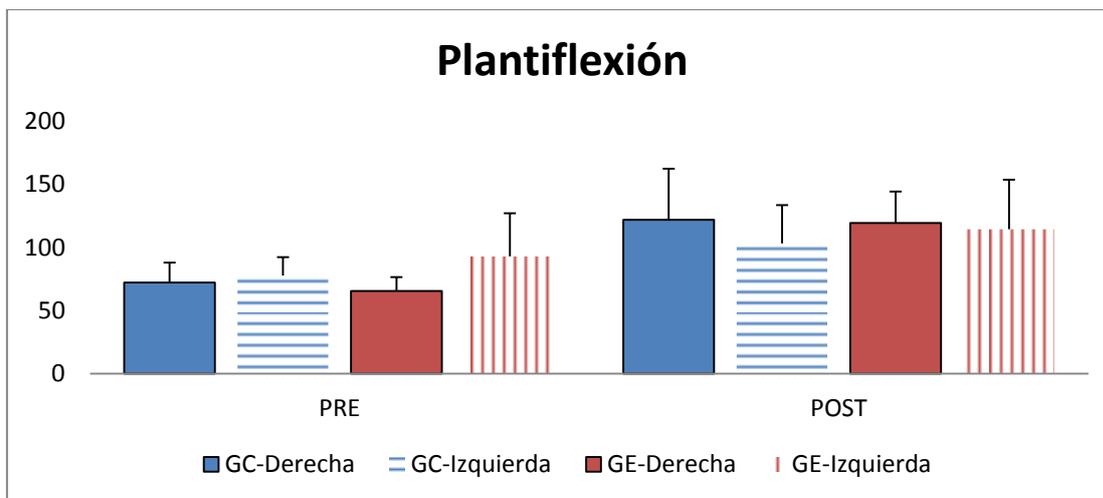


Figura 4. Comparación pre vs post plantiflexión (Los dos grupos).

A continuación, se desglosará los variables para plantiflexión:

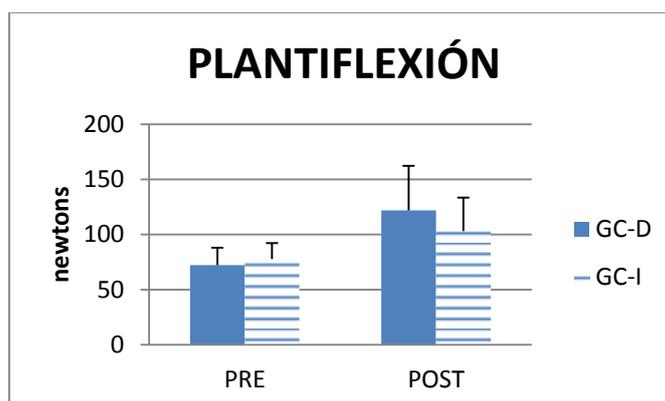


Figura 5. Comparación grupo control derecha (GC-D) vs grupo control izquierda (GC-I) pre-tratamiento y post tratamiento.

PLANTIFLEXIÓN

En cuanto a la comparación de la plantiflexión derecha izquierda en GC pre-tratamiento presentó $p > 0,05$ sin demostrar interacción significativa. Dentro del GC post-tratamiento no existió diferencias significativas al final de la evaluación entre pie derecho y pie izquierdo $p > 0,05$ luego de las 3 semanas de tratamiento en superficie plana. (Figura 5)

Las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie derecho pre-tratamiento y pie derecho post-tratamiento del GC-DD no presentaron diferencias

significativas entre la evaluación inicial y la evaluación final luego de las tres semanas de tratamiento (Figura 5).

Las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie izquierdo pre-tratamiento y pie izquierdo post-tratamiento del GC-II no presentaron diferencias significativas entre la evaluación inicial y la evaluación final luego de las tres semanas de tratamiento (Figura 5).

