

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

**EFFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO
FUNCIONAL EN JUGADORES DE FÚTBOL AMATEUR MASCULINO QUE HAYAN
SUFRIDO ESGUINCE DE TOBILLO GRADO I, DE 18 – 25 AÑOS, DE LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE DEL
2016 A MARZO DEL 2017**

ELABORADO POR:

KEVIN MAURICIO PUGA SERRATO

QUITO, SEPTIEMBRE 2017

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es el de analizar la efectividad que tiene el entrenamiento funcional en los jugadores de la selección de fútbol amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador que sufrieron esguince grado 1. El presente estudio es descriptivo-observacional y su diseño es de tipo longitudinal, pues se realizó en el periodo comprendido entre noviembre del 2016 y marzo del 2017. Además, se realizó en el Centro de Rehabilitación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, matriz Quito, con 6 deportistas amateur de la selección de fútbol de la PUCE. De los 6 futbolistas, todos realizaron sesiones de fisioterapia, en la universidad, después de haber sufrido un esguince de tobillo grado 1. El estudio consistió en realizar un entrenamiento funcional a 3 de los futbolistas después de terminada la rehabilitación y a los otros 3 futbolistas se les envió a realizar entrenamiento diferenciado con el encargado del equipo después de terminada la rehabilitación, el entrenamiento tanto funcional como el entrenamiento habitual en el equipo, requirió de 6 sesiones de entrenamiento por dos semanas; previo a esto, se realizó una primera evaluación del equilibrio dinámico para propiocepción con el Test de Marcha en Tándem sobre Barra y una evaluación de la fuerza – resistencia con el Test de Fuerza – Resistencia de Flexo - Extensión de Piernas. Una vez terminado el entrenamiento en las 2 semanas, se le dio al deportista 2 semanas más para que pueda integrarse a la competencia o entrenamiento con el resto del equipo y luego de este lapso se realizó una segunda evaluación, teniendo como los resultados más importantes que la capacidad de propiocepción no obtuvo cambios realmente significativos en los deportistas que recibieron entrenamiento funcional ni en los que entrenaron normalmente en el equipo, reflejándose una media casi pareja de 1,33 intentos y de 1 intento respectivamente, mientras que la fuerza – resistencia resulto favorable para los deportistas que realizaron el entrenamiento funcional con una media de 7,33 segundos. Además, en los deportistas que no realizaron el entrenamiento funcional, se presentó 1 caso de recidiva, de acuerdo a este último punto se puede decir que el entrenamiento funcional resultó favorable para la reintegración del deportista a sus actividades con el equipo de fútbol de la PUCE.

Palabras Claves: Entrenamiento Funcional. Esguinces de tobillo. Deportistas amateur. Recidiva.

ABSTRACT

The main objective of this research is to analyze the effectiveness of functional training in the players of the men's amateur soccer team of the Pontifical Catholic University of Ecuador who suffered grade 1 sprain. The present study is descriptive-observational and its design is of longitudinal type, since it was performed in the period from November 2016 to March 2017. In addition, it was performed at the Rehabilitation Center of the Pontifical Catholic University of Ecuador, in Quito, with six amateur athletes of the PUCE soccer team. Of the six players, everybody had physiotherapy sessions, in the university, after having suffered a grade 1 ankle sprain. The study consisted in performing a functional training to three of the players after the rehabilitation is completed and to the other three players were sent to perform differentiated training with the team manager after the rehabilitation is completed, both functional training and regular training in the team, required six training sessions for two weeks; prior to this, a first evaluation dynamic balance for proprioception with the Test Tandem March on Wooden Path and an evaluation of strength – resistance with the Strength – Resistance Test of Flexion – Extension of legs. Once the training is completed in the two weeks, the athlete was given two more weeks to be able to join the competition or training with the rest of the team and after his time a second evaluation was carried out, having as the most important results that the capacity of proprioception didn't get really significant changes in athletes who received functional training and in those who normally trained in the team, reflecting an almost equal average of 1.33 attempts and 1 attempt respectively, while strength - resistance was favorable for athletes who performed functional training with an average of 7.33 seconds. In addition, in the athletes who didn't perform functional training, there was 1 case of relapse, according to this last point it can be said that functional training was favorable for the reintegration of the athlete to his activities with the PUCE soccer team.

Keywords: Functional training. Ankle sprain. Amateur athletes. Relapse.

DEDICATORIA

“Dedico esta investigación a mi ángel, Coti; y a mi familia, especialmente a mis padres, Arabella y Mauricio, a mi esposa, Gaby y a mi hijo, Julián, ya que han sido mi motivación en este proceso de formación profesional, Los Amo.”

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a mis padres, Arabella y Mauricio, por los valores que me han inculcado para crecer como persona y profesional, sin ustedes no hubiese podido culminar esta meta, son parte esencial en mi vida y en la de mi familia.

A mi esposa, Gaby, gracias por estar incondicionalmente a mi lado, gracias por tu apoyo y tus consejos, han sido muy importantes en este largo camino, Te Amo Infinitamente.

A mi director de disertación, Msc. Pedro Figueroa, gracias por guiarme y encaminar la realización de esta investigación; también, a mis lectores de disertación; Msc. Fernando Iza, gracias por sus consejos que fueron muy útiles para culminar con éxito esta investigación y a la Msc. Ana Cristina Díaz, gracias por ayudarme con la realización de la estadística y la interpretación de la misma en el estudio; en fin, gracias por sus enseñanzas y tiempo invertido.

Quiero agradecer especialmente a mis amigas Lili y Nelsi, gracias por abrirme las puertas del Centro de Rehabilitación de la Puce, gracias por compartir conmigo sus conocimientos, gracias por sus enseñanzas y sus consejos, me han ayudado a crecer profesionalmente.

Y por último, quiero agradecer a la selección de fútbol masculino de la Puce, a jugadores y cuerpo técnico por la apertura para realizar el estudio.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS	IV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.4. METODOLOGÍA.....	7
1.4.1. TIPO DE ESTUDIO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	7
1.4.2. POBLACIÓN	7
1.4.3. MUESTRA.....	7
1.4.4. FUENTES	8
1.4.5. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	8
1.4.6. PLAN DE ANALISIS DE OBSERVACIÓN	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	9
2.1. LESIONES DEPORTIVAS	9
2.1.1. FACTORES DE RIESGO PARA LA PRESENTACIÓN DE LESIONES DEPORTIVAS.....	9
2.1.2. LESIONES DE TOBILLO.....	10
2.2. ENTRENAMIENTO FUNCIONAL.....	12
2.2.1. OBJETIVO PRINCIPAL DEL ENTRENAMIENTO FUNCIONAL	13

2.2.2.	ENTRENAMIENTO FUNCIONAL PARTE PRÁCTICA	13
2.3.	RESTABLECIMIENTO DEL CONTROL NEUROMUSCULAR	20
2.3.1.	CONTROL NEUROMUSCULAR	20
2.3.2.	MECANORECEPTORES	21
2.3.3.	VÍAS NEURALES DE LOS AFERENTES PERIFÉRICOS	22
2.3.4.	CONTROL NEUROMUSCULAR PREPARATORIO Y REACTIVO.....	23
2.3.5.	RESTABLECIMIENTO DEL CONTROL NEUROMUSCULAR	23
2.4.	PROPIOCEPCIÓN	24
2.4.1.	PROPIOCEPTORES.....	24
2.4.2.	TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO.....	25
2.4.3.	IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO DEL SISTEMA PROPIOCEPTIVO .	26
2.5.	FUERZA.....	27
2.5.1.	LA FUERZA EN RELACIÓN A LA MOVILIZACIÓN DE RESISTENCIAS.....	28
2.6.	HIPÓTESIS	29
2.7.	OPERALIZACIÓN DE VARIABLES	30
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		33
3.1.	RESULTADOS	33
3.2.	DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIONES		39
RECOMENDACIONES		41
BIBLIOGRAFÍA.....		42
PLAN DE TRABAJO (CRONOGRAMA).....		45
PRESUPUESTO		46
ANEXOS.....		47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores de Riesgo de las Lesiones Deportivas	10
Tabla 2. Clasificación de un Esguince de Tobillo según la severidad de la lesión	12
Tabla 3. Control Neuromuscular, Beneficios en el Deportista	21
Tabla 4. Interpretación Test de Equilibrio Dinámico.....	25
Tabla 5. Interpretación del Test de Fuerza - Resistencia	29
Tabla 6. Tabla de Variables.....	30
Tabla 7. Prueba T de student del Test de Equilibrio Dinámico de Marcha en Tándem sobre barra (número de intentos) de los futbolistas con y sin entrenamiento funcional.	36
Tabla 8. Prueba T de student del Test de Flexo – Extensión (tiempo de sentadillas) de los futbolistas con y sin entrenamiento funcional.....	37
Tabla 9. Cronograma de Actividades.....	45
Tabla 10. Presupuesto de la Investigación	46

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esguince de Tobillo.....	11
Ilustración 2. Equilibrio monopodal sobre el suelo.....	15
Ilustración 3. Terapeuta físico provoca perturbaciones mientras el deportista intenta mantener el equilibrio	15
Ilustración 4. Equilibrio monopodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba	16
Ilustración 5. Equilibrio en sentadilla bipodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca abajo	16
Ilustración 6. Sentadilla monopodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba	17
Ilustración 7. Sentadilla monopodal sobre un Dynadisc	17
Ilustración 8. Sentadilla bipodal con rotaciones sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba.....	18
Ilustración 9. Atrapar un balón en bipedestación con sentadilla sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba.....	18
Ilustración 10. Inclinación lateral con un balón en bipedestación con sentadilla sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca abajo.....	19
Ilustración 11. Levantar y dejar el cono por delante con apoyo monopodal sobre un Dynadisc.....	19
Ilustración 12. Con un pie patear un balón sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba	20
Ilustración 13. Información aferente y eferente del SNP	22
Ilustración 14. Histograma de la edad en la muestra de estudio.	33
Ilustración 15. Gráfico de Barras del porcentaje de lateralidad en la muestra de estudio.	34
Ilustración 16. Pastel del entrenamiento funcional en la muestra de estudio.....	34
Ilustración 17. Pastel de la recidiva en la muestra de estudio.	35

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Consentimiento Informado.....	48
Anexo 2 – Evaluación de la Propiocepción	49
Anexo 3 – Evaluación Fuerza - Resistencia.....	50
Anexo 4 – Guía de un plan de entrenamiento funcional	51

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de disertación pretende establecer la importancia que tiene el entrenamiento funcional en deportistas de fútbol amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, ya que en su gran mayoría regresan a la actividad física de manera inapropiada y generalmente presentan recidivas de la lesión y por consecuencia de aquello disminuye su rendimiento deportivo.

