

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA TERAPIA FÍSICA**

TEMA:

Entrenamiento Propioceptivo como prevención de esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil.

AUTOR:

Alarcón Savinovich, René Armando

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciado en Terapia Física**

TUTORA:

De la Torre Ortega, Layla Yenebí

**Guayaquil, Ecuador
5 de Marzo del 2018**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Alarcón Savinovich, René Armando**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**.

TUTORA

f. _____
De la Torre Ortega, Layla Yenebí

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los 5 días del mes de marzo del año 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Alarcón Savinovich, René Armando

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Entrenamiento Propioceptivo como prevención de esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 5 días del mes de Marzo del año 2018

EL AUTOR

f. _____
Alarcón Savinovich, René Armando



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Alarcón Savinovich, René Armando**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Entrenamiento Propioceptivo como prevención del esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 5 días del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR:

f. _____
Alarcón Savinovich, René Armando

REPORTE URKUND

URKUND

Documento: [tesis.final.rene.corsiglia.doc \(D35757576\)](#)

Presentado: 2018-02-19 16:40 (-05:00)

Presentado por: renealarcon2991@gmail.com

Recibido: layla.delatorre_ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje: [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 28 páginas, se componen de texto presente en 17 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Enlace/nombre de archivo	Categoría
http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7627/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-93.pdf	
Tesis 22 de agosto.docx	
Tesis Bien.docx	
http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9271/PREVENIC%20%20DEL%20...	
TESIS.unida.COMPLETA...02-06-2015.docx	
TESIS.unida.COMPLETA...22-05-2015.docx	

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA TERAPIA FISICA

TEMA:

Entrenamiento Propioceptivo como prevención de esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board de realidad virtual en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil.

AUTOR:

Alarcón Savinovich, Rene Armando

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

Licenciado en Terapia Física

TUTORA:

De la Torre Ortega, Layla Yenebi

Guayaquil, Ecuador

(día) de (mes) del (año)

Fuente externa: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6977/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-69.pdf> 39%

?!

FACULTAD DE

MEDICINA

DE TERAPIA FISICA TEMA:

Aplicación de

Propioceptivos y

como método

prevención de esguince de tobillo en los jugadores de fútbol Sub 18 de la formativa del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil

AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios principalmente por darme la sabiduría, constancia y salud para llegar hasta este punto, sin él no podría terminar esta etapa además a cada uno de los docentes que tuve a lo largo de mi etapa universitaria cada uno de ellos sembró conocimiento y aprendizaje que hoy queda en mí y por ultimo a todos mis amigos y compañeros que siempre me alentaron a buscar lo mejor y siempre motivaron mi hermosa etapa universitaria.

RENÉ ALARCÓN SAVINOVICH

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis abuelos Irene Valle, Armando Savinovich y Nancy Valle y a mis padres Fabián Alarcón y Rossana Savinovich sin ellos no se podía construir las vías de mi carrera profesional.

RENÉ ALARCÓN SAVINOVICH



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FISICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

CHANG CATAGUA EVA
DECANO O DELEGADO

f. _____

ABRIL MERA TANIA
COORDINADOR DEL AREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

ORTEGA ROSERO, MARIA NARCISA
OPONENTE

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG
INTRODUCCIÓN.....	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Formulación del Problema	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 Objetivo General	6
2.2 Objetivos Específicos	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. MARCO TEÓRICO	9
4.1 Marco Referencial	9
4.2. Marco Teórico	12
4.2.1. Anatomía del tobillo	12
4.2.1.1. Tibia	12
4.2.1.2. Peroné.....	13
4.2.1.3. Astrágalo.....	13
4.2.1.4. Músculos del tobillo.....	14
4.2.1.5. La cápsula articular	14
4.2.1.6. Ligamentos del tobillo.....	14
4.2.1.7. Pie	15
4.2.1.8. Bóveda plantar	15
4.2.1.9. Talón	16
4.2.1.10. El retropié.....	16
4.2.1.11. El mediopié	16
4.2.1.12. Antepié	16
4.2.2. Movimientos del pie y el tobillo.....	16
4.2.2.1. Movimientos en planos primarios.....	16

4.2.2.2. Movimiento en tres planos en torno a ejes oblíquos	17
4.2.2.3. Rangos articulares del Tobillo	17
4.2.2.4. Mecanismo de lesión.....	17
4.2.2.5. Esguinces de tobillo	17
4.2.2.6. Signos de alerta	18
4.2.3. Exploración y valoración fisioterapéutica del tobillo.....	18
4.2.3.1. Goniometría	18
4.2.3.2. Test muscular de Daniel's.	19
4.2.3.3. Test de Litwin.	19
4.2.3.4. Pruebas de cajón de Tobillo.....	20
4.2.3.5. Propiocepción	20
4.2.3.6. Tipos de propiocepción.	21
4.2.3.7. Sistema propioceptivo	21
4.2.3.8. Bases fisiológicas de la propiocepción.....	21
4.2.3.9. Propioceptores	21
4.2.3.10. Propioceptores musculotendinosos:.....	21
4.2.3.10.1. Órgano tendinoso de Golgi	21
4.2.3.10.2. Huso muscular	22
4.2.3.11. Propioceptores capsuloligamentosos.....	22
4.2.3.12. Propioceptores Vestibulares	22
4.2.3.13. Entrenamiento propioceptivo	23
4.2.3.14. Beneficios del entrenamiento propioceptivo.....	23
4.2.3.15. Indicaciones del entrenamiento propioceptivo	24
4.2.3.16. Contraindicaciones.....	24
4.2.3.17. Balance board	24
4.2.3.18. Fit-plus	25
4.2.3.19. Evaluación con Balance Board y Fit-plus.....	26

5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	29
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	30
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
7.1 Justificación de la elección del diseño.	31
7.2 Población.	31
7.3 Técnicas.	32
7.3.1 Materiales	33
7.3.2 Instrumentos.	33
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	34
9. CONCLUSIONES	43
10. RECOMENDACIONES	44
11. PRESENTACION DE LA PROPUESTA DE INTERVENCION	45
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG
Figura N°1. Recopilación porcentual según la edad	34
Figura N°2. Tipo de Esguince de Tobillo.....	35
Figura N°3. Distribución porcentual del Evaluación Goniométrica	36
Figura N°4. Distribución porcentual de la fuerza muscular	37
Figura N°5. Distribución porcentual d el Test de Litwin.....	39
Figura N° 6. Test Centro de Gravedad	40
Figura N° 7. Test Equilibrio Básico	41
Figura N° 8. Test Apoyo Monopodal.....	42

RESUMEN

Los esguinces de tobillo provocan inestabilidad articular causada por una alteración propioceptiva o por debilidad muscular, lo cual se ve con más frecuencia en la práctica del deporte como es el fútbol por un mal gesto técnico incluyendo vicios posturales dando como producto final alteraciones funcionales. El objetivo del presente trabajo es demostrar los beneficios del uso del balance board - fitplus en un entrenamiento propioceptivo aplicado en 31 futbolistas de las formativas de Barcelona S.C. Es un estudio prospectivo con un enfoque de la investigación cuali-cuantitativo ya que analiza y mide fenómenos con un diseño experimental; pre-experimental con corte longitudinal.

Este entrenamiento aplicado durante el pre y post entrenamiento; con el fin de mejorar el rango articular, la fuerza muscular, el equilibrio, la propiocepción y llegar a una adecuada prevención de esguinces de tobillo. se evidenciaron mejoría en el equilibrio de acuerdo a la evaluación inicial del 52% paso a un 84% de estabilidad considerando que un 42% ha sufrido lesiones de esguince de tobillo encontramos Así como en la valoración gonio métrica se logró completar los rangos articulares para los movimientos de la articulación de tobillo. Por otro lado el test de apoyo monopodal inicial mostraba que el 52% lograron la puntuación entre 55-30, en la evaluación final un 84% de los deportistas alcanzaron la puntuación entre 95-75, demostrando la mejora del equilibrio lo que revela la importancia de intervenir con ejercicios propioceptivos desde la inserción del deportista amateur para la prevención de lesiones

PALABRAS CLAVES: TOBILLO; PROPIOCEPCION; BALANCE- BOARD; FIT-PLUS; ESGUINCE.

ABSTRACT

Ankle sprains cause joint instability caused by a proprioceptive alteration or muscle weakness, which is seen more often in sports than in football due to a bad technical gesture including postural defects, giving functional alterations as a final product. The objective of the present work is to demonstrate the benefits of the use of the balance of the board - fitplus in a proprioceptive training applied in 31 soccer players of the Barcelona SC formations. It is a prospective study with a qualitative and quantitative research approach that analyzes and measures phenomena. experimental design; pre-experimental with longitudinal cut ..

This training was applied during pre and post training; in order to better the joint range, muscle strength, balance, own conception and reach an adequate prevention of ankle sprains. A balance was made of the risk assessment from 52% to 84% of the sum of the required measures. movements of the ankle joint. On the other hand, the initial monopodal support test showed that 52% achieved the score between 55-30, in the final evaluation, 84% of the athletes achieved the score between 95-75, demonstrating the improvement of balance by

What reveals the importance of the interrogations with exercises specific to the insertion of the sportsman Amateur for the prevention of injuries.

KEYWORDS: ANKLE; PROPIOCEPTION; BALANCE- BOARD; FIT-PLUS; SPRA

INTRODUCCIÓN

El Balance Board es una tabla de equilibrio con 4 sensores de presión y el FIT – PLUS es el software que contiene las valoraciones propioceptivas y aporta datos sobre el balance, centro de gravedad y el equilibrio para orientar el tratamiento de los deportistas; estos dos elementos se utilizan simultáneamente para seguir la evolución y progreso de los futbolistas de las divisiones formativas de Barcelona S.C sub 12 y 14 mediante un registro propio del programa FIT- PLUS; esta tecnología ofrece un enfoque distinto para el entrenamiento propioceptivo de los deportistas que no logran realizarlos adecuadamente de la manera tradicional como ocurre con los niños y jóvenes, además permite un registro pre y post tratamiento que sumado a las valoraciones convencionales que realiza el fisioterapeuta nos dará un resultado mucho más cercano a la realidad de cada deportista .

Los esguinces de tobillo en el fútbol son muy comunes no solo por impactos directos sino por la base de descarga y apoyo corporal tobillo-pie o también conocida como base final de apoyo de la estructura general del cuerpo a esto se le suma que la población de estudio se encuentran en proceso de formación deportiva y los gestos deportivos se están aprendiendo, por lo que es el momento adecuado para integrar al entrenamiento un plan preventivo de esguinces de tobillo que nos permitirá mejorar la técnica y el aprendizaje del correcto gesto deportivo, nos ofrece además incrementar la fuerza , flexibilidad y potencia en los músculos del tobillo debido a la reintegración propioceptiva de la respuesta motora lo que reducirá el número de lesiones en el tobillo y aumentará el desempeño y el rendimiento deportivo.