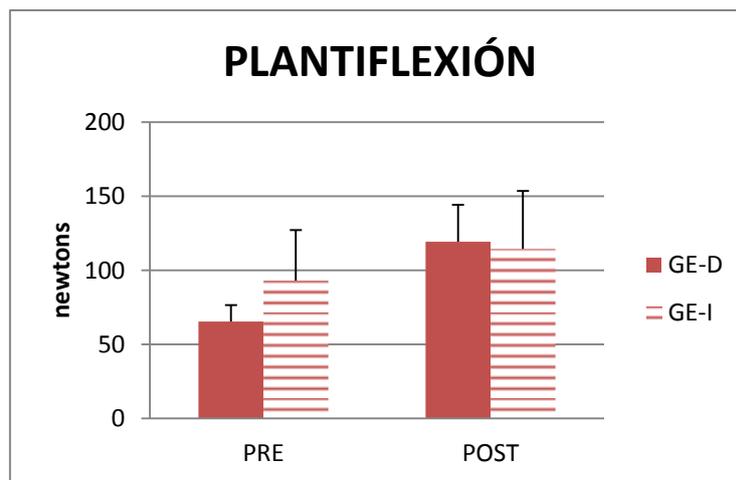


Figura 6. Comparación grupo experimental derecha (GE-D) vs grupo experimental izquierda (GE-I) pre-tratamiento y post-tratamiento plantiflexión.

En cuanto a la comparación de la plantiflexión derecha izquierda en GE pre-tratamiento presentó $p > 0,05$ sin demostrar interacción significativa. Dentro del GE post-tratamiento no existió diferencias significativas al final de la evaluación entre pie derecho y pie izquierdo $p > 0,05$ luego de las 3 semanas de tratamiento en camilla elástica (Figura 6).

Las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie derecho pre-tratamiento y pie derecho post-tratamiento del GE-DD no presentaron diferencias significativas entre la evaluación inicial y la evaluación final luego de las tres semanas de tratamiento en camilla elástica (Figura 6).

Las diferencias intergrupales en dorsiflexión de pie izquierdo pre-tratamiento y pie izquierdo post-tratamiento del GE-II no presentaron diferencias

significativas entre la evaluación inicial y la evaluación final luego de las tres semanas de tratamiento en camilla elástica (Figura 6).

PLATAFORMA COBS

Tabla 12

Resultados pre-tratamiento plataforma COBS.

	PRE- TRATAMIENTO			
GRUPOS	acción der	carga der	acción izq.	carga izq.
JB	8	49,5	11	46
JAC	4	47	11	53
CLL	8	51	10	49
HCH	2	55	11	45
M	5,5	50,625	10,75	48,25
DS	3	3,350994877	0,5	3,593976442
E-NL	8	49,5	6	50,5
E-CR	5	47	7	53
E-AJ	8	51	7	49
E-MG	5	47	7	49
M	6,5	48,625	6,75	50,375
DS	1,732050808	1,973786547	0,5	1,887458609

Tabla 13

Resultados post-tratamiento plataforma COBS.

	POST-TRATAMIENTO			
GRUPOS	acción der	carga der	acción izq.	carga izq.
JB	9	55,5	9	44,5
JAC	2	46,5	10	53,5
CLL	8	53	9	47
HCH	5	50,5	9	49,5
M	6	51,375	9,25	48,625
DS	3,16227766	3,837859647	0,5	3,837859647
E-NL	8	50,5	7	49,5
E-CR	8	51	7	49
E-AJ	9	49,5	8	51
E-MG	7	49	8	51
M	8	50	7,5	50,125
DS	0,816496581	0,912870929	0,577350269	1,030776406