El objetivo principal de la misma, es el de establecer un programa de entrenamiento funcional que le permita al futbolista reintegrarse a sus actividades deportivas, después de haber sufrido un esguince de tobillo grado 1, en edades comprendidas de entre 18 y 25 años, en la selección de fútbol masculino de la PUCE.

Según el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) desde el 2015, ubica al esguince de tobillo como la 3ra lesión traumática en deportistas ecuatorianos. En Sudamérica la tasa de lesiones de esguinces de tobillo se encuentra en un máximo de 53 lesiones por 1.000 horas de práctica deportiva, en donde los deportes de contacto generan mayor riesgo de presentar este tipo de lesión; entre estos se destacan el fútbol y el baloncesto (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño, & Gallego, 2007).

Las lesiones de tobillo son las más frecuentes y de mayor consulta médica deportiva, esencialmente en el fútbol, ya que es un deporte de contacto y que por ende necesita de mayor esfuerzo físico y gasto energético, además de que se el deporte más popular y practicado por la comunidad (Mendelsohn, 1999) & (Olmos, 2000).

Hoy en día más del 80% de lesiones de tobillo son los esguinces de tobillo de las cuales el 65% llegan a ser recidivantes, quizás porque existe un manejo inapropiado de la lesión en cuanto al diagnóstico, rehabilitación y prevención (INEC, 2015).

La naturaleza mental del deportista al momento de lesionarse es de reincorporarse a la competición deportiva lo antes posible, es por eso que la reintegración del deportista, a sus actividades físicas, tiene que ser basada en un entrenamiento funcional adecuado con el fin de mejorar el rendimiento deportivo, en este caso del futbolista, y disminuir el riesgo a recaídas por secuelas de una lesión.

“Hoy en día el entrenamiento funcional es una parte fundamental de la rehabilitación deportiva” (López, 2011)

CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La localización de las lesiones en el fútbol se asocia, con las extremidades inferiores. Hecho que resulta lógico debido a las características de este deporte (Llana Belloch, Pérez & Lledó, 2010).

Llana Belloch y cols., en el 2010, indican que el porcentaje de lesiones registrado en el miembro inferior para jugadores del género masculino oscila entre el 63% y 93%, muy similar al presentado por McGrath & Ozanne, en 1997, en una investigación, en la cual se establecía un porcentaje entre un 75% y un 93%. Asimismo, en las mujeres el rango va de un 70% a un 88%.

Gran porcentaje de las lesiones se asocian con la parte dominante del cuerpo de un individuo (52,3%) frente a la no dominante (38,7%), sobre todo en las extremidades. Las regiones más afectadas son la rodilla y el tobillo, así como los músculos del muslo y la pantorrilla (Hawkins & Fuller, 1999).

En sujetos jóvenes, de entre 14 y 16 años, las lesiones suelen tener una naturaleza menos severa, siendo frecuentes los problemas en la columna y contusiones, sobre todo estos últimos, mientras que los desgarres musculares o las roturas de ligamentos y menisco suelen ser más extrañas. Entre los 16 y los 18 años, aumentan ligeramente los esguinces y las fracturas. Entre los 18 y los 25 años los desgarres musculares y los esguinces de tobillo son los tipos de lesión que más se registran, seguidos de cerca por las roturas ligamentosas de rodilla; a partir de los 25 años, dichas roturas aumentan, además de los problemas de menisco, así como las distensiones musculares, pero se reducen el número de esguinces. Aun así, las lesiones más comunes del fútbol, en todas las edades, son los esguinces de tobillo y los desgarres musculares, sobre todo en la parte posterior del muslo, los isquiotibiales (Llana Belloch, Pérez & Lledó, 2010).

La práctica del deporte, el ejercicio o actividad física son importantes en la mayoría de culturas. Sin embargo, la participación en dichas actividades conlleva el riesgo de lesionarse. Las lesiones no solo se producen durante la competición deportiva, sino también en la preparación para dichas competiciones y durante el ejercicio físico en general (Kolt, 2004).

Las lesiones de tobillo, en especial el esguince, es una de las causas más frecuentes de consulta médica en futbolistas a nivel mundial (Mendelsohn, 1999).

La incidencia de este tipo de lesiones sigue aumentando entre la población de deportistas, pero sobretodo en los futbolistas, debido a la popularidad en la práctica de este deporte, ya sea por entretenimiento profesional o como un hábito de entretenimiento (Olmos, 2000).

Es por eso que es importante conocer la eficacia que tiene el entrenamiento funcional en este tipo de deportistas, ya que la mayoría de ellos regresan a su actividad física de manera inapropiada y generalmente presentan secuelas de la lesión y como efecto de aquello disminuye su rendimiento competitivo (Olmos, 2000).

En los últimos años, el entrenamiento funcional, constituye parte de la rehabilitación y la recuperación física deportiva. El deportista y su demanda, de tiempos de recuperación cada vez más cortos, han dado lugar a un gran desarrollo de las técnicas de tratamiento de las lesiones deportivas y de los programas de entrenamiento físico (López, 2011).

Generalmente el entrenamiento funcional se da en una situación individual, mediante la realización de ejercicios apropiados y seguros, que tienen el objetivo de prevenir y restablecer la condición física de un deportista, además de incorporarlo eficaz y eficientemente a la competición lo antes posible (Lalín, 2009).

El entrenamiento funcional es la repetición sistemática de una serie de movimiento y gestos deportivos los mismos que ocasionan importantes modificaciones estructurales y funcionales en la morfología corporal; el entrenamiento funcional es parte del reacondicionamiento físico de un deportista, pues su objetivo es mejorar el rendimiento y reintegrar al mismo a sus actividades cotidianas del deporte (Barbany, 2002).

1.2.JUSTIFICACIÓN

En los últimos años las lesiones de tobillo presentan una creciente prevalencia, asociada con el aumento de la práctica del fútbol; y a nivel de competición, se constata una demanda del deportista lesionado para volver a la actividad de la forma más rápida y funcional posible, lo que hace pensar que el profesional, en este caso al fisioterapeuta, debe tener la capacidad de recuperar al deportista y devolverle, en forma óptima, su capacidad física (Olmos, 2000).

Las tasas de lesiones de esguinces de tobillo en futbolistas amateur, varían a nivel mundial entre 0,8 - 90,9 lesiones por 1.000 horas de práctica deportiva, solo en Norteamérica la tasa de lesiones es de 3,1 - 54,8 lesiones por 1.000 horas de práctica deportiva y en Sudamérica la tasa de lesiones se encuentra entre 1,7 – 53 lesiones por 1.000 horas de práctica deportiva. Los deportes de contacto generan mayor riesgo de presentar lesiones; entre estos se destacan el fútbol y el baloncesto (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño & Gallego, 2007).

El no realizar entrenamientos funcionales dentro de la fisioterapia, hace que sea más fácil recaer durante las competencias deportivas. En el deporte, el 30 % de las lesiones son reincidentes durante un encuentro deportivo, es decir que son del mismo tipo y que se dan en la misma zona donde se produjo la última lesión. Es por eso, que con el entrenamiento funcional, se quiere reintegrar al deportista a sus actividades físicas e indirectamente, de esta forma, se intentará prevenir nuevas lesiones o recidivas de las mismas (Polo, 2010).

Dentro de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la actividad deportiva es muy frecuente en la comunidad universitaria y una gran parte de la misma, se enfoca en la práctica del fútbol. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado que el porcentaje de lesionados en este deporte, sobre todo en la selección de fútbol amateur masculino, ha incrementado.

En el centro de rehabilitación de la PUCE, los casos más frecuentes, en los seleccionados de fútbol masculino, son los esguinces de tobillo, donde el futbolista lesionado después de haber terminado el proceso de rehabilitación, presenta recidiva de la lesión al momento de reincorporarse a sus actividades deportivas.

Es por esta razón, que considero importante, aplicar un programa de entrenamiento funcional en estos futbolistas, basado en la fuerza resistencia y propiocepción, antes de su retorno a la

actividad física con la selección de fútbol y analizar la eficacia que tiene dicho entrenamiento, en estos deportistas.

La idea de este estudio, es sacar conclusiones sobre el entrenamiento funcional realizado en el futbolista amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y conocer su eficacia, al momento de reintegrar al futbolista a la actividad deportiva.

Después de establecer un sólido nivel de condición física de base, los deportistas realizan actividades diseñadas específicamente para mejorar su propio rendimiento en el deporte. En otras palabras, el entrenamiento funcional se adapta al movimiento, a las cargas y a la duración de las actividades que se solicitan en la competición deportiva (Foran, 2007).

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer un programa de entrenamiento funcional que le permita al futbolista amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador reintegrarse a sus actividades deportivas.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar la lateralidad más frecuente de un esguince de tobillo grado I en los seleccionados de fútbol amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- 2) Demostrar si existe o no recidiva del esguince de tobillo grado I en los seleccionados de fútbol amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador post entrenamiento funcional.
- 3) Determinar y comparar la capacidad de fuerza resistencia de los futbolistas amateur de la selección de fútbol masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, pre y post aplicación del Test de Fuerza Resistencia de Flexo – Extensión de rodilla.
- 4) Determinar y comparar la capacidad de equilibrio dinámico de los futbolistas amateur de la selección de fútbol masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, pre y post aplicación del Test de Equilibrio Dinámico de Marcha en Tándem sobre barra.

1.4.METODOLOGÍA

1.4.1. TIPO DE ESTUDIO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel del presente estudio es descriptivo-observacional. El diseño es longitudinal ya que se realiza en el periodo comprendido entre noviembre del 2016 y marzo del 2017.

1.4.2. POBLACIÓN

La población a investigar corresponde a los seleccionados de fútbol amateur masculino, de entre 18 – 25 años, que acuden al centro de rehabilitación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en la ciudad de Quito, con esguince de tobillo grado 1.

1.4.3. MUESTRA

Factores de Inclusión

- Seleccionados de fútbol amateur masculino de la PUCE.
- Deben tener entre 18-25 años.
- Deben haber sufrido un esguince de tobillo grado 1.
- Los deportistas deben haber realizado el proceso de rehabilitación en la PUCE.
- Deportistas que accedan al consentimiento informado.
- Que cuenten con disponibilidad de tiempo.

Factores de Exclusión

- Deportistas que hayan sufrido esguince de tobillo grado 1 y no hayan seguido el tratamiento para la misma en el centro de rehabilitación de la PUCE.
- Deportistas amateur que hayan sufrido esguince de tobillo grado 1 y que no sean parte de la selección de fútbol masculino de la PUCE.
- Seleccionadas de fútbol amateur femenino de la PUCE.
- Deportistas mayores de 25 años.
- Deportistas que hayan sufrido esguince de tobillo grado 2 o grado 3.
- Deportistas profesionales o de élite.