Se realizó la intervención en 31 jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club para prevenir esguinces de tobillo, la investigación busca demostrar los beneficios que ofrece el uso de la tecnología en el entrenamiento propioceptivo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El fútbol es el deporte más popular en el mundo con más de 270 millones de practicantes y el deporte más practicado entre los jóvenes menores de 18 años, por lo tanto es normal que con un número tan grande de participantes y durante tanto tiempo se produzca un elevado número de lesiones, muchas de las cuales impiden seguir con la práctica deportiva. En el Campeonato Sub-20 se recogieron un total de 109 lesiones de las cuales, analizando las localizaciones más frecuentes estuvieron en el pie y el tobillo mientras que en el Campeonato de Paraguay sub-17, la localización más frecuente fue el tobillo con 15 casos, seguido por el tendón de Aquiles (Revista médica Conmebol, 2015, p. 14-16).

De todas las articulaciones, el tobillo es la articulación más propensa del cuerpo a sufrir lesiones en el ámbito del fútbol, debido al soporte total del peso corporal, microtraumatismos o traumatismos grandes por fuertes impactos. Es primordial comprender que las lesiones de tobillo en un deportista en proceso de formación afectaran su proyección y progresión, además del ámbito social-personal.

En la práctica del fútbol, las lesiones de tobillo ocurren con frecuencia. El 29% de todas las lesiones en las extremidades inferiores son lesiones de tobillo, y de éstas, el 75% afectan los ligamentos laterales. Los esguinces de tobillo constituyen entre el 17% y el 20% de todas las lesiones en el fútbol. La incidencia de los esguinces de tobillo varía entre 1,7 y el 2,0 por cada mil horas de juego. Otra lesión común en el fútbol es la inestabilidad de tobillo, en la cual el deportista presenta una incapacidad para conservar la movilidad normal del tobillo, perdiendo el control del mismo en determinadas actividades, lo cual se traduce en esguinces de repetición (Garrett, Kirkendall, y Contiguglia, 2005, p. 31).

En la actualidad la institución de fútbol Barcelona Sporting Club cuenta con una nueva, reciente y profunda valoración médica, nutricional y

fisioterapéutica en todas las categorías formativas dando un porcentaje de 39% de lesiones en tobillo siendo el esguince de tobillo la que más prevalece, motivo por el cual se busca implementar de manera novedosa un método de prevención para esta lesión a través de ejercicios propioceptivos usando una plataforma digital de Realidad Virtual (RV) fit plus-Balance board muy poco usada en el mundo en cuanto a ejercicios propioceptivos específicamente.

El empleo de nuevas tecnologías se configura como el futuro de la Rehabilitación Médica con dispositivos muy económicos que ofrecen un amplio abanico de posibilidades diagnósticas y terapéuticas (Fuertes, 2016, p.1).

El Balance Board, es por lo tanto un accesorio que ayuda a los deportistas en su recuperación, donde el equipo viene acompañado con su respectivo software conocido como Fit Plus que es un juego virtual cuyo funcionamiento depende de la Balance Board, una báscula capaz de medir el peso y el centro de gravedad del usuario. Además de estos parámetros, realizará un test para calcular la edad , este valor sirve para evaluar el estado físico en el juego y nos permite realizar un seguimiento de los progresos del deportista. El ambiente creado por la realidad virtual permite al individuo tener la sensación de formar parte de la realidad del videojuego y verse representado a sí mismo en la pantalla y controlar los movimientos , en una serie de dinámicas lúdicas que buscan trabajar el control postural a través de las cargas de peso y objetivos definidos, se han constatado mejoras conductuales en distintas poblaciones, funcionalidad y fuerza de miembro superior en pacientes con accidentes vasculares, control postural en sujetos sanos coordinación visomotora en conjunto a estrategias motrices y rango de movimiento. Es dable suponer que si se entrena la habilidad del individuo para movilizar el centro de gravedad en relación a la distribución de cargas de peso de sus extremidades inferiores, es posible modificar alteraciones del control postural.

1.1 Formulación del Problema

¿Cuáles son los beneficios de los ejercicios propioceptivos a través del fit plus-Balance board en la prevención del esguince de tobillo en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil durante el período noviembre del 2017 - febrero del 2018

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Demostrar los beneficios del entrenamiento propioceptivo por medio del fit plus-Balance board como método de prevención del esguince de tobillo en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 de la formativa de Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el estado funcional, muscular y la estabilidad de la articulación del tobillo en los deportistas por medio de pruebas clínicas, test muscular y goniometría
- Ejecutar el entrenamiento propioceptivo por medio del fit- plus -- Balance board a la formativa sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club.
- Analizar los resultados obtenidos de la aplicación del entrenamiento propioceptivos a través de la FIT- PLUS
- Proponer una guía de ejercicios propioceptivos con la Implementación del fit- plus -- Balance board como método preventivo del esguince de tobillo en todas las categorías formativas de Barcelona Sporting Club.

3. JUSTIFICACIÓN

La realidad virtual dentro del ámbito de la fisioterapia ya no debe ser vista como un método exclusivo sino más bien como un complemento necesario, ya que la tecnología hoy en día permite mediante varias plataformas tecnológicas virtuales la rehabilitación, evaluación, control y/o prevención de diferentes patologías en determinadas poblaciones.

Mediante el fit plus que es un software que captura los movimientos que realiza el deportista y los traslada en tiempo real a un avatar ubicado en un entorno de realidad virtual aumentada no inmersiva, permitiendo que el deportista pueda visualizar los movimientos que ejecuta durante el entrenamiento (biofeedback) y además brinda la posibilidad de seguimiento del progreso de los deportistas; el Balance board se constituye en una herramienta sensorial adicional para evaluación, ejecución del tratamiento y entrenamiento preventivo de las lesiones.

Tomando en cuenta que un futbolista en formación de categorías inferiores no dispone en la actualidad de un entrenamiento propioceptivo con fin preventivo y no posee un debido desarrollo de fuerza, tono muscular y elasticidad correlacionados con la función intrínseca entre los tendones, músculos y articulaciones; produciendo un bajo nivel en cuanto a la estabilidad, coordinación y equilibrio, lo cual podría tener como resultado final lesiones de la articulación, las cuales al presentarse a temprana edad afectan la progresión y desarrollo del deportista, del equipo y de la institución de fútbol.

Razón por la cual el presente trabajo de investigación que se enmarca bajo la línea de investigación de Actividad Física, Deporte y Terapia Física representa un método de prevención innovador a través del entrenamiento propioceptivo mediante el uso tecnológico del fit plus- balance board en los jugadores de fútbol Sub12 y 14 de la formativa del Barcelona Sporting Club, el mismo que permite una mejor interacción tratamiento – deportista, favoreciendo el entrenamiento preventivo del deportista de manera global y

en acciones específicas durante la práctica deportiva como son explosiones de velocidad ,cambio de velocidad, reacciones rápidas , giros y saltos disminuyendo el riesgo y porcentaje de lesiones debido a que contribuye al aumento del tono muscular, equilibrio y coordinación.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco Referencial

En la actualidad se han desarrollado varios estudios acerca de los beneficios de diferentes herramientas virtuales para el desarrollo de la propiocepción observándose beneficios sobre la estabilidad articular y el rendimiento deportivo, sin embargo ninguno de ellos se ha aplicado en nuestro país por lo que se considera fundamental determinar las ventajas de dicho método en nuestra población.

Según la revista digital E.F.Deportes.com de Buenos Aires, N° 175, Diciembre de 2012, en su estudio sobre **la Influencia de un programa de actividad física con el uso del Nintendo Wii en el entrenamiento de la propiocepción, de las jugadoras de la selección femenina de fútbol sala de la Universidad del Cauca** en el que se escogieron 12 jugadoras de la selección femenina de fútbol y se evaluó flexibilidad, fuerza muscular de miembros inferiores, estabilidad articular del tobillo y propiocepción, al evaluar el estado inicial de la propiocepción en apoyo bipodal con soporte visual, el 55,8% de la población tuvo un promedio de 2,65 desestabilizaciones durante la evaluación inicial; esta cifra poblacional disminuyó a un 30% , con un promedio de 1,5 en la evaluación final. En apoyo bipodal sin soporte visual, el 78% de la población presentó un promedio de 3,25 desestabilizaciones. Al realizar la evaluación final en esta posición, hubo una disminución del porcentaje de la población a un 60,4% teniendo un promedio de 1,75. Con respecto a la evaluación de la Propiocepción en apoyo unipodal derecho, en la evaluación inicial, el 61,4% de las jugadoras se desestabilizó, marcando un promedio de 4,12 desestabilizaciones, mientras que en la evaluación final en la misma posición, se evidencia una disminución del porcentaje a un 28,08%, realizando un promedio de 2 durante la prueba. Finalmente, en apoyo unipodal izquierdo, el 67,7% de las jugadoras se desestabilizó, con un promedio de 2,87. En la evaluación final se encontró una reducción al

34,33%, teniendo en promedio 2 desestabilizaciones durante la prueba teniendo como conclusión que el programa de actividad física con Nintendo Wii puede convertirse en complemento del deporte y rehabilitación, porque ha demostrado mejorar capacidades condicionales y propiocepción. (p.1)

En el estudio de Sergio Fuertes González de la Universidad de Valladolid en España sobre **Implementación de la Realidad Virtual en el ámbito de la recuperación funcional del Sistema Propioceptivo** realizado a 10 hombres y 10 mujeres, evaluados mediante una batería de Test Biomecánicos, incluidos en el dispositivo WBB, a través de Wii Fit Plus, en diferentes aspectos relevantes de la valoración y reeducación del sistema propioceptivo como: Registro de la proyección del centro de gravedad sobre polígono de sustentación (CG) test estatua ,Test de equilibrio básico, Test dinámico de marcha, Test en apoyo monopodal concluyeron que el nivel de significación es menor de 0.05 verificando que el tratamiento si tiene efectos significativos sobre los resultados obtenidos en el Test de la Estatua; en promedio se aumentó su nivel de estabilidad del 50,25% a un 61,50%.En el test de equilibrio básico se puede concluir que después del tratamiento los deportistas alcanzan un número de ronda mayor que antes de iniciarlo. La media pasa a ser de 2,85 a 4,30 .En el caso de la variable Test Dinámico de marcha, la mediana es menor después del tratamiento, pasamos de 57% a un 52,55% obteniendo resultados significativos. En el Test en apoyo monopodal de los deportistas, en promedio aumentaron su nivel de estabilidad de un 39,70% a un 55,85% (2016, p.83-89).