ACCIÓN

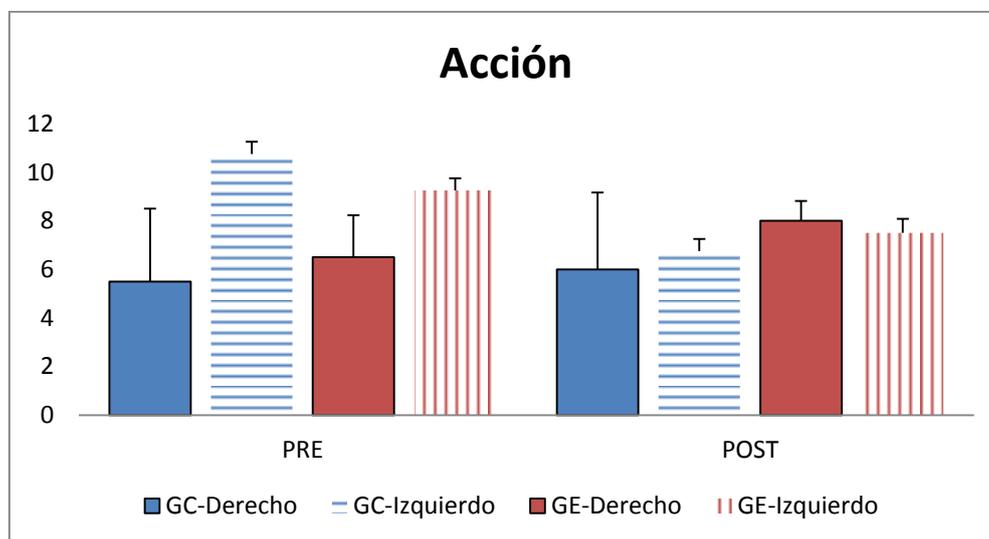


Figura 7. Comparación pre vs post acción (Los dos grupos).

A continuación, se desglosará los variables para acción:

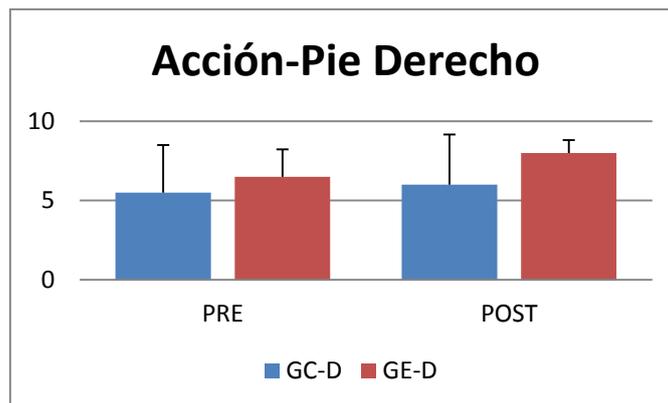


Figura 8. Comparación de variable-acción grupo control derecho en superficie plana (GC-D) vs grupo experimental derecho en camilla elástica (GE-D) pre-tratamiento y post-tratamiento.

En cuanto a la comparación de número de acciones de la relación pierna derecha en efecto principal medición dentro de los grupos pre-tratamiento y post-tratamiento presentó ($p > 0,4$) demostrando que no hay interacción significativa dentro de los grupos. En la relación interacción grupo x medición en la comparación de número de acciones de la relación pierna derecha presento ($p > 0,8$) sin ser de relevancia significativa después de realizar la intervención durante tres semanas tanto en superficie plana, como en la camilla elástica (Figura 8).

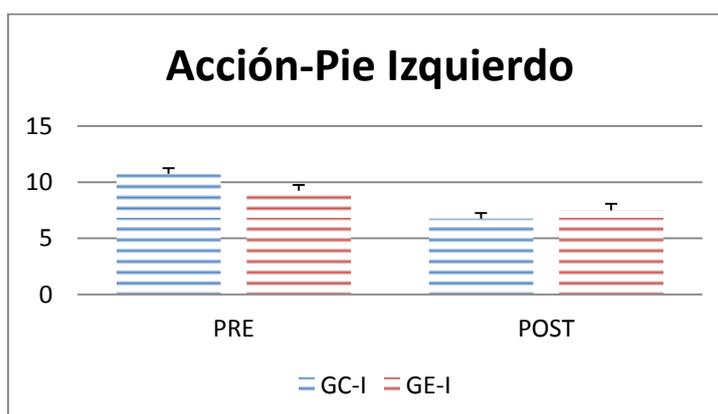


Figura 9. Comparación de variable-acción grupo control izquierdo en superficie plana (GC-I) vs grupo experimental izquierdo en camilla elástica (GE-I) pre-tratamiento y post-tratamiento.

En cuanto a la comparación de número de acciones de la relación pierna izquierda en efecto principal grupo por medición dentro de los grupos pre-tratamiento y post-tratamiento presentó $f(1, 6) = 34,714$, $p = ,00106$. El análisis Tukey, demostró que existen diferencias significativas intergrupales en el GC ($p < 0,05$) en la interrelación del GC izquierdo dentro de los grupos pre-tratamiento y post-tratamiento en superficie plana (Figura 9).