1.4.4. FUENTES

Primarias

Los deportistas se considerarán parte de las fuentes primarias gracias a sus historias clínicas, las mismas que vendrían a ser un documento médico legal y que servirán para informarnos sobre los antecedentes del paciente (deportista).

Secundarias

Para la presente investigación se recogerá información mediante bibliografía especializada como libros de medicina y fisioterapia deportiva, terapia física, fisiología, también por medio del acceso a internet en páginas confiables que permita obtener información valiosa, trabajos y publicaciones, como artículos científicos, realizados por expertos y profesionales en el tema.

1.4.5. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

La técnica escogida para esta investigación fue la de observación y el principal instrumento utilizado para el desarrollo de la misma fue la guía de observación.

Además, para el desarrollo complementario de la investigación, se usó instrumentos de medición en hojas de registros de datos como el test de flexo – extensión de pierna, para evaluar fuerza – resistencia; y el test de equilibrio dinámico de marcha en tándem sobre barra, para evaluar propiocepción.

1.4.6. PLAN DE ANALISIS DE OBSERVACIÓN

Se utilizó para la tabulación de datos, en hoja de cálculo, el programa Microsoft Excel 2013 y para el análisis de dichos datos con gráficos como histogramas, pasteles, barras y tablas específicas como la Prueba T de Student se utilizó el programa estadístico informático SPSS Statistics 22.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1.LESIONES DEPORTIVAS

Las discusiones de los académicos por encontrar una definición precisa, para lesión deportiva, carece de importancia; sin embargo, desde el punto de vista médico/deportivo, se emplea una variedad de definiciones que siguen describiéndose con términos tan variados como área del cuerpo afectada, tipo de tejido comprometido, gravedad del daño y tiempo perdido por el atleta (Pfeiffer & Mangus, 2007).

Las lesiones deportivas, se definen como el daño tisular que se produce como consecuencia de la participación en deportes o ejercicios físicos. Sin embargo, esta definición, se refiere como un término que se aplica a todo daño que resulte de cualquier forma de actividad física (Bahr, 2004).

La movilización o utilización del cuerpo son definidas como actividad física, lo cual incluye varias formas de ejercicio como el trabajo, ejercitación, actividades al aire libre, juegos recreativos, entrenamiento, preparación general y actividades estructuradas de educación física (Bahr, 2004).

Con respecto al tipo de lesión, en los tejidos blandos se producen esguinces, desgarros, contusiones y abrasiones los cuales, constituyen el 75% de las lesiones que se producen con la práctica deportiva. Se estima que entre un 30 y 50% de las lesiones deportivas son causadas por uso excesivo de los tejidos blandos. Este tipo de lesiones son las más comunes y se asocian con incapacidad, tanto para la competencia deportiva como para el ejercicio recreativo (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño & Gallego, 2007).

2.1.1. FACTORES DE RIESGO PARA LA PRESENTACIÓN DE LESIONES DEPORTIVAS

Se han dividido, a los factores de riesgo, en dos categorías principales; los intrínsecos o internos (que se relacionan con el deportista) y los extrínsecos o externos (que se relacionan con el medio ambiente) (Emery & Meeuwisse, 2005).

Los factores internos se los define como pre-disponentes, que actúan desde el interior, y que pueden ser necesarios, pero no suficientes para producir la lesión; por otro lado, los factores externos actúan sobre un deportista pre-dispuesto, y se definen como facilitadores para que se

manifieste la lesión. La presencia de factores de riesgos internos y externos tiene un efecto sumatorio y su interacción "prepara" al deportista para lesionarse en una situación dada del deporte (Emery & Meeuwisse, 2005).

Tabla 1. Factores de Riesgo de las Lesiones Deportivas

<u>Factores de Riesgo</u>	
Factores Intrínsecos	Factores Extrínsecos
Edad	Régimen de Entrenamiento
Composición Corporal	Equipos para la Práctica Deportiva y para la Protección
Estado de Salud	Características del Campo de Práctica o de Competición
Acondicionamiento Físico	Factores Humanos
Factores Nutricionales	Factores Ambientales
Técnica Deportiva	
Alineamiento Corporal	
Estado Mental	

Fuente: Lesiones Deportivas

Autor: Osorio y cols., 2007

2.1.2. LESIONES DE TOBILLO

Las lesiones de tobillo son un motivo frecuente de consulta. De las lesiones de tobillo, el 80%, ocurren durante la práctica del deporte y comprometen principalmente a los tejidos blandos, tales como músculos, tendones, ligamentos e incluso articulaciones, en otras palabras, los esguinces de tobillo. Las fracturas o los daños a órganos internos son responsables del 20% restante (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño & Gallego, 2007).

En un estudio realizado en Calgary, Canadá por Osorio y cols., en el 2007, encontraron que las zonas más frecuentemente lesionadas en futbolistas son el tobillo en un 45,5%, la rodilla en un 9,8% y hombro con 7,7%. De estas lesiones, el 53,9% involucran a los tejidos blandos.

Se ha calculado que la tasa de lesiones deportivas en la población en América Latina es de 15 lesiones por cada 1.000 personas. Los esguinces son las lesiones más comunes en las

articulaciones, en el tobillo representan entre el 50 – 60% y en la rodilla en particular representan del 25 al 40% de todas ellas (Bahr M. , 2004).

2.1.2.1.ESGUINCE DE TOBILLO

Es una lesión que puede ser completa o incompleta en el aparato capsulo-ligamentario, ocasionada por un movimiento forzado más allá de sus límites normales o en un sentido no propio de la articulación (Magee, 1992).

Se entiende por esguince a la distensión, rotura total o parcial de un ligamento como consecuencia de la tracción o estiramiento excesivo del mismo. En el aparato locomotor, es la lesión más frecuente. El esguince de tobillo es la causa más frecuente de demanda asistencial en un servicio de urgencias, llegando hasta el 10 % de casos al día (Fernando Sánchez, 2014).

La lesión de los ligamentos en el tobillo es el traumatismo que con más frecuencia ocurre durante las actividades de la vida diaria y de la práctica deportiva; se clasifica según el grado de severidad y las estructuras afectadas en el tobillo. El mecanismo de lesión se relaciona con posiciones en inversión o eversión, por lo que es común que ocurra durante prácticas deportivas. Su principal manifestación es la dificultad de la marcha por consecuencia del dolor, el edema y la limitación funcional (Pérez, 2004).

Ilustración 1. Esguince de Tobillo



Fuente: Guía clínica para la atención del paciente con esguince de tobillo

Autor: Pérez, 2004

Tabla 2. Clasificación de un Esguince de Tobillo según la severidad de la lesión

<u>Clasificación</u>	
Grado	Datos Clínicos
Grado I	Lesión parcial de un ligamento sin pérdida funcional o con limitación leve (ejemplo: el paciente es capaz de caminar con apoyo total y dolor mínimo). Edema e inflamación leve, no existe inestabilidad mecánica (examen clínico de inestabilidad negativo) y las fibras del ligamento están distendidas pero intactas. Lesión microscópica.
Grado II	Lesión incompleta de un ligamento, dolor y edema moderados. Con discapacidad funcional moderada, equimosis de leve a moderada, edema sobre las estructuras afectadas, limitación parcial de la función y el movimiento (el paciente tiene dolor cuando apoya o camina). Inestabilidad de leve a moderada al examen clínico de inestabilidad unilateral con datos positivos leves. Algunas fibras del ligamento están parcialmente desgarradas. Lesión parcial.
Grado III	Lesión completa y pérdida de la integridad del ligamento, edema severo (más de cuatro centímetros por arriba de peroné), equimosis severa. Pérdida de la función y el movimiento (el paciente es incapaz de caminar o apoyarse). Inestabilidad mecánica (examen clínico de inestabilidad con datos positivos de moderado a severo). Los ligamentos están completamente desgarrados y no son funcionales. Lesión total (ruptura).

Fuente: Guía clínica para la atención del paciente con esguince de tobillo

Autor: Pérez, 2004

2.2. ENTRENAMIENTO FUNCIONAL

Desde sus comienzos, el ejercicio físico se ha constituido como parte de la naturaleza humana. Es sin duda, en la Grecia antigua donde el ejercicio físico adquiere un papel principal en la búsqueda del desarrollo integral de los ciudadanos. Este ejercicio físico es, por primera vez, organizado de forma sistemática a manera de entrenamiento, orientando así a sus deportistas, a la mejora del rendimiento deportivo (José Gonzalez, 2014).

Hoy en día, se menciona que el entrenamiento funcional es un proceso centrado en la realización de ejercicio físico y que es parte del proceso de rehabilitación, cuyo objetivo persigue aumentar las posibilidades de actuación de la persona en el medio físico que le rodea (José Gonzalez, 2014).

Entrenamiento funcional, es entrenar con un propósito concreto, es decir, que este entrenamiento se diseña y enfoca para alcanzar un objetivo. El entrenamiento funcional adopta una diversidad de ejercicios con la finalidad para mejorar la fuerza y la propiocepción de aquellos que lo utilizan (Diéguez Papí, 2007)

Finalmente, desde un punto de vista claramente biológico, se define al entrenamiento funcional como la suma de estímulos en un determinado lapso de tiempo, que se realizan con el fin de incrementar el rendimiento del deportista (Hollman, 1980).

2.2.1. OBJETIVO PRINCIPAL DEL ENTRENAMIENTO FUNCIONAL

A primera vista, por las definiciones citadas anteriormente, puede parecer que el entrenamiento pertenece exclusivamente al deporte. Hoy en día, en la población, se habla de “hacer deporte”, cuando se refieren al entrenamiento; desgraciadamente, esto provoca numerosas contradicciones entre los efectos esperados por el entrenamiento funcional si no se definen claramente los ámbitos de aplicación. Actualmente, junto al entrenamiento deportivo tradicional, se encuentra el entrenamiento funcional, orientado a la mejora o el mantenimiento de la salud, desempeño físico o la práctica de actividad física relacionada con el medio natural o un hábito personal (José Gonzalez, 2014).

El entrenamiento funcional está diseñado para mejorar, ampliamente como sea posible, la capacidad de fuerza, resistencia y equilibrio en un deportista; y su objetivo principal se ve resumido en aumentar el rendimiento físico y prevenir lesiones en la práctica deportiva (Diéguez Papí, 2007).

2.2.2. ENTRENAMIENTO FUNCIONAL PARTE PRÁCTICA

En esta sección se detallará el plan de entrenamiento funcional y los ejercicios que se incluyeron para la realización de la presente investigación. El presente plan de entrenamiento funcional está basado en el “*Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol*” por

Martín Polo en el 2012 y del libro “*Técnicas de Rehabilitación en Medicina Deportiva*” por William Prentice en el 2001.