En otra investigación de la revista médica Sciencedirect titulado **El entrenamiento de juego de Wii Fit mejora la ponderación sensorial y el equilibrio dinámico en adultos jóvenes sanos**, utilizando la prueba de organización sensorial de NeuroCom Balance Manager y la prueba de límites de estabilidad .En estas evaluaciones de posturografía que se realizaron a cuarenta jóvenes participantes, el entrenamiento de equilibrio consistió en siete juegos de ejercicios de Wii Fit jugados en el transcurso de seis semanas consecutivas. El grupo WFBI realizó la prueba Neurocom

antes y después de la intervención, mientras que el grupo control se probó a lo largo de una línea de tiempo similar sin intervención. En el estudio se encontraron interacciones significativas para el punto de tiempo de prueba, velocidad de movimiento y tiempo de respuesta. Se observaron mejoras mayores para el grupo WFBI después del entrenamiento de Wii Fit. Estos hallazgos sugieren que las personas con problemas de procesamiento de múltiples fuentes de información sensorial y / o que tienen bases de apoyo funcionales limitadas pueden beneficiarse más del entrenamiento de equilibrio de Wii Fit (2015, p. 711-715).

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Anatomía del tobillo

La articulación del tobillo, es una articulación troclear que está constituida por siete huesos tarsianos. Estos incluyen en la parte posterior del pie, al astrágalo y al calcáneo. Los huesos tarsianos anteriores incluyen, al navicular, al escafoides, tres huesos cuneiformes :medial, intermedio y lateral; denominados cuñas y el hueso cuboides (Tortora & Derrickson, 2013, p. 251).

Entre los huesos del tarso se encuentran las articulaciones intertarsianas. El astrágalo, único hueso del pie que se articula con la tibia y el peroné, con el maléolo interno y externo del peroné; uniones que constituyen la articulación del tobillo o tibioastralina (López & Campuzano, 2016, p. 28).

4.2.1.1. Tibia

La tibia posee tres caras; la cara interna da inserción a los músculos de la pata de ganso, la cara externa en sus dos tercios superiores da la inserción del tibial anterior, la cara posterior en su parte superior presenta la línea oblicua dirigida hacia abajo y adentro, en esta cara está el agujero nutricio dirigido hacia abajo. El borde anterior e interno de la tibia dan inserción a la aponeurosis tibial; el borde externo da inserción al ligamento interóseo (Folleco y Vincés, 2017, p.22).

En la extremidad superior se encuentran las cavidades glenoideas, sustentadas por las tuberosidades de la tibia. La tuberosidad interna ofrece cerca del borde articular un surco horizontal (haz anterior del semimembranoso y arteria articular inferior e interna. La tuberosidad externa ofrece por delante el tubérculo de Gerdy (tibial anterior) y por detrás la

superficie articular para el peroneo. Entre estos dos puntos se inserta el extensor común de los dedos (Jamain, 2011, p. 115).

4.2.1.2. Peroné

El Peroné es un hueso largo delgado situado en la parte externa de la pierna; la cabeza del peroné en su extremo proximal se articula con la superficie inferior del cóndilo lateral de la tibia por debajo del nivel de la rodilla, formando la articulación tibioperonea proximal. El extremo distal presenta el maléolo externo que se articula con el astrágalo del tobillo; ambos forman la prominencia en la superficie lateral del tobillo. Al articularse con la escotadura peroneal de la tibia forma la articulación tibioperonea distal (Tortora & Derrickson, 2013, p. 252).

4.2.1.3. Astrágalo

La cabeza del astrágalo presenta una superficie convexa que se articula con el escafoide; el cuello limita la cabeza (inserciones ligamentosas); el cuerpo, con su cara superior o polea astragalina, se articula con la tibia y sus caras laterales continúan a la polea articulándose con los maléolos (la externa es triangular y completamente articular; la interna es pequeña, situada por encima de unas rugosidades para el ligamento lateral interno de la articulación tibiotarsiana (Asensio, 2013, p. 44).

La cara inferior ofrece dos facetas articulares para el calcáneo; un surco profundo separa la anterior, pequeña, plana, situada por debajo de la cabeza, de la posterior, ancha, cóncava, situada por debajo del cuerpo. La parte posterior del astrágalo ofrece un canal oblicuo hacia abajo y hacia adentro (flexor propio del dedo gordo) (Tortora & Derrickson, 2013, p. 251).

4.2.1.4. Músculos del tobillo

La movilidad de tobillo está dada por un complejo muscular que realiza diferentes movimientos en la articulación. Los grupos musculares protagonistas y accesorios de la dorsiflexión y de la plantiflexión son en su mayoría extrínsecos del pie. Entre ellos tenemos los flexores dorsales (Tibial anterior, extensor del dedo gordo, extensor común de los dedos, peróneo anterior). Entre los músculos flexores plantares, tenemos los músculos tríceps sural, tibial posterior, peróneo lateral largo, plantar delgado, flexor largo de los dedos. Los inversores del pie (tibial anterior). Entre los eversores del pie tenemos al músculo peróneo lateral corto y largo (Maldonado, 2013, p.13).

4.2.1.5. La cápsula articular

Encierra la articulación, estableciendo un área cerrada que apoya a los ligamentos en su gestión estabilizadora.

4.2.1.6. Ligamentos del tobillo

Los medios de unión de la articulación del tobillo, son cuatro ligamentos: ligamento lateral interno, ligamento lateral externo, ligamento anterior y ligamento posterior del tobillo. El ligamento lateral interno es un engrosamiento capsular del lado lateral interno de la articulación y se lo conoce como ligamento deltoideo, el cual participa en movimientos de flexión y extensión como elemento limitante y en la estabilización transversal del tobillo (Champet, 2014, p. 5).

El ligamento lateral externo está formado por tres fascículos: uno, anterior o ligamento peroneoastragalino anterior, que se extiende del borde anterior del maléolo externo a la parte externa del cuello del astrágalo; otro, posterior o ligamento peroneoastragalino posterior, que se inserta en la escotadura profunda situada por dentro del maléolo externo y se dirige de la parte posterior del astrágalo a la tibia; otro medio o ligamento

peroneocalcáneo, que va del vértice del maléolo externo al tubérculo de la cara externa del calcáneo (Zaragoza, 2013, p. 83).

Ligamento anterior, es una cinta fibrosa, insertada por arriba en el borde anterior de la superficie articular de la tibia, y por abajo en el cuello del astrágalo. Ligamento posterior, apenas marcado; es una verdadera lámina celulosa (Champet, 2014, p. 6).

4.2.1.7. Pie

Atendiendo a criterios funcionales describiremos por separado sus 3 partes fundamentales: la bóveda plantar, su apoyo posterior o talón y su apoyo anterior o antepié.

4.2.1.8. Bóveda plantar

La bóveda plantar tiene una forma de media concha abierta por la parte interna que, si la uniésemos a la del otro pie, formaría una bóveda esférica completa. La parte superior soporta fuerzas de compresión y está formada por los huesos; la inferior, que resiste esfuerzos de tracción, está constituida por ligamentos aponeuróticos y músculos cortos, que son las estructuras preparadas mecánicamente para esta función. Se distingue en ella una serie de arcos longitudinales y otros transversales. La bóveda plantar mantiene su forma gracias a una serie de estructuras que la estabilizan. Estas estructuras son los huesos, las cápsulas y ligamentos y los músculos. Los 2 primeros lo hacen de forma pasiva, mientras que los últimos lo hacen de una forma activa (Moore y Dalley, 2005, p.570).

Con el pie en reposo, los músculos no tienen ninguna acción directa en el mantenimiento de la morfología de la bóveda. Un pie absolutamente paralizado mantiene la forma normal. Lo mismo ocurre en un sujeto anestesiado. Para el mantenimiento del pie en posición fisiológica es absolutamente necesario que la pinza maleolar sujete el astrágalo manteniendo el talón correctamente alineado (p.570).

4.2.1.9. Talón

Visto por detrás, el talón debe seguir la línea de Helbing (vertical que pasa por el centro del hueco poplíteo y por el centro del talón), o bien desviarse en unos 5° de valgo, lo cual contribuye a amortiguar el choque del talón con el suelo durante la marcha. El talón forma en el plano frontal un ángulo de 5-15° con la vertical, y en el plano sagital, un ángulo de unos 30 grados (p.570).

4.2.1.10. El retropié

Constituido por el astrágalo, que se articula con el calcáneo y forma la articulación subastragalina (punto de apoyo posterior).

4.2.1.11. El mediopié

Integrado por el escafoides, que se articula con la cabeza del astrágalo, el cuboides que se articula con el escafoides y las bases de los metatarsianos

4.2.1.12. Antepié

Cuando se examinan los diversos tipos de antepiés se observa una variabilidad en la terminación anterior de los dedos y los metatarsianos que dan origen a las llamadas fórmulas digital y metatarsal (p.570).

4.2.2. Movimientos del pie y el tobillo

4.2.2.1. Movimientos en planos primarios

El movimiento en el plano sagital es dorsiflexión (en dirección dorsal) y flexión plantar (en dirección plantar). El movimiento en el plano frontal es inversión (giro hacia dentro) y eversión (giro hacia fuera). El movimiento en el plano transversal es abducción (alejándose de la línea media) y aducción (hacia la línea media) (Kisner, 2005, p. 384).

4.2.2.2. Movimiento en tres planos en torno a ejes oblicuos

La pronación es una combinación de dorsiflexión, eversión y abducción. La supinación es una combinación de flexión plantar, inversión y aducción (Kisner, 2005, p. 384).

4.2.2.3. Rangos articulares del Tobillo

La flexión es el movimiento en el que el pie (superficie plantar) se desplaza en dirección caudal y posterior con un rango articular de 0° a 25°, mientras que la extensión es el movimiento por el cual el pie (superficie dorsal) se desplaza en dirección anterior y craneal con un rango articular de 0° a 45°. La inversión es una combinación de aducción del pie, es más amplia en flexión plantar que en dorsal con un rango articular de 0° a 35°. La eversión es una combinación de pronación y de abducción del antepié, es más amplia en flexión dorsal que en plantar con un rango articular de 0° a 25°.

4.2.2.4. Mecanismo de lesión

Afecciones provocadas por la inversión del pie en flexión plantar que va más allá de los límites fisiológicos a consecuencia de un movimiento forzado y brusco de la parte posterior del pie sin desplazamiento óseo permanente, que ocasiona lesiones a nivel de los ligamentos que unen al astrágalo, la tibia y el peroné. Ciertos factores de riesgo favorecen a su aparición y también son factores de recidiva y de inestabilidad residual: retracción o acortamiento del tendón de Aquiles, pie varo o torsión tibial externa (Esparza y Vásquez, 2012, p.10).