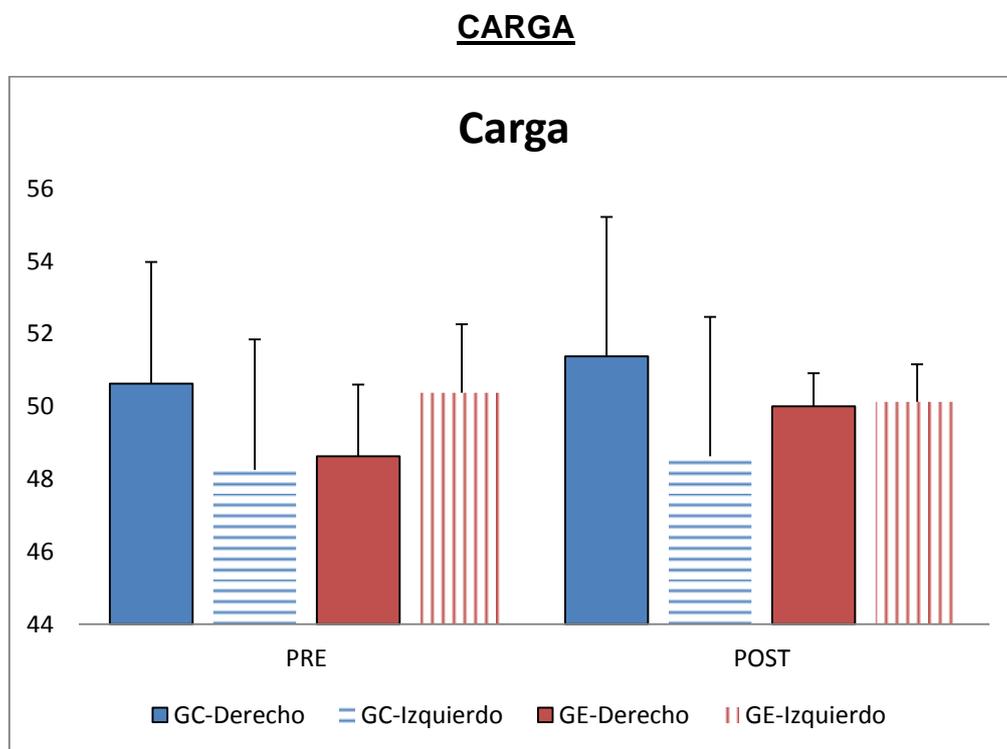


Figura 10. Comparación pre vs post carga (Los dos grupos)

A continuación, se desglosará los variables para carga:

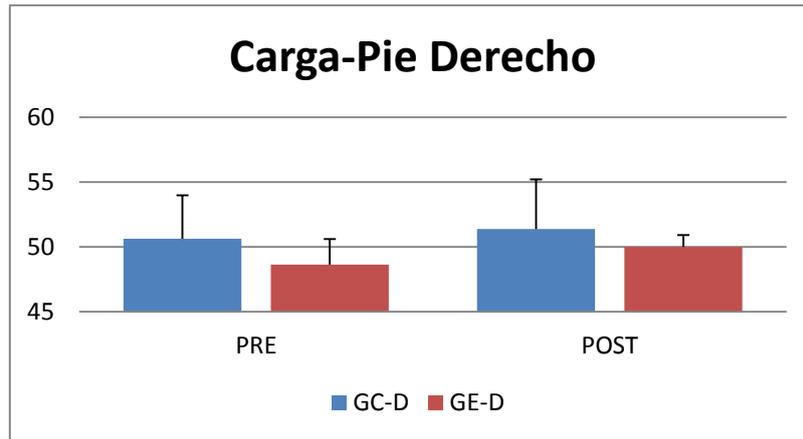


Figura 11. Comparación de variable-carga grupo control derecho en superficie plana (GC-D) vs grupo experimental derecho en camilla elástica (GE-D) pre-tratamiento y post-tratamiento.

En cuanto a la comparación de variación de carga en la relación pierna derecha en efecto principal medición dentro de los grupos pre-tratamiento y post-tratamiento presentó ($p > 0,1$) demostrando que no hay interacción significativa dentro de los grupos. En la relación interacción grupo x medición en cuanto a la comparación de número de acciones de la relación pierna derecha presento ($p > 0,4$) sin ser de relevancia significativa después de realizar la intervención durante tres semanas tanto en superficie plana, así como en la camilla elástica (Figura 11).