En la mayoría de los ejercicios que se realizaron se involucra a la sentadilla, mono-podal y bi-podal; y se sigue una progresión de los mismos, como lo menciona Prentice en el 2001; en la siguiente secuencia:

- De lo conocido a lo desconocido
- De lo simple a lo complejo
- De superficies estables a inestables
- Del peso corporal a agregar peso extra
- Ejecución de movimientos específicos

Además, Polo en el 2012, menciona que la prescripción adecuada de cada ejercicio en un plan de entrenamiento funcional dentro de la rehabilitación deportiva, es la que cita la American College of Sports Medicine en el 2011. Dicha organización sub-divide a la prescripción de un plan de entrenamiento funcional en frecuencia, duración y volumen, lo que detallaremos a continuación:

Frecuencia

De 2 a 3 sesiones semanales durante dos semanas

Duración

De 40 a 60 minutos de ejercicio por sesión

Volumen

- **Cantidad de ejercicios:** entre 6 y 10 ejercicios
- **Series por ejercicios:** 1 serie por ejercicio
- **Número de repeticiones y tiempo en cada serie:** 10 repeticiones de 30 segundos cada una
- **Pausas:** 60 segundos de descanso después de cada ejercicio de 10 repeticiones

(ACSM, 2011)

1) Monopdestación sobre una base de sustentación estable y área de apoyo estable (suelo)

Ilustración 2. Equilibrio monopodal sobre el suelo

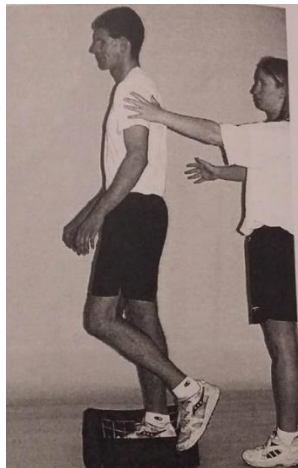


Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

2) Monopdestación sobre una base de sustentación semi-inestable (pequeña esponja o colchoneta) con perturbaciones

Ilustración 3. Terapeuta físico provoca perturbaciones mientras el deportista intenta mantener el equilibrio



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

3) Monopdestación sobre una base de sustentación inestable

Ilustración 4. Equilibrio monopodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

4) Bipedestación sobre una base de sustentación inestable

Ilustración 5. Equilibrio en sentadilla bipodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca abajo



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

5) Sentadilla con un pie sobre una base de sustentación inestable

Ilustración 6. Sentadilla monopodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

6) Sentadilla con un pie sobre una base de sustentación inestable y área de apoyo reducida

Ilustración 7. Sentadilla monopodal sobre un Dynadisc



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

7) Atrapar un balón sobre una base de sustentación inestable

Ilustración 8. Sentadilla bipodal con rotaciones sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

Ilustración 9. Atrapar un balón en bipedestación con sentadilla sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

8) Alcances laterales en bipedestación con balón sobre una base de sustentación inestable

Ilustración 10. Inclinación lateral con un balón en bipedestación con sentadilla sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca abajo



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

9) Alcances anteriores en monopdestación con conos sobre una base de sustentación inestable y área de apoyo reducida

Ilustración 11. Levantar y dejar el cono por delante con apoyo monopodal sobre un Dynadisc



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

10) Patear un balón con apoyo monopodal sobre una base de sustentación inestable

Ilustración 12. Con un pie patear un balón sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

2.3.RESTABLECIMIENTO DEL CONTROL NEUROMUSCULAR

El objetivo, de las actividades, para restablecer el control neuromuscular es reenfocar la percepción que el deportista tiene de las sensaciones periféricas y procesar dichas señales por medio de estrategias motoras más coordinadas (Prentice, 2001).

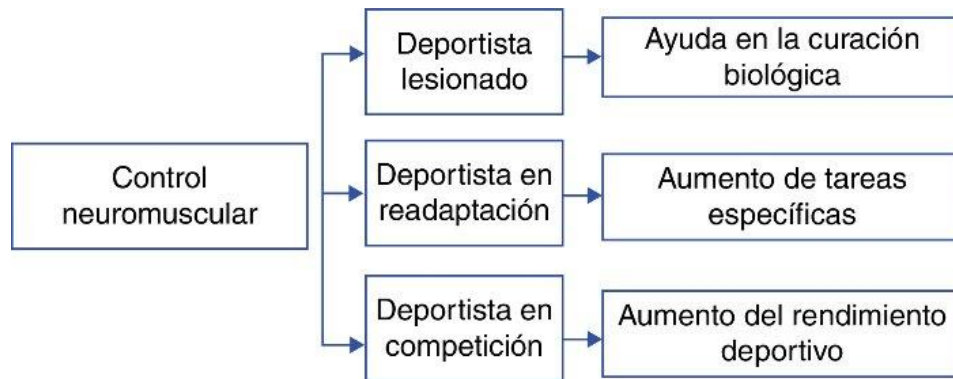
En otras palabras, la actividad muscular sirve para proteger a las articulaciones y sus estructuras de la excesiva tensión y producir un mecanismo profiláctico ante la recidiva de lesiones (Prentice, 2001).

Las actividades para el control neuromuscular vendrían a ser un complemento de la rehabilitación tradicional, que abarca, la modulación del dolor e inflamación, restablecer la fuerza, la flexibilidad y la resistencia física (Prentice, 2001).

2.3.1. CONTROL NEUROMUSCULAR

La respuesta que es eferente o motriz a la información sensitiva, se denomina Control Neuromuscular (Prentice, 2001).

Tabla 3. Control Neuromuscular, Beneficios en el Deportista



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

La propiocepción se refiere específicamente a la presencia consciente o inconsciente de la posición articular y por otro lado la cinestesia se remite a la sensación de movimiento y aceleración de una articulación (Prentice, 2001).

La percepción consiente en el movimiento, posición y fuerza articular es primordial para la correcta función de una articulación en el deporte y las actividades de la vida diaria, mientras que la propiocepción inconsciente modula la función muscular e inicia la estabilización refleja (Prentice, 2001).

2.3.2. MECANORECEPTORES

Un mecanoreceptor es una terminación nerviosa especializada la cual funciona mediante la transducción de la deformación mecánica del tejido (Prentice, 2001).

Mecanoreceptores Articulares

El aumento de deformación de un tejido esta codificado por el incremento de descargas aferentes o por la elevación de la cantidad de mecanoreceptores activados. Estas señales aportaran información sensitiva sobre la articulación (Prentice, 2001).

Estos mecanoreceptores también se clasifican como de adaptación rápida y adaptación lenta. Adaptación rápida porque cesan de emitir descargas poco después del inicio del estímulo y de adaptación lenta porque siguen descargando mientras el estímulo este presente (Prentice, 2001).

Mecanorreceptores Musculotendinosos

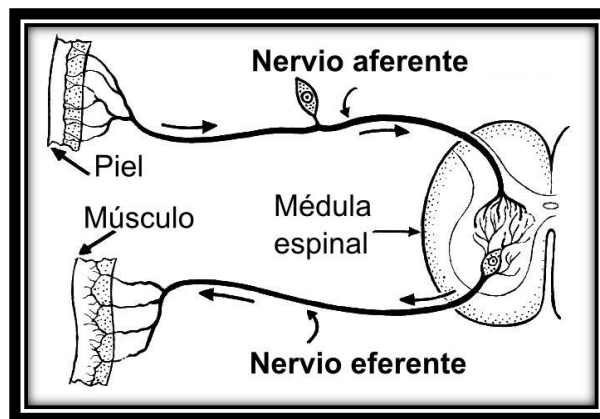
La posición muscular y los cambios en la misma se acompañan de alteraciones simultáneas de la longitud y tensión muscular. Los husos musculares detectan la longitud y el ritmo de los cambios de longitud, y transmiten estas señales a través de nervios aferentes. También están inervados por fibras nerviosas eferentes (Prentice, 2001).

2.3.3. VÍAS NEURALES DE LOS AFERENTES PERIFÉRICOS

El sistema nervioso periférico, es donde se encuentran las vías aferentes y las eferentes, que son los canales de entrada y de salida del sistema nervioso central, respectivamente (Prentice, 2001).

Por las vías aferentes viaja toda la información que entra a través de las neuronas sensoriales, es decir, las que transforman la información que recogen los sentidos y las transforman en impulsos nerviosos. En cambio, las vías eferentes son las encargadas de propagar los impulsos eléctricos que están destinados a activar o desactivar ciertas glándulas y grupos musculares. En otras palabras, diríamos que, la primera (aferente) informa al sistema nervioso central sobre lo que ocurre en el resto del cuerpo y en los datos acerca del entorno que este recibe, mientras que la eferente se ocupan de transmitir la información u “orden” para iniciar la acción (Prentice, 2001).

Ilustración 13. Información aferente y eferente del SNP



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

Señales codificadas sobre el movimiento y posición de las articulaciones, se transmiten de los receptores periféricos, a través de las vías aferentes, hasta el sistema nervioso central. Dentro de la medula espinal, las interneuronas aportan sinapsis para que la información se transmita (Prentice, 2001).

Las vías ascendentes a la corteza cerebral aportan una apreciación consciente de la propiocepción y la cinestesia. Dos vías reflejas acoplan a los receptores articulares con los nervios motores y los receptores músculo tendinosos de la medula espinal. Una tercera vía refleja monosináptica conecta directamente los husos musculares con los nervios motores (Prentice, 2001).

2.3.4. CONTROL NEUROMUSCULAR PREPARATORIO Y REACTIVO

La respuesta eferente de los músculos que transforma la información neural en energía física se denomina como control neuromuscular (Prentice, 2001).

El control neuromuscular preparatorio y reactivo mejora la estabilidad dinámica si se estimula con frecuencia las vías motrices y sensitivas. Cada vez que una señal recorre una secuencia de sinapsis, las conexiones son más capaces de transmitir la misma señal (Prentice, 2001).

La frecuencia de la facilitación mejora la memoria sobre tareas para el control motor preparativo y las vías reflejas para el control neuromuscular reactivo. Así, el ejercicio de rehabilitación se debe ejecutar con precisión técnica, repeticiones y una progresión controlada para que ocurran estas adaptaciones fisiológicas y mejore el control neuromuscular (Prentice, 2001).

2.3.5. RESTABLECIMIENTO DEL CONTROL NEUROMUSCULAR

Desarrollar o restablecer la propiocepción, la cinestesia y el control neuromuscular de deportistas lesionados reducen el riesgo de recaídas. La reconstrucción y recuperación de la tensión cápsulo ligamentaria, junto con la rehabilitación tradicional, es una opción que parece restablecer cierta percepción cinestésica, aunque no sea igual a la de las extremidades sanas. El objetivo de la rehabilitación neuromuscular es desarrollar o restablecer las características aferentes y eferentes que mejoren el anclaje dinámico de la articulación y los diferentes tejidos a cargo de una acción (Prentice, 2001).