4.2.2.5. Esguinces de tobillo

Se denomina esguince a una lesión de los tejidos estabilizadores pasivos del tobillo (cápsula y ligamentos), producido habitualmente por una torsión forzada más allá de los rangos de movilidad normales de la articulación (Orrego & Morán, 2014, p.127).

El esguince de tobillo, al igual que otras lesiones ligamentosas se clasifican en:

- Grado 1 o leve: distensión del ligamento afectado que provoca mínimo dolor y escasa inflamación, con mínima impotencia funcional. sin bostezo
- Grado 2 o moderado: desgarro parcial del ligamento originando dolor con dificultad moderada de la marcha, edema, equimosis y hematoma. dudoso bostezo
- Grado 3 o grave: rotura completa del ligamento con inestabilidad articular y que produce dolor, edema severo e incapacidad de apoyar el pie. bostezo evidente.(Orrego & Morán, 2014, p.129).

4.2.2.6. Signos de alerta

Podemos encontrar tres signos que nos ayudara a lograr identificar que se trata de una lesión grave:

- 1.- La incapacidad para apoyar el pie lesionado
- 2.- La manifestación de un proceso inflamatorio a nivel muscular y tendinoso
- 3.- La apreciación de un chasquido al momento del giro brusco, que puede mostrar una fractura asociada o el desprendimiento de una pequeña fracción del hueso (Prieto, 2014, p.14).

4.2.3. Exploración y valoración fisioterapéutica del tobillo

Para la exploración del tobillo se deberá evaluar rangos articulares por medio de la goniometría, se determinara la fuerza por medio del test de Daniels, se deben realizar pruebas funcionales para determinar la estabilidad ligamentosa y la capacidad propioceptivas por medio del test de cajón y test de Litwin respectivamente.

4.2.3.1. Goniometría

Es fundamental evaluar el rango movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. En este caso, se trata de un

procedimiento dinámico que se utiliza para objetivar y cuantificar la movilidad de una articulación. Dentro de los parámetros de los rangos de movimientos. En la rodilla: flexión 0° -140°, extensión 140° - 0°. En el tobillo: Flexión plantar 0° - 45°, dorsiflexión 0° - 25°, eversión 0° - 25°, inversión 0° - 35°. En Terapia Física, la goniometría se aplica para describir la presencia de deseos a nivel del sistema osteoarticular con fines diagnósticos, pronósticos, terapéuticos y procesos evolutivos del paciente (Álvarez, 2016, p. 43).

4.2.3.2. Test muscular de Daniel's.

El test de Daniel's, tiene como objetivo valorar la fuerza y función muscular como estructura componente del movimiento del individuo. Se consideran los siguientes criterios para la graduación muscular, músculo de grado 5 (normal), músculo de grado 4 (bien), músculo de grado 3 (regular), músculo de grado 2 (mal), músculo de grado 1 (escaso), músculo de grado 0 (nulo) (Folleco y Vincas, 2017, p. 29).

4.2.3.3. Test de Litwin.

El objetivo del Test de Litwin es valorar el equilibrio en posición bipodal, monopodal y bipedestación; estando el deportista de pie, debe de flexionar el tronco, extendiendo un brazo, extendiendo la otra pierna hasta que quede paralela a la superficie de apoyo, manteniendo la mirada hacia adelante y la postura durante 10 segundos. Los criterios para la valoración del Test de Litwin son los siguientes; 4 puntos: realizado con soltura, correctamente, sin perder el equilibrio. 3 puntos: realizado correctamente, discreta pérdida de equilibrio que recupera fácilmente. 2 puntos: pierde el equilibrio más de una vez o tienen dificultad en recuperarlo una vez perdido. 1 punto: no puede realizarlo, o lo realiza caso en una constante pérdida de equilibrio (Ordoñez & Salazar, 2015, p. 49).

4.2.3.4. Pruebas de cajón de Tobillo

La exploración del ligamento Lateral Externo se realiza a través de las pruebas del cajón del tobillo. Esta prueba analiza la estabilidad de la parte lateral de la articulación del tobillo. La prueba de cajón anterior del tobillo, se realiza consecutivamente con el tobillo en dos posiciones: neutra o flexión dorsal (test para el fascículo peroneocalcáneo) y en flexión plantar de 10°-20° (test para el fascículo peroneoastragalino anterior). Para explorar el fascículo peroneo-calcáneo, se coloca el tobillo en posición de 90° o en discreta flexión dorsal, con el paciente en posición de decúbito supino (Angulo, y Álvarez, 2009, p.46).

La maniobra se realiza de la siguiente forma: el explorador mantiene una mano sujetando el tercio distal de la pierna contra la camilla, mientras que trae hacia delante el pie sujetándolo con la otra mano. En la insuficiencia del fascículo peroneocalcáneo, se observa un desplazamiento hacia delante del pie o una protrusión de la polea astragalina en la zona anterior. Para llevar a cabo la prueba del cajón posterior del tobillo (exploración del fascículo peroneoastragalino posterior), el explorador mantiene sujeta la parte distal de la pierna con una mano para que no se desplace, mientras empuja hacia atrás el pie con la otra mano. En el caso de insuficiencia de este fascículo, se observa el desplazamiento hacia atrás de la cúpula del astrágalo (p.46-47).

4.2.3.5. Propiocepción

La propiocepción, definida como el sentido de conocimiento del propio cuerpo con relación al espacio, tanto de forma estática, como dinámica, se ocupa de la conciencia cinestésica interna de la posición del cuerpo y el movimiento. Las principales funciones de la propiocepción son, dotar de precisión a los movimientos, ser un componente más de las órdenes motoras, supervisar y controlar la coordinación por medio del control postural y la coordinación espaciotemporal (Cano y Collado, 2012, p. 128).

4.2.3.6. Tipos de propiocepción.

Incluye dos aspectos basados en el sentido de posición. La propiocepción consciente, es fundamental para el funcionamiento acoplado de las articulaciones y los músculos, al momento de la práctica del deporte. La propiocepción inconsciente regula la función muscular e inicia la estabilización refleja articular (Fort, 2013, p. 69).

4.2.3.7. Sistema propioceptivo

Proporciona información sobre el funcionamiento armónico de músculos, tendones y articulaciones, participa en la regulación de la dirección y rango de movimiento; permite reacciones y respuestas automáticas, interviene en el desarrollo del esquema corporal y en la relación con el espacio y sustenta la acción motora planificada (Diez, 2014, p. 3).

4.2.3.8. Bases fisiológicas de la propiocepción

El sistema propioceptivo es el encargado de informar a la corteza cerebral sobre la posición de las estructuras del organismo gracias a la información aportada por los propioceptores.

4.2.3.9. Propioceptores

Son receptores presentes en todo el organismo encargados de transmitir los impulsos aferentes a la medula espinal entre los que se encuentran los propioceptores musculotendinosos, los capsuloligamentosos y los vestibulares.

4.2.3.10. Propioceptores musculotendinosos:

4.2.3.10.1. Órgano tendinoso de Golgi

Es el mecanismo protector de los cambios en la tensión a nivel de los músculos y los tendones; se localiza en los tendones de los músculos y es reclutado cuando la contracción muscular influencia el tendón. El aumento

en la actividad aferente del órgano tendinoso de Golgi produce una respuesta a la medula espinal anunciando la presencia de fuerzas extremas que pueden afectar al complejo músculo – tendón (Castellanos, 2014, p. 24).

4.2.3.10.2. Huso muscular

El huso muscular brinda información acerca de los cambios de longitud del músculo y participa en el reflejo de estiramiento (Barroso, 2014, p. 3). Además, el huso muscular envía información al sistema nervioso central, para controlar, coordinar el movimiento y mantener la estabilidad de la articulación (Needle, 2013, p. 192).

4.2.3.11. Propioceptores capsuloligamentosos

Los propioceptores capsuloligamentosos articulares son los responsables de informar a la corteza cerebral sobre la posición y el movimiento de la articulación. Los que se encuentran en la cápsula articular se denominan receptores de Ruffini y de Paccini (a nivel más profundo); los que se localizan en los ligamentos periarticulares son los de Golgi-Mazzoni y los que están a nivel capsuloligamentoso y envían información nociceptiva se denominan de terminación libre (Matin, 2016, p.8).

4.2.3.12. Propioceptores Vestibulares

Responde a los movimientos del cuerpo a través del espacio y los cambios de posición de la cabeza. Junto con el sistema propioceptivo, mantiene el tono muscular, coordina automáticamente el movimiento de los ojos, cabeza y cuerpo, manteniendo un campo visual estable y es fundamental en la percepción del espacio y en orientación del cuerpo en relación a éste (Diez, 2014, p. 3).

4.2.3.13. Entrenamiento propioceptivo

El entrenamiento propioceptivo, mejora los estímulos facilitadores, aumentando el rendimiento deportivo y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen. Mecanismos reflejos, como el estiramiento, que pueden surgir ante una situación inesperada por ejemplo al perder el equilibrio se pueden manifestar de forma correcta ayudando a recuperar la postura o incorrecta provocando un desequilibrio mayor. Con el entrenamiento propioceptivo, los reflejos básicos incorrectos tienden a eliminarse para optimizar la respuesta (Aguaguiña, 2013, p. 26).

4.2.3.14. Beneficios del entrenamiento propioceptivo

El objetivo del entrenamiento propioceptivo, es conseguir la optimización de las secuencias motoras, la seguridad durante la realización de los movimientos durante el deporte (Salazar & Apolo, 2015, p. 33).

- Mejora los mecanismos reflejos.
- Ayuda a recuperar la postura.
- Mejora la sensibilidad y la elasticidad.
- Facilita el uso de impulsos propioceptivos de las estructuras que rodean la articulación.
- Facilita las respuestas dinámicas compensatorias por la musculatura que rodea la articulación.
- Restablece los patrones motores normales y funcionales.
- Mejora la estabilidad y coordinación.
- Mejora la capacidad de orientarse en el espacio.
- Mejora la capacidad de relajar los músculos y el sentido del ritmo (Benavides, 2012, p. 18).

4.2.3.15. Indicaciones del entrenamiento propioceptivo

- Neuropatías periféricas.
- Patología del sistema nervioso central.
- Lesiones Traumatológicas como la inestabilidad de tobillo.
- Alteraciones Reumatológicas.
- Trastornos Ortopédicos.
- Patología cardio-respiratoria.
- Geriatria y medicina deportiva (Folleco & Vincés, 2017, p. 13).

4.2.3.16. Contraindicaciones.

“Está contraindicado en pacientes con; retracción o acortamiento del tendón de Aquiles, hiperlaxitud ligamentosa, desequilibrio muscular, debilidad muscular por atrofia de músculos peróneos, pie cavo, varo o torsión tibial externa” (Angamarca & Flores, 2014, p. 39).