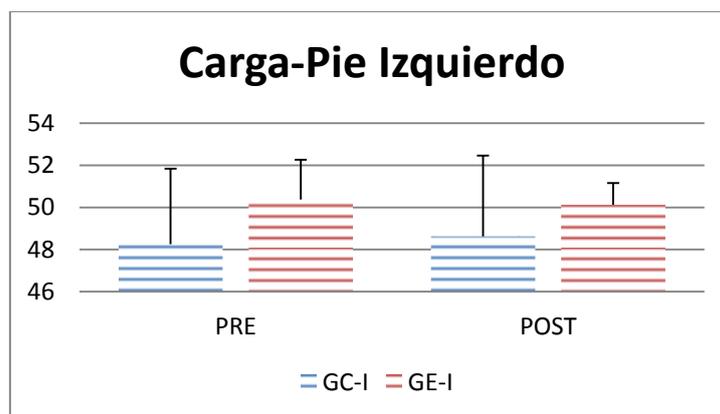


Figura 12. Comparación de variable-carga grupo control izquierdo en superficie plana (GC-I) vs grupo experimental izquierdo en camilla elástica (GE-I) pre-tratamiento y post-tratamiento.

En cuanto a la comparación de número de acciones de la relación pierna izquierda en efecto principal grupo dentro de los grupos pre-tratamiento y post-tratamiento presentó ($p > 0,3$) demostrando que no hay interacción significativa dentro de los grupos. En la relación interacción grupo x medición en la comparación de número de acciones de la relación pierna izquierda presento ($p > 0,7$) sin ser de relevancia significativa después de realizar la intervención durante tres semanas tanto en superficie plana, así como en la camilla elástica (Figura 12).

CAPÍTULO V

5.1 Discusión.

El objetivo principal de esta investigación fue analizar si existe efectividad de los ejercicios de propiocepción en el tratamiento convencional para inestabilidad de tobillo en camilla elástica vs en superficie plana. Obteniendo como resultados, la fuerza expresada en Newtons mediante el uso del dinamómetro JAMMA; y la estabilidad expresada en índice de fuerza con valores referenciales directos de la plataforma COBS.

Con la participación de diez evaluados, cuatro para grupo control y cuatro para grupo experimental, 2 pacientes se retiraron de la evaluación luego de la apertura de historia clínica, no participando de la evaluación en plataforma COBS y en dinamómetro JAMMA por cuestiones laborales.

Después de realizar este estudio, se comprobó que no se pudo cumplir la hipótesis anteriormente planteada, ya que no se obtuvo valores diferenciales significativos entre grupo control (GC) y grupo experimental (GE), demostrando que el tratamiento en superficie plana como en camilla elástica son de igual eficacia en el tratamiento propioceptivo en inestabilidad de tobillo. En el estudio de (Eils, et al., 2010) demostró mejoría de la acción neuromuscular ante un programa de ejercicios propioceptivos multiposicionales sobre superficies inestables.

Se encontraron en este estudio, diferencias significativas en las relaciones intergrupales GC-D vs GC-I. Demostrando que previo al tratamiento se obtuvo una $p > 0.6$; mientras que en las medidas post tratamiento hubo diferencias significativas en tratamiento de dorsiflexión sobre superficie plana de $P < 0.0014$.

Por otra parte, se encontraron en este estudio, diferencias significativas en la relación GE-D. Demostrando que previo al tratamiento se obtuvo una medición de 75.90 ± 5.46 ; mientras que en las medidas post tratamiento hubo diferencias significativas en tratamiento sobre camilla elástica con una mejoría de 119.92 ± 24.72 . Estudios demostrados (Joshi. et al., 2015) con diferencias

significativas de $p < 0,001$ en los grupos que se trabajó balance dinámico por cuatro semanas con un tratamiento multiposicional.

Los resultados revelaron un aumento de la dorsiflexión estadísticamente significativo del 63% a favor del tratamiento propioceptivo en camilla elástica, demostrado (McKeon et. al 2008), indicando la efectividad del entrenamiento propioceptivo, podría influir en el control óptimo de las vías de propiocepción interrumpidas, así como los reflejos de corrección postural, dados por los mecanorreceptores alrededor de la articulación tibioperoneastragalina.