2.4.PROPIOCEPCIÓN

Su definición hace referencia a la capacidad del cuerpo para detectar el movimiento y posición de las articulaciones. La propiocepción es de suma importancia en los movimientos comunes que realizamos diariamente y, especialmente, en los movimientos deportivos, los mismos que requieren una buena coordinación basada en el equilibrio dinámico (Tarantino, 2009).

Equilibrio Dinámico: Es la habilidad para mantener la posición correcta que necesita un individuo para realizar una acción, pese a los constantes cambios de posición que tiene el cuerpo en dicho momento. En este tipo de equilibrio el objetivo es superar constantemente pequeños desequilibrios (Tarantino, 2009)

El sistema propioceptivo está compuesto por una serie de receptores nerviosos los mismos que se encuentran en los músculos, ligamentos y articulaciones, estos se encargaran de controlar el grado de tensión y estiramiento de los mismos. Podemos decir que los propioceptores forman parte de un mecanismo de control de la ejecución del movimiento (Prentice, 2001).

2.4.1. PROPIOCEPTORES

El Huso Muscular: Es un receptor sensorial situado dentro de la fibra muscular que se estimula ante estiramientos lo suficientemente fuertes del músculo. Mide la longitud, es decir el grado de estiramiento del músculo y la velocidad con que se aplica el estiramiento y manda la información al Sistema Nervioso Central (Tarantino, 2009).

Ante velocidades muy altas de incremento en la longitud muscular, los husos proporcionan información al Sistema Nervioso Central la cual se traduce en una contracción refleja del músculo denominado reflejo “miotático” o de “estiramiento”, que viene a ser un reflejo de protección ante un estiramiento brusco o excesivo (Prentice, 2001).

Órganos Tendinosos de Golgi: Es otro receptor sensorial que se encuentra en los tendones y se encarga de medir la tensión desarrollada por el músculo. Fundamentalmente, se activan cuando se produce una tensión extremadamente fuerte o “peligrosa” en el complejo músculo-tendinoso, sobre todo si es de forma activa, es decir, generada por el sujeto y no por factores externos (Tarantino, 2009).

Los órganos tendinosos de Golgi provocan un reflejo de protección ante excesos de tensión en las fibras músculo-tendinosas que se manifiesta en una relajación de las fibras musculares, a esto se lo denominaría como reflejo “miotático inverso”, es decir, lo contrario del huso muscular, cuya

respuesta es inmediata, los órganos tendinosos de Golgi necesitan un periodo de estimulación de unos 6-8 segundos para que se produzca la relajación muscular (Prentice, 2001).

Receptores de la cápsula articular y los ligamentos articulares: Parece ser que la carga que soportan estas estructuras con relación a la tensión muscular ejercida, también activa una serie de mecanorreceptores capaces de detectar la posición y movimiento de la articulación implicada. Estos propioceptores son relevantes sobre todo cuando las estructuras descritas se hallan dañadas (Tarantino, 2009).

Receptores de la piel: Proporcionan información sobre el estado tónico muscular y sobre el movimiento, contribuyendo al sentido de la posición y al movimiento, sobre todo, de las extremidades, donde son muy numerosos (Tarantino, 2009).

2.4.2. TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO

2.4.2.1. MARCHA EN TANDÉM SOBRE BARRA

El test consiste en caminar sobre una barra de madera de 4 metros de largo, 15 centímetros de ancho y 20 centímetros de alto. El objetivo es pasar lo más rápido posible de un extremo al otro sin caerse de la barra, con los pies descalzos y con las manos en la cintura mirando hacia el frente. Se mide el número de intentos que usa el individuo para pasar la barra de un extremo al otro (Fetz, 2012).

Tabla 4. Interpretación Test de Equilibrio Dinámico

INTENTOS	PUNTOS	VALORACIÓN
1	0	Excelente
2	4	Bueno
3	6	Regular
4 – 14	8	Deficiente
15	10	Malo

Fuente: Test deportivo-motores

Autor: Fetz, 2012

2.4.3. IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO DEL SISTEMA PROPIOCEPTIVO

Además de constituir una fuente de información sensorial al momento de mantener posiciones, realizar movimientos normales o aprender nuevos movimientos dentro de la práctica deportiva; cuando sufrimos una lesión articular, el sistema propioceptivo se deteriora produciéndose un déficit en la información propioceptiva que le llega al sujeto. De esta manera, dicho sujeto es más propenso a sufrir, con el tiempo, otra lesión. Además, disminuye la coordinación en el ámbito deportivo, la misma que representa parte importante en cuanto a la propiocepción (Prentice, 2001).

2.4.3.1. ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y COORDINACIÓN

La coordinación hace referencia a la capacidad que tenemos para resolver situaciones variadas e inesperadas y necesita del desarrollo de varios factores que, indudablemente, podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo, ya que dependen en gran medida de la información sensorial propioceptiva que recoge el cuerpo ante estas situaciones inesperadas, además de la información recogida por los sistemas visual y vestibular (Tarantino, 2009).

Los factores propios de la coordinación que podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo son:

Regulación de los parámetros espacio-temporales del movimiento: Se trata de ajustar nuestros movimientos en el espacio y en el tiempo para conseguir una ejecución eficaz ante una determinada situación, por ejemplo, cuando nos lanzan una pelota y la tenemos que atrapar, debemos calcular la distancia desde la cual nos la lanzan y el tiempo que tardará en llegar en base a la velocidad del lanzamiento para poder ajustar nuestros movimientos. Ejercicios buenos para la mejora de los ajustes espacio-temporales son los lanzamientos o pases con objetos de diferentes tamaños y pesos (Tarantino, 2009).

Capacidad de mantener el equilibrio: Tanto en situaciones estáticas como dinámicas, eliminamos pequeñas alteraciones del equilibrio mediante la tensión refleja muscular que nos hace desplazarnos rápidamente a la zona de apoyo estable. Una vez que entrenemos el sistema propioceptivo para la mejora del equilibrio, podremos conseguir incluso anticiparnos a las posibles alteraciones de éste con el fin de que no se produzcan dichos mecanismo de anticipación (Tarantino, 2009).

Sentido del ritmo: Capacidad de variar y reproducir parámetros de fuerza-velocidad y espacio-temporales de los movimientos. Al igual que los anteriores, depende en gran medida de

los sistemas sensoriales, visual y vestibular. En el ámbito deportivo, podemos desglosar acciones motoras complejas propias de un deporte en elementos aislados para mejorar la percepción de los movimientos y después integrarlos en una sola acción, por ejemplo, en el fútbol, podríamos, primero, organizar la postura del individuo para recibir un pase y después, reorganizar la misma postura para dar una patada al balón, de este modo integraríamos dos movimientos para coordinar una acción específica del deporte (Tarantino, 2009).

Capacidad de orientarse en el espacio: Se realiza, fundamentalmente, sobre la base del sistema visual y al sistema propioceptivo. Se podría mejorar esta capacidad a través del entrenamiento de la atención voluntaria eligiendo los estímulos más importantes (Tarantino, 2009).

2.5.FUERZA

La fuerza es la capacidad física para realizar un trabajo o un movimiento y se presenta como uno de los factores de rendimiento esenciales en cualquier disciplina deportiva, así como también en las distintas manifestaciones donde la actividad motriz sea necesaria de forma primordial (Rodríguez, 2013).

Las formas de presentación de la fuerza son muy variadas, es por eso que requiere un conocimiento adecuado de las necesidades particulares de cada tarea, con el objetivo de diseñar programas de trabajo de fuerza específicos. Para esta circunstancia, será preciso una modificación de los factores principales que influyen en el desarrollo de la fuerza y, por lo tanto, en la determinación del tipo o expresión de fuerza necesario para obtener el máximo rendimiento o funcionalidad (Rodríguez, 2013).

Refiriéndonos concretamente a deportes de competición, es necesario tener en cuenta que, dentro de cada disciplina deportiva, existe una amplia gama de modalidades diferentes que reúnen una serie de peculiaridades para modificar seriamente las líneas de trabajo de fuerza requeridas (Rodríguez, 2013).

La relación existente entre la tensión muscular generada y la resistencia a vencer, van a determinar diferentes formas de producción de fuerza (Rodríguez, 2013).

2.5.1. LA FUERZA EN RELACIÓN A LA MOVILIZACIÓN DE RESISTENCIAS

Si la relación entre la resistencia a vencer y la tensión muscular generada determina ciertas formas de producción de fuerza, la movilización de dichas resistencias dará lugar a una serie de parámetros de relación entre carga y velocidad de ejecución de movimientos que produce el surgimiento de nuevas formas de clasificar la fuerza muscular (Rodríguez, 2013).

La fuerza y la velocidad de ejecución mantienen una relación inversa, de tal forma que, ante una gran resistencia a superar, la velocidad de ejecución disminuye (José Gonzalez, 2014).

En este sentido, observaremos pequeñas resistencias a vencer que son desplazadas a gran velocidad de movimiento junto a grandes cargas movilizadas a base de movimientos de extrema lentitud. (Rodríguez, 2013).

2.5.1.1. FUERZA RESISTENCIA

Es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares que pueden ser de corta, media y larga duración. Supone, por tanto, una combinación de las cualidades de fuerza y resistencia, donde la relación entre la intensidad de la carga y la duración del esfuerzo van a determinar la preponderancia de una de las cualidades sobre la otra (Rodríguez, 2013).

En este sentido, Sale, en el 2005, habla de la llamada fuerza resistencia de corta duración, donde manifiesta que esta fuerza intenta superar la fatiga ante intensidades superiores al 80% de una repetición máxima (1 RM), circunstancia en la cual dominan los factores locales y donde no existe aportación de oxígeno y nutrientes por vía sanguínea, debido al cierre de las vías arteriales a causa de la elevada tensión muscular.

La fuerza resistencia de media duración en esfuerzos mantenidos ante cargas situadas entre el 20% y el 40% de 1 RM, donde las cualidades de fuerza y resistencia aportan un valor prácticamente equitativo de cara al rendimiento. Por último, señalar la denominada fuerza resistencia de larga duración, manifestada en esfuerzos mantenidos por debajo del 20% de 1 RM, donde las vías de producción de energía aeróbicas adquieren clara preponderancia en relación a la fuerza local (Sale, 2005).

2.5.1.1.1. TEST DE FUERZA RESISTENCIA

2.5.1.1.1.1. TEST DE FLEXO-EXTENSIÓN DE PIERNA

El sujeto se coloca frente a un espejo donde establecerá una marca con los brazos extendidos sosteniendo un balón terapéutico de 6 libras y se encontrará apoyado sobre una pierna, con la cual efectuará flexo-extensiones de la rodilla, guiándose con la altura de la rótula del sujeto al flexionar, mientras que en la extensión completa ha de situar los brazos extendido hacia adelante sobre las marcas señaladas previamente en el espejo. Durante la extensión de pierna el tronco ha de permanecer recto (perpendicular a la línea media). Se anotará como resultado del test el tiempo empleado por el examinado en ejecutar 10 flexo-extensiones completas. En este test siempre será necesario realizar una evaluación antes y otra después del tratamiento o entrenamiento, según el objetivo de estudio (Fetz, 2012).