4.2.3.17. Balance board

Es una tabla de balance que permite interactuar con el juego. Tiene en su interior 4 sensores de presión que la hacen capaz de medir el peso y la posición del centro de gravedad del usuario. La tabla de balance (balance board Wii) es un accesorio para la consola Wii de Nintendo que permite calcular la presión ejercida sobre ella. Las características de mayor relevancia son:

- Máximo peso soportado de 150 Kg.
- Cuatro sensores de presión.
- Transmisión de datos vía Bluetooth

Al apoyar el peso sobre la tabla se ejerce una presión y los sensores se encargan de detectar y evaluar las variaciones de peso, permitiendo mejorar

las habilidades de equilibrio que ayudan a mantener control de la postura, ejercitando los músculos de la estabilidad axial (Hoyos, 2013, p.31).

4.2.3.18. Fit-plus

El programa de video juego asociado a la consola Wii a través del cual funciona la tabla de balance Board se denomina Wii Fit Plus, que ofrece juegos y ejercicios diseñados para ayudar a mejorar el equilibrio, tonificar los músculos y mejorar la condición física con yoga y según sus fabricantes incluye juegos que han sido creados para maximizar la coordinación del cuerpo con la mente. El Wii Fit Plus utiliza la tabla de balance para medir el índice de masa corporal, condición física, equilibrio, coordinación, visualizar el consumo de calorías (kilocalorías); se pueden elegir entre una variedad de distintas categorías para encontrar ejercicios enfocados en las propias necesidades individuales y en este caso en actividades propias para rehabilitación (p.34).

Tiene diversos usos: para ejercitarse, perder peso (Wii Fit) y para estimular a que los pacientes mantengan una correcta postura (Alarcón, Báez, Latoja & Rivera, 2010, p.35).

Al utilizar el Wii fit plus como Software, para medir la distribución del peso corporal, la consola lo denomina como proyección del Centro de Gravedad. Estos valores son arrojados en porcentajes, los cuales están en relación al desplazamiento medial lateral de la distribución de carga con respecto a la línea media del cuerpo en un plano frontal. Si bien también existe una relación con el centro de presión, el cual es capaz de medir la Wii balance board.(p.35)

La rehabilitación a través de dispositivos virtuales es una forma de abordaje terapéutico que se basa en la utilización de recursos informáticos. Consiste en una estimulación en tiempo real donde el usuario interactúa con un ambiente, escenario o actividad multidimensional y multisensorial creado mediante la simulación computacional en la que, la interfaz hombre-máquina

permite al paciente explorar con determinados elementos simulados del ambiente virtual. (Lino, 2013, p. 7)

4.2.3.19. Evaluación con Balance Board y Fit-plus

La evaluación funcional de los deportistas previa a la terapia y posterior a la misma nos permite tener una referencia de su situación basal y objetivar la existencia de cambios en su evolución clínica. Mediante una batería de Test Biomecánicos, incluidos en el dispositivo WBB, a través de Wii Fit Plus, permite un registro de diferentes aspectos relevantes en la valoración y reeducación del sistema propioceptivo entre los que se encuentran:

- Registro de la proyección del centro de gravedad sobre polígono de sustentación (CG).
Evalúa el porcentaje de carga depositado sobre cada una de las extremidades inferiores.
- Test de equilibrio básico.
Información sobre la capacidad que presenta el deportista para alternar y controlar la transferencia de cargas sobre sus extremidades inferiores. Permite evaluar la situación del sistema propioceptivo, del biofeedback cerebro-articulación.
- Test en apoyo monopodal
Información sobre la situación propioceptiva de la extremidad afecta, acerca del control sensitivomotor y la consecuente estabilidad del deportista. El valor final se expresa en porcentaje.

De este modo, WiiTM (mediante WBB), se convierte en herramienta diagnóstica y terapéutica. (Fuentes, 2016, p. 45 -47).

4.3. MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

SECCIÓN SEGUNDA

SALUD

Según la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece varios derechos y garantías en su articulado, referentes a la salud:

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles.

Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud.

LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD

Art. 3.- Objetivos. - El Sistema Nacional de Salud cumplirá los siguientes objetivos:

1. Garantizar el acceso equitativo y universal a servicios de atención integral de salud, a través del funcionamiento de una red de servicios de gestión desconcentrada y descentralizada.
2. Proteger integralmente a las personas de los riesgos y daños a la salud; al medio ambiente de su deterioro o alteración.
3. Generar entornos, estilos y condiciones de vida saludables.

4. Promover, la coordinación, la complementación y el desarrollo de las instituciones del sector.

5. Incorporar la participación ciudadana en la planificación y veeduría en todos los niveles y ámbitos de acción del Sistema Nacional de Salud.

PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR

Art 4.10. Fortalecer la formación física y psicológica de deportistas especializados de alto rendimiento

LEY DEL DEPORTE, EDUCACION FISICA Y RECREACION

CAPITULO I

DEL DEPORTE FORMATIVO

Art. 26.- Deporte formativo- El deporte formativo comprenderá las actividades que desarrollen las organizaciones deportivas legalmente constituidas y reconocidas en los ámbitos de la búsqueda y selección de talentos, iniciación deportiva, enseñanza y desarrollo.

CAPITULO II

DEL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO

Art. 45.- Deporte de Alto Rendimiento.- Es la práctica deportiva de organización y nivel superior, comprende procesos integrales orientados hacia el perfeccionamiento atlético de las y los deportistas, mediante el aprovechamiento de los adelantos tecnológicos y científicos dentro de los procesos técnicos del entrenamiento de alto nivel, desarrollado por organizaciones deportivas legalmente constituidas.

5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

El entrenamiento propioceptivo a través del fit- plus Balance board previene los esguinces de tobillo al aumentar fuerza muscular, equilibrio y rango articular en los jugadores de fútbol sub 12 y 14 de las formativas del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil, maximizando el grado de atención del deportista, incrementando su correcta realización.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

La variable independiente: El entrenamiento propioceptivo

La variable dependiente: Esguinces de tobillo.

Tipo de variable	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumento de medición
Independiente	Entrenamiento propioceptivo	El entrenamiento propioceptivo, mejora los estímulos facilitadores, aumentando el rendimiento deportivo y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen.	Rango articular. Fuerza muscular Equilibrio (estático y dinámico).	Test Goniométrico Test de Daniel's Test litwin Balance board
Dependiente	Esguinces de tobillo.	Estas pueden darse por disfunciones osteomusculares producto de la debilidad, falta de propiocepción, alteraciones biomecánicas.	Valoración funcional de la Inestabilidad de tobillo.	Historia Clínica Pruebas de cajón anterior - posterior

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Justificación de la elección del diseño.

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo, ya que representa a un conjunto de datos sistemáticos donde se estudiara las características de determinados fenómenos expresados en datos estadísticos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, p. 755).

Con un diseño experimental de tipo pre-experimental, que consiste en intervenir en la población representada por el equipo de futbol en un entrenamiento basado en el fit-plus balance board con el fin de realizar ejercicios de formas dinámicas y recreativas con el deportista para prevenir lesiones de tobillo. Este diseño evalúa una serie de variables para determinar los resultados del tratamiento aplicado.

La investigación es de corte longitudinal porque se mide en el tiempo de la respuesta de la terapia y los cambios que se presentan en la misma. El alcance es explicativo, lo cual permite medir y recoger información, de manera independiente o conjunta, sobre los conceptos o variables a las que se refieren. (Hernández et al., 2006, p.123)

7.2 Población.

Por ser un universo pequeño la población que será estudiada es de 31 personas, por lo tanto, no es necesario un cálculo de muestra. La población está conformada por todos los jugadores de futbol de la Sub 12 y 14 de la formativa del Barcelona Sporting Club (Hernández et al., 2006, p. 233)

7.2.1. Criterios de inclusión:

- Jugadores de fútbol de la Sub 12 y 14 que no presentan ninguna lesión.
- Jugadores que presenten antecedentes de lesiones previas a nivel del tobillo.
- Que entrenen con regularidad en las formativas del Barcelona Sporting Club.

7.2.2. Criterios de exclusión:

- Jugadores que tengan patologías en proceso agudo y sub agudo de tobillo.
- Jugadores que practiquen adicionalmente otros deportes.

7.2.3. Línea de investigación:

Actividad física, deporte y terapia física; ya que se evaluaron a los deportistas de las formativas de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil y se aplicaron ejercicios propioceptivos para la prevención de lesiones de tobillo.

7.3 Técnicas.

La recolección de datos se realizó en base a métodos y técnicas de investigación social entre ellas tenemos:

Observación: Nos permite acumular y sistematizar información sobre un hecho que tiene relación con el problema que motiva la investigación. Nuestro tipo de observación es no estructurada o participativa.

Documental: Recolección de información por medio de libros, revistas médicas, tesis. Los datos requeridos para el trabajo serán recopilados por medio de las escalas de fichas de historias clínicas, test muscular, etc.

Goniometría: Técnica utilizada para la medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. La goniometría en la Medicina tiene como objetivo principal evaluar la posición de una articulación en el espacio. (Álvarez, 2016, p.43).

7.3.1 Materiales

- Plataforma -Balance board
- Software fit-plus

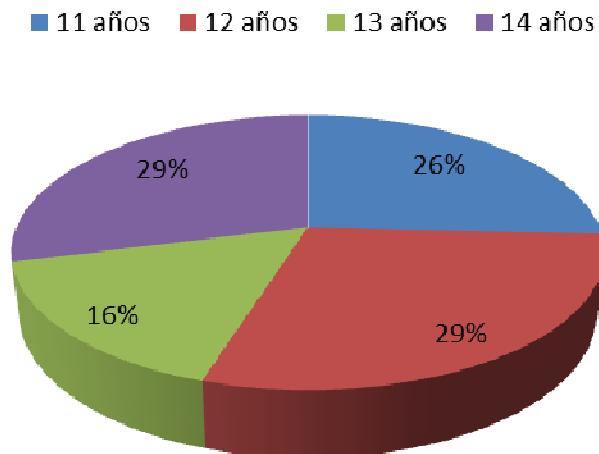
7.3.2 Instrumentos.