Como se pudo evidenciar, no existieron cambios en la estabilidad del tobillo entre los dos grupos, tanto GC y GE. Debido a que el grupo fue seleccionado al azar y a la vez siendo limitado el número de la muestra, tanto para el grupo control como para el grupo experimental la media tiende a ser variable e inespecífico por lo que no se demostraron cambios significativos.

De acuerdo con (McKeon, et al., 2008) con calidad de estudio: Moderada-Excelente, en deportistas que han sufrido esguince de tobillo se evaluó mediante una revisión sistemática el déficit propioceptivo que se observa en ambos tobillos lesionado o no lesionado. Y se obtuvo un IC entre 0,28 y 1,21 que significa que el déficit propioceptivo se observa en varios tobillos, sin mejorar el equilibrio en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.

5.2 Impacto Clínico.

Esta investigación pretende lograr un impacto investigativo en la Facultad de Ciencias de la Salud y más aún en el Área de Fisioterapia debido a la poca evidencia científica. A través de este estudio, se pretende validar el uso de la camilla elástica en el uso de la rehabilitación convencional. Esperamos que la eficacia al adaptar este plan de tratamiento con seguimiento reduzca el tiempo que trabajamos en pacientes con inestabilidad de tobillo practicantes de kickboxing de manera recreativa.

5.3 Conclusión.

En el presente estudio se define que el uso de ejercicios propioceptivos en camilla elástica y en superficie plana después de 3 semanas de tratamiento,

mejora la fuerza muscular en dorsiflexión derecha, determinando que los dos tipos de tratamiento presentan igual eficacia.

Mediante el uso de la plataforma COBS se demostró que no hubo cambios significativos en cuanto al número de acciones y la variación de la carga, después de 3 semanas de tratamiento tanto en superficie plana (GC) como en camilla elástica (GE).

5.4 Recomendaciones.

Se recomienda para nuevos estudios seleccionar una muestra que contenga sujetos del mismo rango en cuanto a las variables de peso, talla y altura los dos grupos para que sea equitativo y así reducir el riesgo de sesgo post-tratamiento.

CAPÍTULO VI

PARTE III. MARCO ADMINISTRATIVO

6.1 Recursos.

6.1.1 Institucionales.

- **Universidad de las Américas (UDLA).**

Fundada en el año 1994, la Universidad de Las Américas (UDLA), ha incorporado diferentes carreras de pregrado, acoplándose a las necesidades del país, enfocada a varias áreas de formación; distribuidas en modalidades presenciales y semi-presenciales, con horarios asequibles para las distintas carreras. En el 2005, la UDLA incorpora la escuela de tecnologías, con la finalidad de añadir carreras con aplicación práctica; así mismo, abre ofertas de postgrados incorporando todo su sistema a la Red Lauréate. Esta es una red global de universidades asociadas, con el afán de expandir la visión y oportunidades del estudiante y de los docentes, con posibilidad de incorporarse a programas de intercambios, becas, con la visión global acorde a las competencias y exigencias de la nueva era tecnológica y de investigación científica.

6.1.2 Humanos.

- **Investigadores.**

Gabriela Ortiz B.

Xavier Silva

- **Directora de Tesis.**

Lic. Verónica Justicia (aceptado extraoficialmente)

- **Participantes:**

10 pacientes practicantes de Kickboxing que refieran inestabilidad en tobillo

- **Línea de investigación a la que pertenece el proyecto:**

Desarrollo físico, rehabilitación y actividades deportivas para la salud.

6.1.3 Financieros.

Por investigadores

6.2 Presupuesto.

Tabla 14

Presupuestos y Gastos.

#	Gastos	Valor USD
	1.- Salarios y beneficios.	350.00
	2.- Suministros:	
	- <u>Equipos:</u>	
	▪ Cámara de Video	160.00
	- <u>Papelería:</u>	
2	▪ Resma de papel bond A4	10.00
1	▪ Perforadora	11.00
1	▪ Grapadora	10.00
1	▪ Caja de grapas	2.00
50	▪ Carpetas	15. 00
4	▪ Tintas de impresión	60.00
4	▪ Lápices y esferos	5.00
1	▪ Clips	2.00
	3.- Servicios:	
	▪ Internet	90.00
	▪ Impresiones.	45.00
	▪ Transporte (gasolina)	85.00
	▪ Alimentos	150.00
	▪ Empastado	60.00
	▪ Imprevistos	70.00
	Total:	1.125.00