Tabla 5. Interpretación del Test de Fuerza - Resistencia

Número de Flexo - extensiones	Tiempo
10	---

Fuente: Test deportivo-motores

Autor: Fetz, 2012

2.6.HIPÓTESIS

La capacidad de fuerza – resistencia y propiocepción mejorará en los seleccionados de fútbol amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, que sufrieron un esguince de tobillo grado 1, después de haber realizado un programa de entrenamiento funcional en el centro de rehabilitación de la PUCE.

2.7. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 6. Tabla de Variables

VARIABLES	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Escala
Edad	Se entiende por edad el tiempo transcurrido entre el nacimiento y el tiempo presente, que en general se mide en años.	Grupo etario	Se considera como grupo etario a aquellos que poseen una misma edad cronológica ejemplo los jóvenes adultos que se encuentran entre los 18 – 25 años de edad.	Porcentaje de deportistas de 18 – 25 años que acuden al servicio de fisioterapia.	Cuantitativa Discreta
Sexo	Sexo son las características biológicas y sexuales con las que se definen a los seres humanos como mujeres y hombres.	Masculino	El sexo masculino son las características biológicas y sexuales de un hombre.	Porcentaje de futbolistas amateur que forman parte de la selección de fútbol masculino de la PUCE.	Cualitativa Nominal
Fútbol	Es el deporte donde se enfrentan dos equipos con el objetivo de introducir una	Amateur	Se entiende por amateur como aquel aficionado que posee un distinguido gusto por una	Porcentaje futbolistas amateur, de la selección de fútbol de la PUCE que	Cualitativa Nominal

	pelota en el arco contrario.		actividad en particular y que además no obtiene beneficios materiales por dicha actividad.	asisten al servicio de fisioterapia.	
Esguince de Tobillo	Un esguince de tobillo hace referencia a una lesión de los ligamentos que forman parte de la articulación del tobillo.	Grado 1	Solo hay una distensión del ligamento sin desgarro del mismo, es el esguince más leve.	Porcentaje futbolistas amateur, que presentan esguince de tobillo grado 1 y que asisten al servicio de fisioterapia.	Cualitativa Nominal
Fuerza	Capacidad física para realizar un trabajo o un movimiento.	Resistencia	Capacidad de mantener una fuerza a un nivel constante durante el tiempo que dure una actividad o gesto deportivo.	Porcentaje de futbolistas amateur de la PUCE que realizan un entrenamiento funcional para mejorar su capacidad de fuerza – resistencia.	Cuantitativa Discreta
Propiocepción	Hace referencia a la capacidad del cuerpo de	Coordinación	Capacidad que tenemos para resolver situaciones	Porcentaje de futbolistas amateur de la PUCE que	Cuantitativa Discreta

	detectar el movimiento y posición de las articulaciones.		inesperadas y variables durante una actividad de la vida diaria o deportiva.	realizan un entrenamiento funcional para mejorar su propiocepción.	
--	--	--	--	--	--

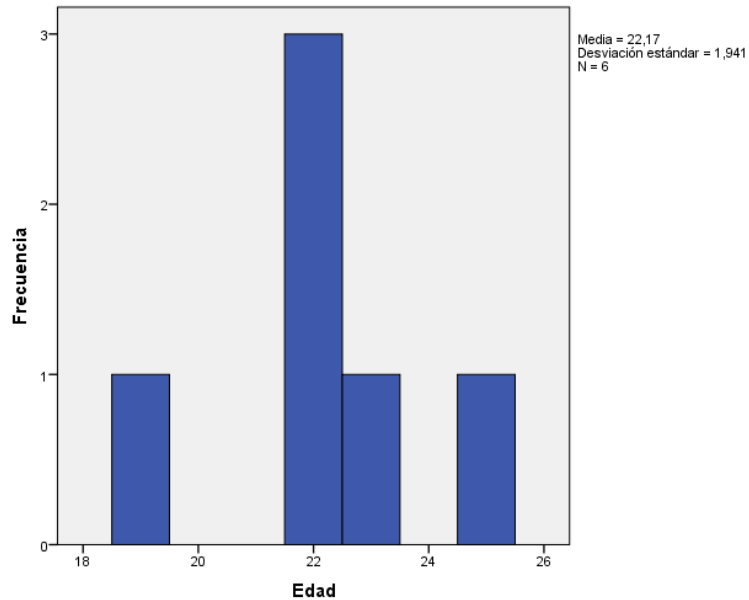
Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.RESULTADOS

Ilustración 14. Histograma de la edad en la muestra de estudio.

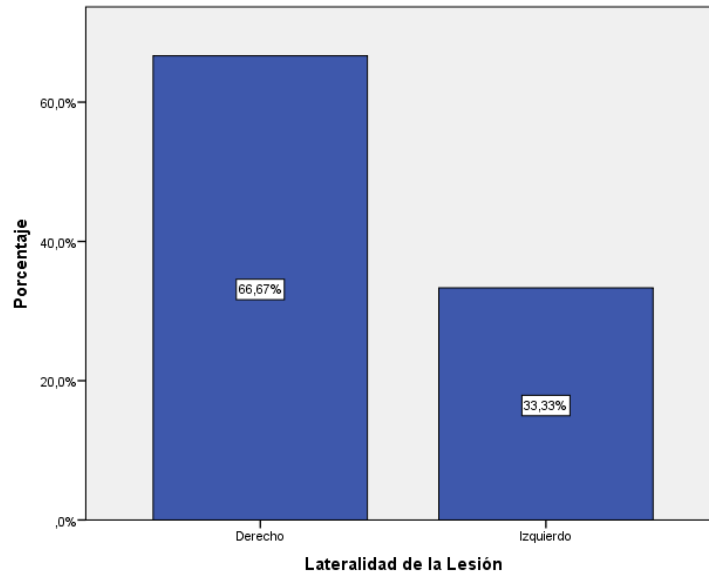


Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

El presente estudio se realizó con una muestra de 6 participantes, todos futbolistas amateurs de la PUCE, de sexo masculino y en edades comprendidas entre 18 y 25 años, la misma que tiene una media de 22 años entre los participantes.

Ilustración 15. Gráfico de Barras del porcentaje de lateralidad en la muestra de estudio.

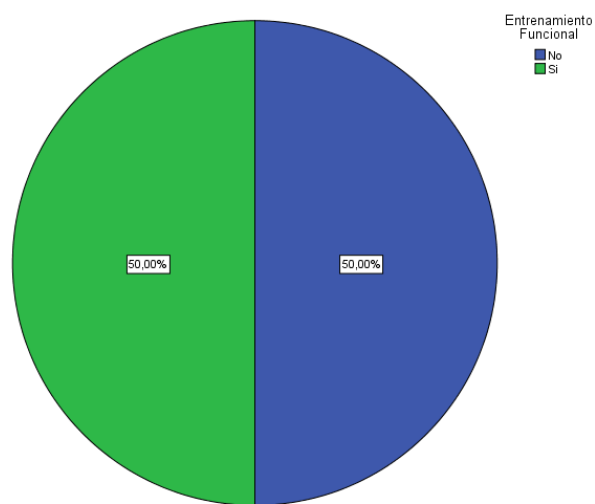


Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

Del total de la muestra el 66,67 % presenta una lateralidad derecha y el 33,33 % una lateralidad izquierda. Todos (100% de la muestra) presentaron el esguince grado I en su pie dominante.

Ilustración 16. Pastel del entrenamiento funcional en la muestra de estudio.

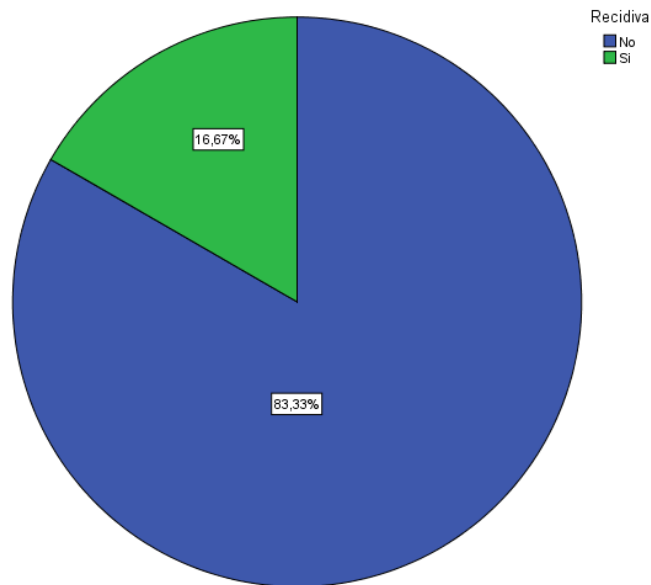


Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

El total de la muestra de estudio fue de 6 deportistas de los cuales 3 fueron sometidos a un entrenamiento, post-lesión de tobillo, antes de reintegrarse a la actividad deportiva con el equipo y los 3 restantes no fueron sometidos a un entrenamiento funcional y se reintegraron directamente a las actividades deportivas con el equipo post-lesión de tobillo. Es decir que la muestra se repartió en un 50 % respectivamente.

Ilustración 17. Pastel de la recidiva en la muestra de estudio.



Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

Al final del estudio se pudo encontrar 1 solo caso de recidiva que equivale al 16,67 % del total de la muestra de estudio y el 83,33 % restante no presentó dificultad alguna.

Tabla 7. Prueba T de student del Test de Equilibrio Dinámico de Marcha en Tándem sobre barra (número de intentos) de los futbolistas con y sin entrenamiento funcional.

Con Entrenamiento				Sin Entrenamiento			
Diferencias relacionadas 95% de confianza para la diferencia				Diferencias relacionadas 95% de confianza para la diferencia			
<i>Media Post – Entrenamiento</i>				<i>Media Post – Entrenamiento</i>			
1				3			
<i>Media Pre – Entrenamiento</i>				<i>Media Pre – Entrenamiento</i>			
2,33				2			
Inferior	Superior	Media	p	Inferior	Superior	Media	p
-2,76	0,10	-1,33	0,057	-1,48	3,48	1	0,225

Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

En los 3 deportistas que recibieron el entrenamiento funcional, la media de los intentos para terminar el test de equilibrio dinámico pre – entrenamiento fue de 2,33 intentos y la media post – entrenamiento fue de 1 intento; el número de intentos establecidos según el Test se redujo en un promedio de 1,33 intentos. Existió una mayor reducción de 0,10 y la mínima reducción fue de 2,76 después del entrenamiento funcional y reintegración a sus actividades deportivas. Se observa que no existió un cambio significativo en la muestra de estudio al ser $p > 0,05$.