- Historia clínica: documento donde constan los datos clínicos del deportista, antecedentes patológicos, familiares y todo aquello vinculado con su salud.
- Test muscular: test para valorar fuerza o potencia muscular en escala de 0 a 5
- Test de Litwin: test que sirve para evaluar el equilibrio en bipedestación en una escala de 0 a 4
- Goniómetro

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Análisis de Resultados

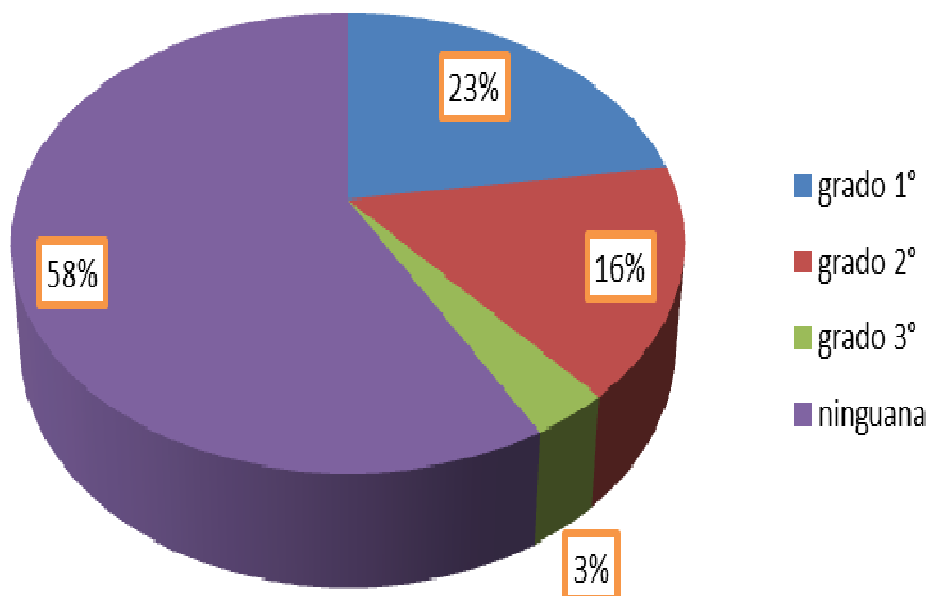
Figura N°1 Recopilación porcentual según la edad de los jugadores de la formativa de Barcelona Sporting Club



Elaborado: Alarcón,R

Figura 1: Los resultados obtenidos nos muestran que en el grupo de deportistas el 29% tienen 12 y 14 años de edad, el 26% tiene 11 años de edad, el 16% tiene 13 años de edad. Por lo que podemos notar que la mayoría de jugadores tienen 12 y 14 años de edad.

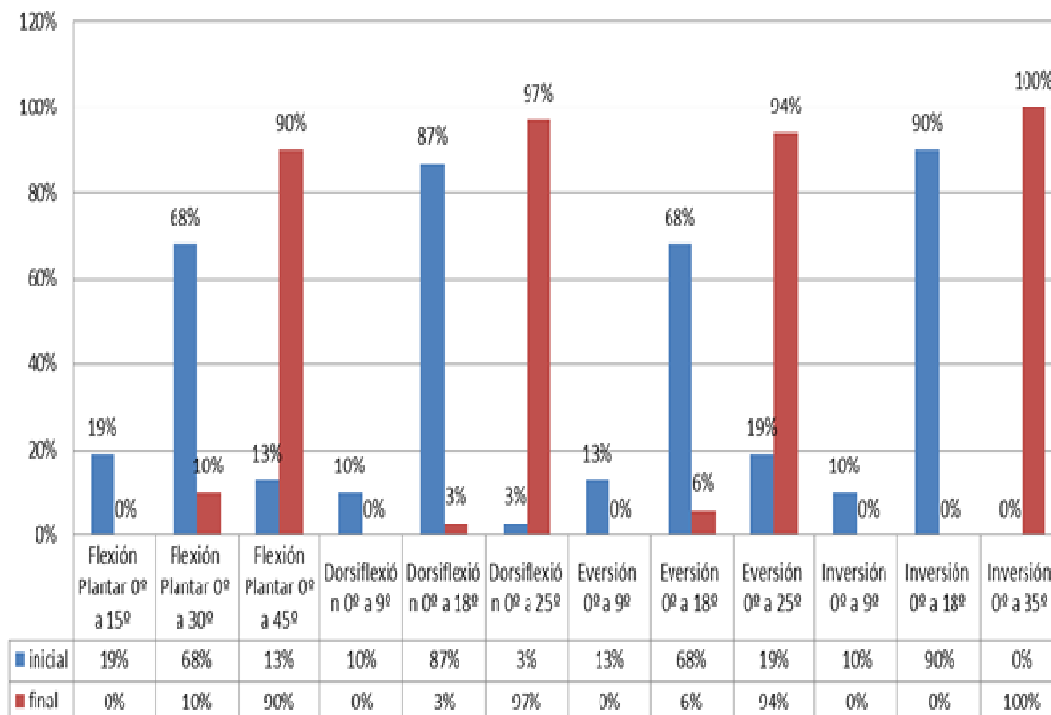
Figura N°2 Tipo de Esguince de Tobillo



Elaborado: Alarcón,R.

Figura 2: Los resultados obtenidos nos muestran que el 58% de los deportistas no han sufrido ningún tipo de esguince de tobillo, el 23% han sufrido esguince de tobillo grado 1°, el 16% ha presentado esguince de tobillo grado 2°, y el 3% ha presentado esguince grado 3°. Podemos observar que un 42% de los deportistas han sufrido esguince de tobillo, siendo el esguince de grado 1° el más frecuente con un 23% por lo que la realización de un plan preventivo de esguince de tobillo es lo ideal.

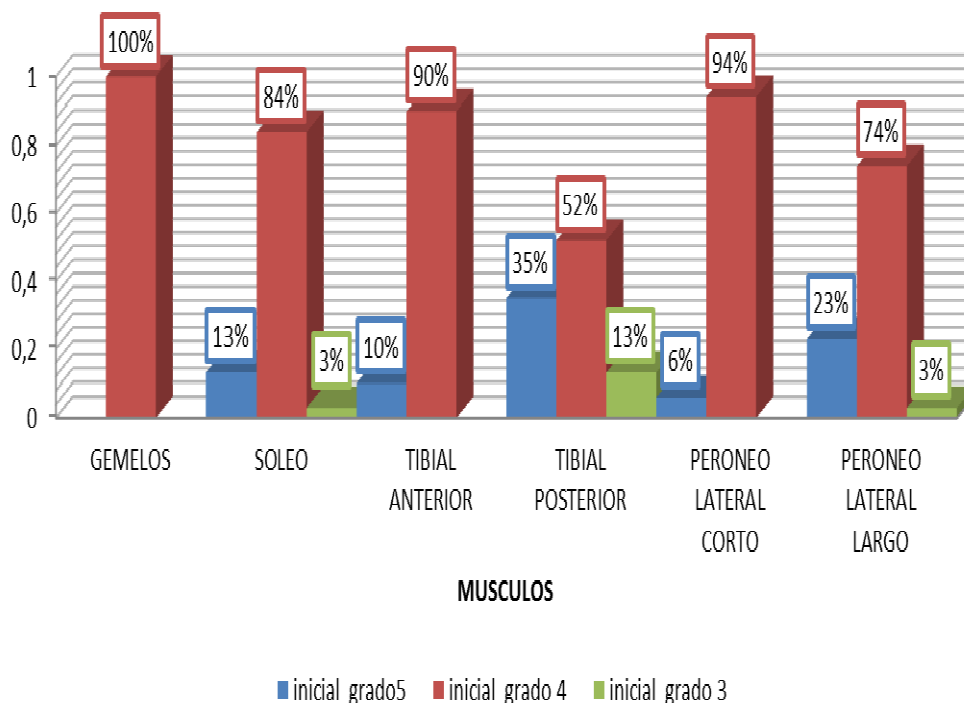
Figura N°3 Distribución porcentual de los datos obtenidos al realizar el Evaluación Goniométrica



Elaborado: Alarcón,R

Figura 3: Durante la primera evaluación goniométrica de la articulación del tobillo arrojaron como resultados de cada uno de los movimientos: Flexión plantar; un 68% obtuvo un rango de 0° a 30°, un 19% obtuvo un rango de 0° a 15°, y un 13% obtuvo un rango 0° a 45°; en la dorsiflexión; un 87% obtuvo un rango de 0° a 18°, un 10% obtuvo un rango de 0° a 9°, y un 3% obtuvo un rango de 0° a 25°; en la eversión; un 68% obtuvo un rango de 0° a 18°, un 19% obtuvo un rango de 0° a 25°, y un 13% obtuvo un rango de 0° a 9°; en la inversión; un 90% obtuvo un rango de 0° a 18°, y un 10% obtuvo un rango de 0° a 9°. Durante la evaluación goniométrica final de la articulación del tobillo arrojó mejores rangos articulares de cada uno de los movimientos: Flexión plantar; un 90% obtuvo un rango de 0° a 45°, y un 10% obtuvo un rango de 0° a 30°; para la dorsiflexión; un 97% obtuvo un rango de 0° a 25°, y un 3% obtuvo un rango de 0° a 18°, la eversión; un 94% obtuvo un rango de 0° a 25°, y un 6% obtuvo un rango de 0° a 18°, en la inversión; un 100% obtuvo un rango de 0° a 35°.

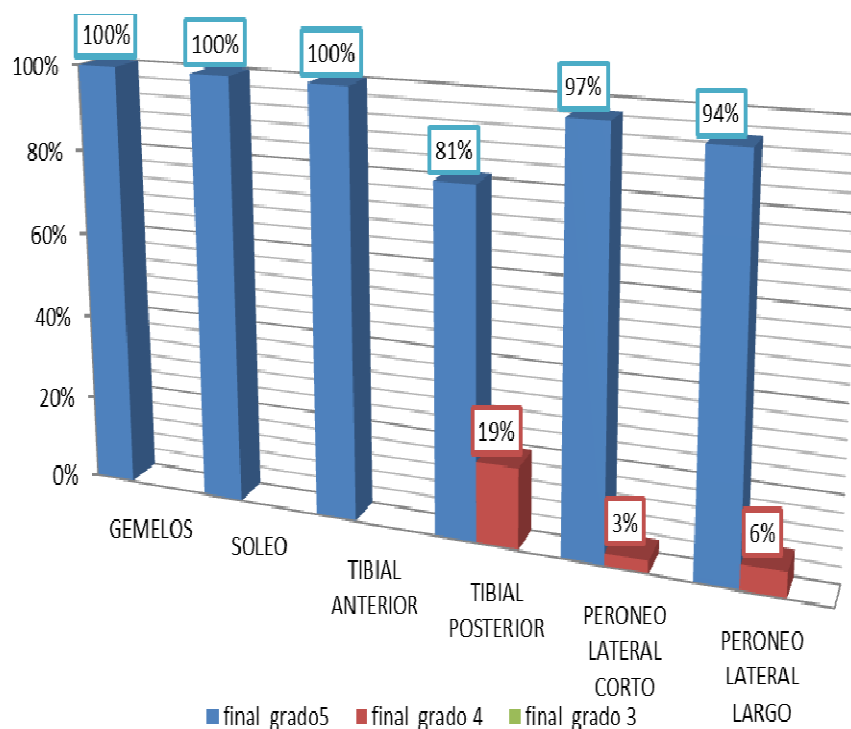
Figura N°4 Distribución porcentual de la fuerza muscular de miembro inferior atreves del test de Daniel's



Elaborado por: Alarcón, R.