REFERENCIAS

- Bonnel, F., Mabit, C., y Tourné, Y. (2016). *Anatomía y biomecánica de la articulación talocrural*. *EMC-Podología*, 18(2), 1-15.
- Bumbiedro, S. (2011). *Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios de inestabilidad crónica del tobillo*.
- Camacho, C., Añó, P., Alakdar, Y., Cebriá, M., y Bueno, L. (2008). Estudio comparativo del efecto de la actividad física en el equilibrio en personas mayores sanas. *Fisioterapia*, 30(3), 137-141.
- Cillo, F. (2012). *Fuerza de impacto en kickboxing*. *Revista electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte*, 5(17).
- Cisneros Perdonmo, V., Ferrer, B. C., Cecilia, N. M. D., Hernández Chisholm, D., & Sánchez Castillo, Y. (2015). *Eficacia de la Plataforma COBS en Trastornos de equilibrio, postura y marcha del adulto mayor*. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 7(1), 42-54.
- Eils, E., Schröter, R., Schröder, M., Gerss, J., & Rosenbaum, D. (2010). *Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball*. *Med Sci Sports Exerc*, 42(11), 2098-2105.
- Faizullin, I., y Faizullina, E. (2015). *Effects of balance training on post-sprained ankle joint instability*. *International Journal of Risk & Safety in Medicine*.
- Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C., & Neofotistou, K. (2013). Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities*, 34(9), 2701-2707.
- Herrera, J., Ordoñez, D., Y Posada, A. (2013) *Efecto de un programa de fisioterapia mediante el uso de la plataforma COBS Feedback sobre el balance estático y dinámico de la población amputada pertenecientes a la Selección Colombia de Voleibol Sentado* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). 19-49.
- Joshi, N., Mahishale, A., & Motimath, B. (2015). *Comparative study of 4 weeks of dynamic balance training program in collegiate football players:*

- randomized clinical trial*. Journal of evidence based medicine and health care, 2(10).
- Kapanji, A. (2010). *Fisiología Articular*. Madrid, España. 6ta edición.
- Panamericana Karakaya, M., Rutblil, Hi., Akpinar, E., Yildirim, A., Karakaya, İ. (2015). *Effect of ankle proprioceptive training on static body balance*. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(10), 3299-3302.
- Kendall, F., McCreary, E., Provance, P., Rodgers, M. y Romani, W. (2007). *Músculos. Pruebas Funcionales. Postura y Dolor*. 5ta. Edición. Madrid, España.
- Lund, O., Ravn, S. y Krogh, M. (2013). *Jumping together: apprenticeship learning among elite trampoline athletes*.
- McKeon, P., & Hertel, J. (2008). *Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part I: can deficits be detected with instrumented testing?*. *Journal of athletic training*, 43(3), 293-304.
- Moore, K., Dalley, A. y Agur, A. (2009). *Anatomía con Orientación Clínica*. 6ta Edición. Buenos Aires, Argentina. Panamericana.
- Petersen, W., Rembitzki, I., Koppenburg, A., Ellermann, A., Liebau, C., Brüggemann, G., Best, R. (2013). *Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review*. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 133(8), 1129-1141
- Physiomed. (2012). *Plataforma COBS*. Recuperado el 19 de Noviembre del 2016 de www.physiomed.de
- Rhyu, H., Kim, S., Park, H. (2015). *The effects of band exercise using proprioceptive neuromuscular facilitation on muscular strength in lower extremity*. *Journal of Exercise Rehabilitation*.
- Rojas, V., Cancino, E., Silva, C., López, M., y Arcos, J. (2010). *Impacto del entrenamiento del balance a través de realidad virtual en una población de adultos mayores*. *International Journal of Morphology*, 28(1), 303-308.
- Velasco, K. y Tapia S. (2013). *Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética*. *Anales de Radiología México*, 2: 81-94.

Voegeli, A. (2013). *Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie*.
Revista Española Reumatol, 30: 469-77.

ANEXOS

Anexo 1

Consentimiento Informado

El presente estudio está dirigido por Gabriela Ortiz y Xavier Silva, alumnos de la Universidad de las Américas, quienes estamos realizando el trabajo final de titulación con el objetivo de obtener el grado de Licenciados en Fisioterapia.