En los 3 deportistas que no recibieron el entrenamiento funcional, la media de los intentos para terminar el test de equilibrio dinámico pre – entrenamiento fue de 2 intentos y la media post – entrenamiento fue de 3 intentos; el número de intentos establecidos según el Test se redujo en un promedio de 1 intento. Existió una mayor reducción de 3,48 y la mínima reducción fue de 1,48 después del entrenamiento y reintegración a sus actividades deportivas con el equipo. Se observa que no existió un cambio significativo en la muestra de estudio al ser $p > 0,05$.

Tabla 8. Prueba T de student del Test de Flexo – Extensión (tiempo de sentadillas) de los futbolistas con y sin entrenamiento funcional.

Con Entrenamiento				Sin Entrenamiento			
Diferencias relacionadas 95% de confianza para la diferencia				Diferencias relacionadas 95% de confianza para la diferencia			
<i>Media Post – Entrenamiento</i>				<i>Media Post – Entrenamiento</i>			
22,66				30,66			
<i>Media Pre – Entrenamiento</i>				<i>Media Pre – Entrenamiento</i>			
30				29			
Inferior	Superior	Media	p	Inferior	Superior	Media	p
-8,76	-5,89	-7,33	0,002	-14,30	17,63	1,66	0,697

Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

En los 3 deportistas que recibieron el entrenamiento funcional, la media del tiempo en segundos de la realización de las 10 sentadillas pre – entrenamiento fue de 30 segundos y la media post – entrenamiento fue de 22,66 segundos; el tiempo del número de sentadillas establecidos según el Test redujo en un promedio de 7,33 segundos. Existió una mayor reducción de 5,89 y la mínima reducción fue de 8,76 después del entrenamiento funcional y reintegración a sus actividades deportivas. Se observa que existió un cambio significativo en la muestra de estudio al ser $p < a 0,05$.

En los 3 deportistas que no recibieron el entrenamiento funcional, la media del tiempo en segundos de la realización de las 10 sentadillas pre – entrenamiento fue de 29 segundos y la media post – entrenamiento fue de 30,66 segundos; el tiempo del número de sentadillas establecidos según el Test se redujo en un promedio de 1,66 puntos. Existió una mayor reducción de 17,63 y la mínima reducción fue de 14,30 después del entrenamiento y reintegración a sus actividades deportivas con el equipo. Se observa que no existió un cambio significativo en la muestra de estudio al ser $p > a 0,05$.

3.2.DISCUSIÓN

La investigación se realizó en futbolistas amateur masculino de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador de entre 18 y 25 años, post – lesión de tobillo (esguince de tobillo grado I), pues Llana Belloch y cols., en el 2010, indican que entre dichas edades los esguinces de tobillo son los tipos de lesión que más se registran en futbolistas amateur.

En la investigación se manifiesta que el 100% de la muestra presenta el esguince de tobillo grado I en su pie dominante (66,67% Derechos y 33,33% Izquierdos), lo que no concuerda con lo que mencionan Hawkins & Fuller, en 1999, ya que en su estudio se evidencia que el 52,3% de la muestra sufre de esguinces de tobillo en el miembro dominante y el 38,7% en el miembro no dominante.

Es importante, ratificar lo apropiado que sería la aplicación de un programa de entrenamiento funcional dentro del proceso de rehabilitación física ya que se ha demostrado en esta investigación que podemos prevenir el riesgo de recidiva del esguince de tobillo grado I, pues el 83,33% de la muestra de estudio no presento recaídas de su lesión, durante la realización del estudio, este resultado tiene similitud con el estudio realizado por Moreno, en el 2016, en el cual el 92% de la muestra no presento recidivas. Volvemos a mencionar que en el Ecuador el esguince de tobillo se encuentra en la 3ra posición, como lesión traumática en los futbolistas y que el 65% de los casos suelen ser recidivantes (INEC, 2015).

En la presente investigación se demuestra que la capacidad de equilibrio dinámico en los deportistas que realizaron el entrenamiento funcional, no tiene significancia al ser $p=0,057$; esto no concuerda con el estudio realizado por Lalín, en el 2009, ya que su estudio demuestra que la capacidad de equilibrio dinámico resulta ser favorable ya que $p=0,000$. De la misma manera se evidencia que la capacidad de fuerza-resistencia en los deportistas que realizaron el entrenamiento funcional tienen un cambio significativo y favorable a la vez al ser $p=0,002$, este resultado tiene mucha similitud en el mismo estudio realizado por Lalín donde $p=0,000$.

En cuanto a la hipótesis del estudio, se puede decir que gracias a un entrenamiento funcional se puede mejorar la capacidad de fuerza-resistencia, más no la propiocepción; esto discrepa con lo mencionado por Olmos, en el 2000 y López, en el 2011; *“El entrenamiento funcional, se ha convertido en la base de la rehabilitación deportiva, mejorando la capacidad de fuerza, resistencia y propiocepción del deportista.”*

CONCLUSIONES

En conclusión, el entrenamiento funcional tiene el objetivo de prevenir nuevas lesiones y recidivas de las mismas; y por ende restablecer la condición física de un deportista, en este caso del futbolista amateur de la PUCE; además, el entrenamiento funcional intenta incorporar al futbolista eficientemente al entrenamiento y la competición.

De acuerdo al estudio realizado, los esguinces de tobillo se presentan con mayor frecuencia en la población joven, con una media de 22 años.

Del estudio, también, se puede concluir que hay una mayor prevalencia, en cuanto a la lateralidad, de riesgo a lesionarse con esguince de tobillos, derechos: 66,67% e izquierdos: 33,33%.

En el fútbol es muy beneficiosa la aplicación de un entrenamiento funcional dentro de la rehabilitación deportiva, ya que es un deporte de contacto, de esfuerzo físico y de gran gasto energético y por obvias razones es más frecuente que en la práctica del mismo se pueda presentar recidivas de la lesión.

La inclusión de nuevas técnicas, para el desarrollo de la fuerza y la propiocepción, como el entrenamiento funcional, no implica descartar o abandonar otros tipos de entrenamiento más específicos, sino sumarle a las ya existente. Como menciona Polo, en el 2014, la combinación de los diferentes métodos de entrenamiento dará como resultado una mejora integral en el entrenamiento de la fuerza y la propiocepción.

Como pudimos ver, la propuesta del plan de entrenamiento funcional, en esta investigación, nos ofrece una gran variedad de trabajos y formas de implementar este método basado en el desarrollo de habilidades de fuerza con sentadillas y estabilidad articular con bases de sustentación inestables.

Sin duda, de las lesiones de tobillo más frecuentes en futbolistas, el esguince de tobillo ocupa un 80% de los casos en el Ecuador y de estos más de la mitad presentan recidiva en el futbolista durante el entrenamiento o la competencia deportiva, esto quizás se deba a la falta de interés que se tiene por parte del profesional de la salud e incluso del propio deportista para obtener un buen diagnóstico, rehabilitación y prevención de una lesión.

En cuanto a la capacidad de propiocepción, se demostró, que tanto en los futbolistas que recibieron el entrenamiento funcional y los que entrenaron normalmente con el equipo, no existió un cambio realmente significativo, ya que en los futbolistas que recibieron entrenamiento funcional en el centro de rehabilitación de la PUCE se observó una escasa reducción de los intentos para completar el test de equilibrio dinámico con una media de 1,33 intentos; y en los deportistas que realizaron entrenamiento con el equipo se observó igualmente una escasa reducción de los intentos con una media de 1 solo intento.

Al final, se demostró que los futbolistas que recibieron el entrenamiento funcional en el centro de rehabilitación de la PUCE, obtuvieron una mejoría en la fuerza – resistencia de sus capacidades deportivas, reflejado con una media de reducción del tiempo de realización de sentadillas de 7,33 segundos a diferencia de la media inicial; y por otro lado, los deportistas que no recibieron el entrenamiento funcional y se incorporaron al equipo después de la rehabilitación de su lesión, no obtuvieron beneficio en su capacidad de fuerza – resistencia en el deporte reflejándose con una media de reducción del tiempo de realización de sentadillas de 1,66 segundos.

Cabe recalcar, que en los tres deportistas que no recibieron el entrenamiento funcional en el centro de rehabilitación de la PUCE, se presentó 1 caso de recidiva equivalente al 16,67% de la muestra, en otras palabras, la aplicación de un entrenamiento funcional, en deportistas, resulta ser importante dentro del proceso de rehabilitación ya que se demuestra que disminuye el riesgo de recidivas al momento de reintegrarse a la actividad física.

RECOMENDACIONES

Considero que el centro de rehabilitación de la Puce debe continuar realizando entrenamientos funcionales dentro del plan de rehabilitación en los deportistas, no solo de fútbol, sino también en otras disciplinas deportivas, con el fin de reducir las recaídas de lesiones.

Para obtener resultados más favorables en los deportistas se debería realizar más sesiones de entrenamiento funcional en los deportistas.

Para obtener resultados más claros sobre el tema de estudio, se necesitaría de mayor tiempo y por ende de una muestra más grande, quizás con varios equipos de fútbol para poder encontrar una misma lesión y así de esta manera no sea tan complicada la interpretación estadística en la investigación.

Con una mayor muestra de estudio podríamos analizar, de mejor manera, otros puntos importantes como los factores de riesgo para tener una lesión recidivante en el futbolista, como lo es la edad, lateralidad, sexo e incluso peso y estatura.

El presente tema de investigación es muy interesante y se debería ampliar su estudio tomando en cuenta el primer punto a tratar en estas recomendaciones, pues hay que tomar conciencia de la prevención de recidivas en lesiones deportivas no solo en el fútbol, sino también en el básquet y el rugby que son los deportes de contacto y gran esfuerzo físico más practicados por los estudiantes dentro de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Se podría implementar dentro del estudio la utilización del Yo – Yo Test ya que en un principio esa fue la idea original de esta investigación, pero por cuestión de tiempo y temas económicos se optó por cambiar el rumbo de la misma, así que sería una opción muy interesante para la ampliación y análisis de este estudio.

Este trabajo de investigación podría ayudar o servir de guía para una charla de prevención en salud deportiva tanto para estudiante, profesionales y deportistas.