Figura 4: Durante la evaluación inicial de fuerza muscular del miembro inferior resaltaremos los porcentajes de, gemelos con el 100% en grado 4°, soleo con el 13% en grado 5°, el 84% en grado 4°, y el 3% en grado 3°, tibial anterior 10% en grado 5°, y el 90% en grado 4°, en tibial posterior 35% con grado 5°, 52° con grado 4°, y el 13 con grado 3°, peroneo lateral corto con el 6% en grado 5°, y con el 94% en grado 4°, en peroneo lateral largo con el 23% en grado 5°, el 74° en grado 4°, y el 3% en grado 3°.

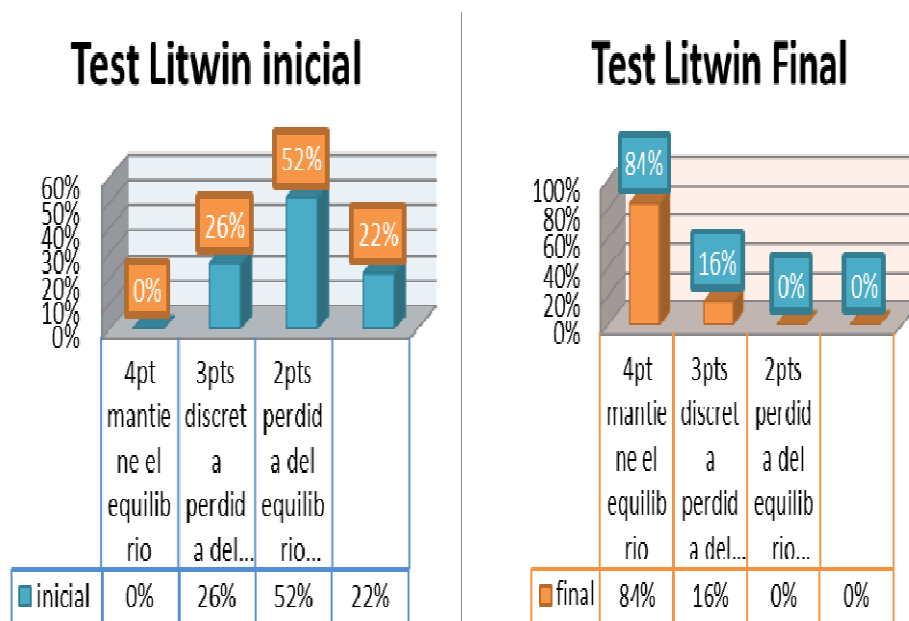
Figura N°5 Distribución porcentual de la fuerza muscular de miembro inferior mediante test de Daniel's



Elaborado por: Alarcón, R.

Figura 5: durante la evaluación final pudimos encontrar que el 100% de los deportistas alcanzó el grado máximo de fuerza en los músculos gemelos, soleó y tibial anterior, mientras que un 97% alcanzó el máximo grado (5°) de fuerza en peroneo lateral corto, 3% en grado 4° además un 94% en peroneo lateral largo logró máximo grado de fuerza, y un 6% en grado 4°, un 81% en tibial posterior grado 5°, y un 19% grado 4°.

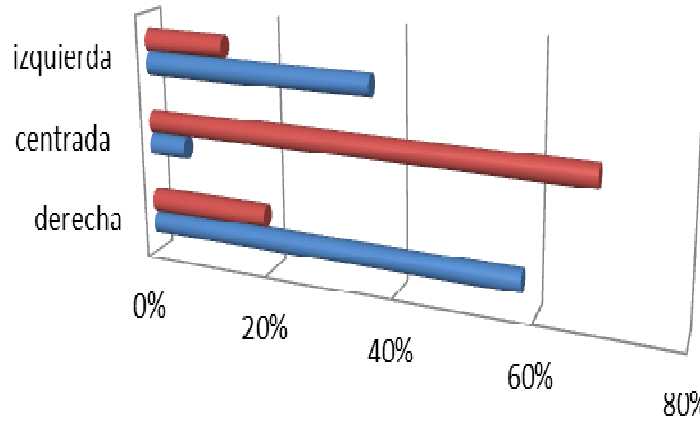
Figura N°6 Distribución porcentual de los datos obtenidos al realizar el Test de Litwin



Elaborado por: Alarcón, R.

Figura 6: con respecto al test de Litwin los deportistas inicialmente mostraban una pérdida del equilibrio más de una vez en un 52% el 26% discreta pérdida del equilibrio, el 22% no era capaz de recuperar el equilibrio; al final del tratamiento el 84% mantiene el equilibrio, el 16% muestra un discreta pérdida del equilibrio; con lo que se puede constatar los efectos positivos del entrenamiento propioceptivo con la tabla balance board.

Figura N° 7 Test Centro de Gravedad

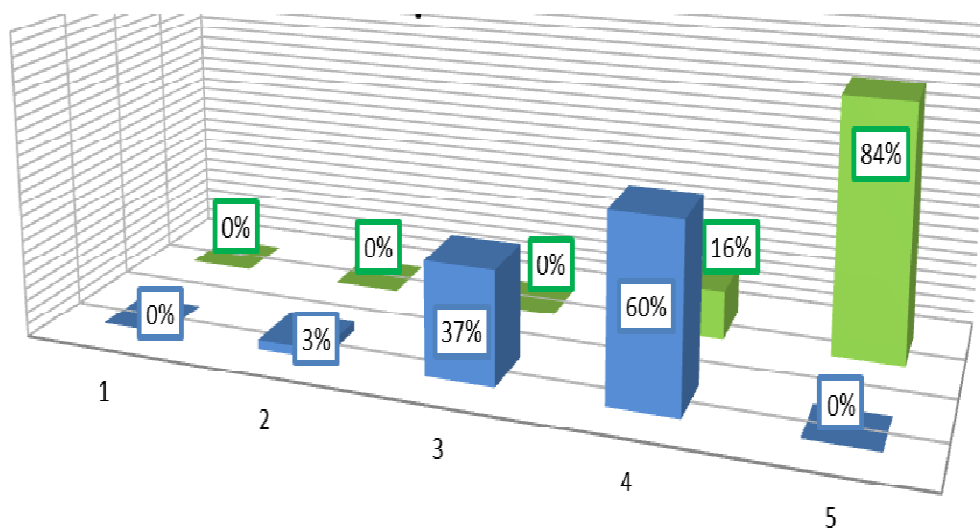


	derecha	centrada	izquierda
■ final	19%	68%	13%
■ inicial	58%	6%	36%

Elaborado: Alarcón,R.

Figura 7: En el caso del test centro de gravedad, hay diferencias estadísticamente importantes, se obtuvo en la valoración inicial que el 58% tiene su centro de gravedad ligeramente desplazado hacia la derecha, él 36% lo tiene ligeramente desplazado a la izquierda, y el 6% lo tuvo correctamente centrado. Después del tratamiento la valoración arrojó como resultados que el 68% obtuvo el centro de gravedad correctamente centrado, el 19% obtuvo desplazamiento del mismo hacia la derecha, y el 13% obtuvo desplazamiento hacia la izquierda, con lo que constan los efectos positivos de la reeducación en la alineación del centro de gravedad lo cual se expresa en un incremento del nivel de estabilidad.

Figura N° 8 Test Equilibrio Básico



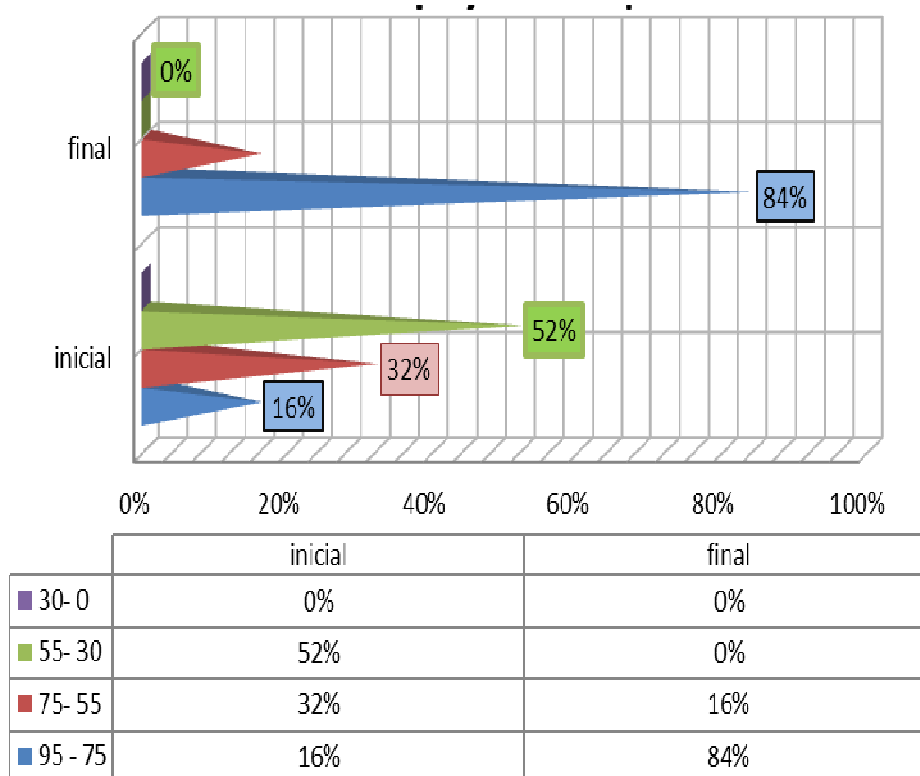
# de Ronda	1	2	3	4	5
■ inicial	0%	3%	37%	60%	0%
■ final	0%	0%	0%	16%	84%

■ inicial ■ final

Elaborado: Alarcón,R.

Figura 8: con respecto al test de equilibrio básico, los deportistas en la evaluación inicial mostraron que, el 60% alcanzaba 4 rondas, el 37% alcanzaba 3 rondas, y que el 3% alcanzo 2 rondas. Mientras que en la evaluación final, el 84% alcanzo las 5 rondas, y el 16% 4 rondas, lo que demuestra que los resultados obtenidos en el test de equilibrio básico después del entrenamiento permite a los deportistas completar el número de rondas totales.