Este proyecto pretende lograr un impacto en el área de ciencias de la salud y mucho más en el área de fisioterapia, validando la aplicación de ejercicios propioceptivos en camilla elástica para el uso de la práctica fisioterapéutica regular ante una lesión crónica de inestabilidad de tobillo en varones de 18 a 35 años que practican kickboxing de manera recreativa.

Si usted decide participar en esta investigación, se le realizara el siguiente procedimiento:

- 1.- Firma del consentimiento Informado.
- 2.- Apertura de historia clínica.
- 3.- Evaluación de estabilidad de tobillo en la plataforma COBS mediante un salto frontal y un salto de salida, mediante el cual se medirá las variaciones de peso y acciones durante el salto.
- 4.- Evaluación de fuerza muscular de tobillo, usando el equipo de dinamometría con el objetivo de determinar la fuerza involucrada en la dorsiflexión y plantiflexión.
- 5.- Tratamiento fisioterapéutico: aplicación de 12 sesiones de ejercicios de propiocepción, realizados 4 veces por semana durante 3 semanas usando la camilla elástica.
- 6.- Evaluación final de estabilidad y fuerza muscular en los mismos parámetros que la inicial.
- 7.- Entrega de informe final al participante.

La evaluación inicial y final será realizada en el laboratorio de investigación de Fisioterapia de la Universidad de las Américas, con un tiempo estimado de 30 minutos.

El tratamiento fisioterapéutico será desarrollado en los gimnasios águila negra y kamikaze con una duración de 20 a 25 minutos.

Estas técnicas de evaluación y tratamiento no son invasivas y presentan riesgo bajo de lesión durante su desarrollo, para su mayor seguridad estaremos presentes los investigadores durante todo el procedimiento.

La información receptada será tabulada empleando números de identificación para mantener su nombre en el anonimato. Los datos obtenidos serán usados de manera confidencial y no serán usados para otra investigación.

Si existiera alguna pregunta o duda de esta investigación, usted puede realizarlas en cualquier momento mientras dura todo el proyecto. También, en cualquier momento puede retirarse sin tener ningún problema. Si fuera el caso, que se sienta incomodo por alguna pregunta, usted tiene la autonomía de aceptar o no responderla. Ante cualquier duda sobre la investigación puede comunicarse con Xavier Silva al teléfono 0992734922, o Gabriela Ortiz B. 0982345678.

Si usted acepta participar en esta investigación, agradecemos su colaboración. Decido colaborar de manera voluntaria en este proyecto de investigación, elaborado por Gabriela Ortiz y Xavier Silva, luego de haber sido informado de todo el procedimiento y entiendo la finalidad de esta investigación.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

Anexo 2

Historia Clínica




HISTORIA CLINICA

Apellido Paterno	Materno	Nombres
CI:	Fecha de Nacimiento:	edad: 24 años sexo: M
Dirección El Inca	Teléfono convención	Celular 0959273515
Fecha de consulta 2017.03.07		

MOTIVO DE CONSULTA: Control del tobillo

EA: Paciente acude al control de inestabilidad del tobillo derecho al momento presenta limitación para la marcha, con alteración en la carga ,no refiere antecedentes de trauma en los últimos meses.

EF: A nivel del tobillo derecho presenta

Flexión Plantar: 90 Dorsi flexión: 75 Inversión: 55 Eversión: 65

Cajón anterior:(+) Cajón posterior:(+) Valgo:(-) Varo forzado:(+)

Deslizamiento posterior del astrágalo :(+)

Tracción de la articulación subtalar:(+)

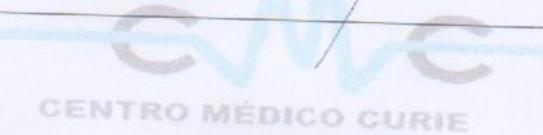
Deslizamiento anterior del astrágalo:(+)

Deslizamiento plantar de los huesos del tarso:(-)

IP DG: Inestabilidad Grado II



Dr. Marcelo Paz
TRAUMATOLOGÍA
MSF. Libro: 2 "I" Folio: 12 Nº 36

CENTRO MÉDICO CURIE

Dirección 9 de Octubre 17 - 70 y Av. Eloy Alfaro. Edificio Cisneros. Sexto Piso
Teléfono: 593 (02) 2526158 Email: cmc_mediocurie@hotmail.com
Quito - Ecuador