Es recomendable trabajar en equipo, es decir, cuerpo técnico, médico, fisioterapeuta e incluso el mismo deportista con el fin de que haya el compromiso y la comunicación necesaria para afrontar el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- ACSM. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. . *Med Sci Sports Exerc*, 34-59.
- Bahr, M. (2004). *Lesiones Deportivas; diagnóstico, tratamiento y definición*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Bahr, R., & Reeser, J. (2003). Injuries among world-class professional beach volleyball players. *Am J Sports Med*, 119-125.
- Barbany, J. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y el entrenamiento*. Barcelona: Ediciones Paidotribo.
- Bomba, T. (1983). *Theory an methodology of training. The key to athletic performance*. Dubuque: Editorial Hunt.
- Castallana, C. (2013). Recuperación de lesiones: Planificación del entrenamiento físico. *Garcia Moroto Editores*.
- Diéguez Papí, J. (2007). *Entrenamiento funcional, bases teórico - prácticas*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Emery, C., & Meeuwisse, W. (2005). Exercise and injuries. *Med Sci Sports Exerc*, 37: S15.
- Fernando Sánchez, E. P. (2014). Esguince de Tobillo, Guía de Actuación Clínica. *Callosa d' En Sarrià*, 1-24.
- Fetz, F. (2012). Test deportivo-motores. *Stadium*, 17 - 39.
- Foran, B. (2007). *Acondicionamiento Físico para deportes de alto rendimiento*. Barcelona: Hispano Europea.
- González, J. (1995). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. *Inde*, 51.
- Harre, D. (1987). *Teoría del entrenamiento deportivo*. . Buenos Aires: Editorial Stadium.

- Hawkins, R., & Fuller, C. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 96-203.
- Hollman, W. (1980). *Sportmedizin Arbeits und Trainingsgrundlagen*. Stuttgart: Schattauer Verlag.
- INEC. (2015). *Ecuador en Cifras*. Recuperado el 24 de 06 de 2017, de [ecuadorencifras.gob.ec](http://www.ecuadorencifras.gob.ec): http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Camas_Egresos_Hospitalarios/Cam_Egre_Hos_2012/Anuario_Camas_Egresos_Hospitalarios_2012.pdf
- José Gonzalez, C. A. (2014). *Entrenamiento Deportivo, teorías y prácticas*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Kallinen, M., & Alen, M. (1994). Sports related injuries in elderly men still active in sports. *Br J Sports Med*, 52-55.
- Kolt, G. (2004). *Fisioterapia del deporte y el ejercicio*. Madrid: Elsevier.
- Lalín, C. (2009). Consideraciones sobre la aportación de Seirul-lo a la Readaptación físico-deportiva del deportista lesionado. *Revista de entrenamiento deportivo, Tomo XXIII*.
- Leetun, D., Ireland, M., Willson, J., Ballantyne, B., & Davis, I. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury. *Med Sci Sports Exe*, 926-934.
- Llana Belloch, S., Pérez, P., & Lledó, E. (2010). La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 22 - 40.
- López, Á. (2011). La readaptación Física: Rehabilitacion y Valoracion Funcional Motriz en Deportistas de Alto Rendimiento. *Consejo superior de deportes*, 1-21.
- Magee, D. (1992). *Ortopedia*. México D.F.: Edit Mcgraw Hill.
- McGrath, A., & Ozanne, J. (1997). Heading injuries out of soccer: a review of the literature. *Monash University Accident Research Centre*, 125.
- Mendelsohn, D. (1999). Lesiones Deportivas: Prevencion y Rehabilitación desde la Psicología del Deporte. *EFDeportes.com, Revista Digital*.

- Moreno, M. d. (2016). Fundamentos del entrenamiento funcional y la alta intensidad, bases del entrenamiento funcional, principios basicos del entrenamiento. *Curso de entrenamiento funcional*, 1-9.
- Olmos, J. (2000). La Rehabilitación en el Deporte. *Arbor*, 227 - 248.
- Osorio, J., Clavijo, M., Arango, E., Patiño, S., & Gallego, I. (2007). Lesiones Deportivas. *IATREIA*, 1-11.
- Ozolin. (1989). *Sistema contemporaneo de entrenamiento deportivo*. La Habana: Científico-Técnica.
- Pérez, J. (2004). Guía Clínica para la Atención del Paciente con Esguince de Tobillo. *Revista Médica del IMSS*, 437 - 444.
- Pfeiffer, R., & Mangus, B. (2007). *Las Lesiones Deportivas* . Bandalona: Editorial Paidotribo.
- Polo, A. O. (2010). Epidemiología Lesional: propuesta de una planificación del entrenamiento durante la recuperación de una rotura proximal (grado 1) del bíceps femoral de un futbolista profesional. *EFDeportes, Revista Digital*.
- Polo, M. (2012). Manual de entrenamiento funcional para jugadores de fútbol. *E-Fitness*, 12 - 26.
- Prentice, W. (2001). *Técnicas de Rehabilitación en Medicina Deportiva*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Rodríguez, P. (2013). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Universidad de Murcia. Facultad de Educación*, 1 - 17.
- Sale, D. (2005). Evaluación de la Fuerza y La Potencia. En D. MacDougall, *Evaluación Fisiológica del Deportista* (págs. 37 - 132). Barcelona: Human Kinetics Publishers, Inc.
- Tarantino, F. (2009). Propiocepción: Introducción Teórica. *Elseiver*, 1 - 5.
- Taunton, J. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*, 95-101.
- Weineck, J. (2010). Entrenamiento óptimo. *Hispano Europea*, 69 - 71.

PLAN DE TRABAJO (CRONOGRAMA)

Tabla 9. Cronograma de Actividades

N°	Actividades	Duración fecha de inicio: 03de Marzo del 2016										
		Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1	Validación y ajustes de instrumentos	X										
2	Contacto con la población objeto de estudio		X									
3	Recolección de información		X	X	X	X	X					
4	Procesamiento de información							X	X			
5	Elaboración y redacción de resultados								X	X		
6	Elaboración de conclusiones y recomendaciones									X		
7	Consolidación del informe final									X		
8	Presentación del informe final borrador									X		
9	Revisión de observaciones y/o sugerencia de lectores										X	
10	Entrega del informe final definitivo										X	

Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

PRESUPUESTO

Tabla 10. Presupuesto de la Investigación

Ingresos de \$		Egresos de \$	
Fuente	Monto	Rubro de gasto	Inversión
Familiar	1100 \$	Material de escritorio	150 \$
		Transporte	150 \$
		Aranceles de grado	650 \$
		Empastado y publicación del documento final	150 \$
Total de ingresos	1100 \$	Total de egresos	1100 \$

Fuente: Entrenamiento Funcional en Futbolistas Amateur

Autor: Kevin Puga, 2017

ANEXOS

Anexo 1 - Consentimiento Informado

Quito..... de del 201...

Yo,.....con número de cédula....., certifico que el estudiante, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de la carrera de Terapia Física, Kevin Mauricio Puga Serrato, con número de cédula 172112346-9, me informó de los objetivos y beneficios de su investigación, los mismos que intentan beneficiar al deportista amateur de la selección masculina de fútbol de la PUCE, mejorando la capacidad de fuerza resistencia y propioceptiva con el objetivo de prevenir recidivas de la lesión durante la práctica deportiva, además le autorizo a utilizar la información necesaria relacionada con mi lesión y el proceso de rehabilitación para el muestreo de su tesis.

Atentamente:

Firma:

CI:

Anexo 2 – Evaluación de la Propiocepción
Primera Evaluación de Equilibrio Dinámico

Quito..... de del 201...

Nombre:.....

Cédula:.....

Tobillo:.....

Intentos	Puntos	Valoración
1	0	Excelente
2	4	Bueno
3	6	Regular
4 – 14	8	Deficiente
15	10	Malo

Segunda Evaluación de Equilibrio Dinámico

Quito..... de del 201...

Nombre:.....

Cédula:.....

Tobillo:.....

Intentos	Puntos	Valoración
1	0	Excelente
2	4	Bueno
3	6	Regular
4 – 14	8	Deficiente
15	10	Malo

Anexo 3 – Evaluación Fuerza - Resistencia

Primera Evaluación de la Fuerza – Resistencia

Quito..... de del 201...

Nombre:.....

Cédula:.....

Tobillo:.....

Número de Flexo - extensiones	Tiempo
10	

Segunda Evaluación de la Fuerza - Resistencia

Quito..... de del 201...

Nombre:.....

Cédula:.....

Tobillo:.....

Número de Flexo - extensiones	Tiempo
10	

Anexo 4 – Guía de un plan de entrenamiento funcional

Prescripción según la American College of Sports Medicine en el 2011

Frecuencia

De 2 a 3 sesiones semanales durante dos semanas

Duración

De 40 a 60 minutos de ejercicio por sesión

Volumen

- **Cantidad de ejercicios:** entre 6 y 10 ejercicios
- **Series por ejercicios:** 1 serie por ejercicio
- **Número de repeticiones y tiempo en cada serie:** 10 repeticiones de 30 segundos cada una
- **Pausas:** 60 segundos de descanso después de cada ejercicio de 10 repeticiones

(ACSM, 2011)

- a) Monopedestación sobre una base de sustentación estable y área de apoyo estable (suelo)**

Equilibrio monopodal sobre el suelo

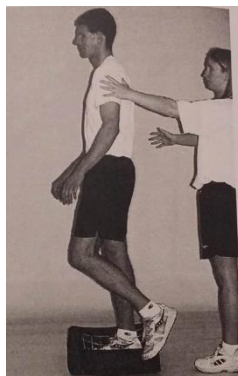


Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

- b) Monopedestación sobre una base de sustentación semi-inestable (pequeña esponja o colchoneta) con perturbaciones**

Terapeuta físico provoca perturbaciones mientras el deportista intenta mantener el equilibrio



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

c) Monopedestación sobre una base de sustentación inestable

Equilibrio monopodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

d) Bipedestación sobre una base de sustentación inestable

Equilibrio en sentadilla bipodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca abajo



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

e) Sentadilla con un pie sobre una base de sustentación inestable

Sentadilla monopodal sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

f) Sentadilla con un pie sobre una base de sustentación inestable y área de apoyo reducida

Sentadilla monopodal sobre un Dynadisc



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

g) Atrapar un balón sobre una base de sustentación inestable

Sentadilla bipodal con rotaciones sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva

Autor: Prentice, 2001

Atrapar un balón en bipedestación con sentadilla sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

h) Alcances laterales en bipedestación con balón sobre una base de sustentación inestable

Inclinación lateral con un balón en bipedestación con sentadilla sobre Bosu Balance Trainer con burbuja boca abajo



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

i) Alcances anteriores en monopdestación con conos sobre una base de sustentación inestable y área de apoyo reducida

Levantar y dejar el cono por delante con apoyo monopodal sobre un Dynadisc



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012

j) Patear un balón con apoyo monopodal sobre una base de sustentación inestable

Con un pie patear un balón sobre un Bosu Balance Trainer con burbuja boca arriba



Fuente: Manual de Entrenamiento Funcional para Jugadores de Fútbol

Autor: Polo, 2012