Figura N° 9 Test Apoyo Monopodal



Elaborado: Alarcón, R.

Figura 9: En los deportistas el test de apoyo monopodal inicial mostraba que el 52% lograron la puntuación entre 55-30, el 32% lograron una puntuación entre 75-55, y que el 16% lograron una puntuación de 95-75. Mientras que en la evaluación final los datos arrojados fueron: un 84% de los deportistas alcanzaron la puntuación entre 95-75, y el 16% lograron una puntuación entre el 75-55, demostrando el avance y mejora en la estabilidad sobre una sola pierna.

9. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación en una muestra conformada por 31 niños jugadores de fútbol Sub 12 y 14 de las formativas de Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil, se puede concluir que los beneficios del entrenamiento propioceptivo por medio del fit plus Balance board como método de prevención del esguince de tobillo son:

Mediante la aplicación del test de Litwin que inicialmente mostraban una pérdida del equilibrio más de una vez en un 52% y al final del tratamiento el 84% de los deportistas mantiene el equilibrio con lo que se puede constatar la eficacia de la técnica.

Con respecto a los antecedentes de lesiones de esguince de tobillo encontramos que el 42% de los deportistas han sufrido esguince de tobillo, siendo el 23% esguince de tobillo grado 1°, el 16% grado 2°, y el 3% ha presentado esguince grado 3° lo que revela la importancia en la prevención de este tipo de lesión por medio de los ejercicios propioceptivos.

En la valoración goniométrica mejoraron los rangos articulares en relación a la flexión plantar; un 90% obtuvo un rango de 0° a 45°, para la dorsiflexión; un 97% obtuvo un rango de 0° a 25°, la eversión; un 94% obtuvo un rango de 0° a 25°, en la inversión; un 100% obtuvo un rango de 0° a 35° que corresponde a rangos completos articulares para los movimientos de la articulación del tobillo. En lo que corresponde a la evaluación pre y post tratamiento propioceptivo de la Tabla de balance se obtuvo mejoría del centro de gravedad y en el desempeño de los deportistas.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Federación deportiva del Guayas realizar capacitaciones a todos los instructores de las diferentes disciplinas deportivas prestando especial atención a la preparación propioceptiva y al seguimiento de protocolos tanto para deportistas amateur como profesional en los trabajos pre y post competitivos para prevenir las lesiones.

Se recomienda a Barcelona Sporting Club llevar un registro de historia clínica, historial de lesiones además de una evaluación médica y fisioterapéutica como un requisito mínimo al inicio y culminación de cada temporada, así como designar personal médico para cada área establecida. También es fundamental continuar con el entrenamiento propioceptivo como prevención de esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board de realidad virtual y emplearlo para realizar las evaluaciones y llevar un control evolutivo.

Se recomienda a la comunidad fisioterapéutica y educativa promover la utilización de las herramientas tecnológicas actuales para el progreso de la carrera en nuevas áreas y promover el estudio de las tecnologías en el área de la fisioterapia a través de su inclusión en la malla curricular.

11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

11.1 Título

Entrenamiento Propioceptivo como prevención del esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board en los jugadores de fútbol Sub 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil.

11.2 Objetivos

11.2.1 Objetivo General

Aplicar un programa de ejercicios para entrenamiento propioceptivo como prevención del esguince de tobillo mediante el fit-plus balance board

11.2.2 Objetivos Específicos

- Extender el equilibrio dinámico en bipedestación por medio del biofeedback audiovisual
- Incrementa la fuerza y resistencia muscular a través de la estimulación de los propioceptores de las articulaciones de las extremidades inferiores
- Acrecentar la propiocepción mediante la traslación del centro de gravedad y las transferencias de cargas de las extremidades inferiores utilizando el fit-plus balance board.
- Mejorar los aspectos neuropsicológicos del deportista como la atención dividida.

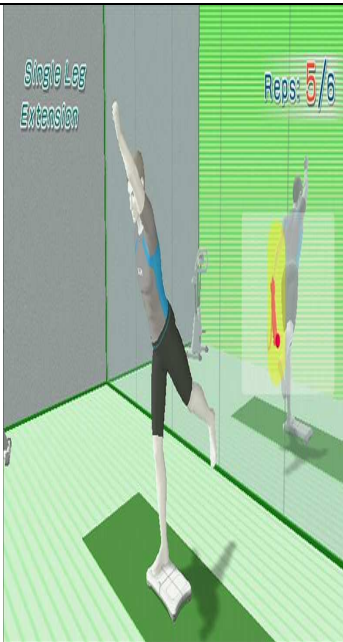

11.3 JUSTIFICACIÓN


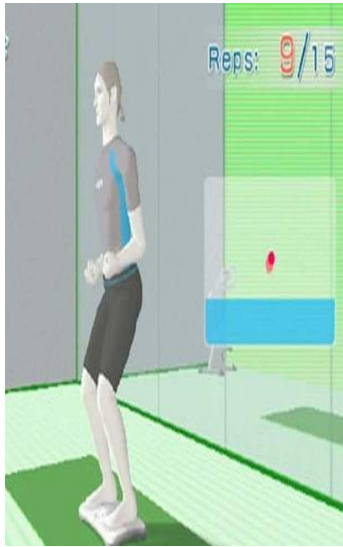
La realización del movimiento voluntario normal requiere de la correcta integración entre la información sensitiva procedente de los receptores artro cinéticos donde participan músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares y de los exteroceptores, así como de la participación del sistema nervioso central y del sistema músculo esquelético como efectores del movimiento ;dicho mecanismo es lo que conocemos como propiocepción.


El funcionamiento anormal de estos componentes puede ocasionar un movimiento desorganizado con alteraciones de los patrones cinéticos y de los mecanismo de activación muscular provocando inestabilidad articular , disminución de la coordinación y del equilibrio, incrementando la frecuencia de lesiones; por este motivo el plan de ejercicios propioceptivos es fundamental como medida de profilaxis terapéutica para realización del gesto o actividad deportiva además de contribuir a la estabilidad articular el fortalecimiento de músculos debilitados, el restablecimiento de la coordinación , equilibrio y la correcta activación de los grupos musculares.



Para una correcta integración del movimiento se debe disponer de información consciente y precisa con el objetivo de la reeducación de la orden motora por lo que es primordial incluir el fit-plus balance board ya que estimula los procesos neuropsicológicos de la atención dividida manteniendo el control permanente de la atención durante los desbalances que se producen en la superficie de apoyo ocasionando la traslación del centro de gravedad y del peso contribuyendo a la integración sensitivo-motora del movimiento; esto incrementará el rendimiento deportivo y permitirá reducir el número de lesiones y acortar el tiempo de recuperación .

11.4 GUÍA

Ejercicios	Imágenes	Ejecución	objetivos
<p>Duración - tiempo</p> <p><i>Balancín sobre una pierna</i></p> <p><i>(3 veces x semana durante 3 meses)</i></p> <p><i>Tiempo: 3 min</i></p>		<p>Paciente en apoyo monopodal, sobre Balance Board Se lleva a cabo una flexión de tronco, y se asocia una antepulsión de hombro con extensión de cadera contralateral paciente a centrarse en mantener el equilibrio, procurando incluir el punto rojo dentro de la zona amarilla que representa el polígono de sustentación. Esto se realiza a través de la transferencia de cargas sobre las extremidades inferiores. Se alternarán ambas extremidades inferiores.</p>	<p>Aumentar el rango de movimiento y Aumentar la fuerza muscular y mejorar la propiocepción a nivel de extremidades inferiores. Aumentar el equilibrio dinámico en bipedestación, a través del biofeedback audiovisual, que favorece que el paciente sea consciente de la posición de su centro de gravedad pudiendo modificarlo con la transferencia de cargas sobre las extremidades inferiores.</p>
<p>Equilibrio</p> <p><i>Slalom ski</i></p> <p><i>(3 veces x semana durante 3 meses)</i></p> <p><i>Tiempo: 5 min</i></p>		<p>Paciente en bipedestación sobre la Balance Board El mini juego emula el movimiento típico del esquí: Prevenir al paciente sobre la sensibilidad de la Balance Board(BB)pequeños cambios en la transferencia de cargas, sobre las extremidades</p>	<p>Aumentar la fuerza y resistencia muscular de las extremidades Inferiores. Aumentar el equilibrio en bipedestación Mejorar la propiocepción de las articulaciones de las extremidades</p>

		inferiores Para mejorar la progresión, animar al paciente a ponerse en cuclillas, incrementando su control en los giros y la velocidad de descenso.	inferiores
Snowboard			
(3 veces x semana durante 3 meses) Tiempo: 5 min		Paciente en bipedestación sobre la BB Indicar al paciente que, cuando se le solicite, tendrá que realizar una flexión combinada raquis lumbar-caderas-rodillas tobillos (según tolerancia), transfiriendo su peso sobre el antepie/retropie, para hacer girar la tabla.	
Funambulismo (3 veces x semana durante 3 meses) Tiempo: 3 min		Paciente en bipedestación sobre la Balance Board. Indicar al paciente que, cuando se le solicite, deberá transferir la carga de peso, de forma alternativa, sobre las extremidades Inferiores, para que su avatar avance sobre la "cuerda floja". Advertir al paciente sobre la sensibilidad de la WBB. Cuando se le pida, indicar al paciente que flexione	Aumentar la fuerza y la resistencia muscular de las Extremidades Inferiores. Aumentar el equilibrio en bipedestación

		<p>ligeramente las rodillas seguido de una rápida extensión que permitirá que el avatar salte por encima de los obstáculos que Vayan apareciendo en la pantalla.</p> <p>Asegurarse de pedir al paciente que simplemente extienda las rodillas. No debe saltar sobre la tabla de equilibrio</p>	
<p>Table Tilt</p> <p><i>(3 veces x semana durante 3 meses)</i></p> <p><i>Tiempo: 4 min</i></p>		<p>Paciente en bipedestación sobre la BB.</p> <p>Indicar al paciente que, cuando se le solicite, debe cambiar el peso de una extremidad a otra (en sentido anteroposterior o lateralmente), para conseguir balancear la plataforma y desplazar las bolas, hasta introducirlas en los agujeros.</p> <p>Advertir al paciente sobre la sensibilidad de la WBB.</p> <p>Inicialmente, indicar la mejor dirección y maniobra, en la transferencia de carga, para dirigir las bolas hacia el agujero.</p>	<p>Aumentar la fuerza y la resistencia muscular de las Extremidades inferiores.</p> <p>Aumentar el equilibrio en bipedestación</p> <p>Mejorar la propiocepción de las articulaciones de las extremidades inferiores.</p> <p>Mejorar aspectos neuropsicológicos como la atención dividida.</p>

<p>Din Air</p> <p><i>(3 veces x semana durante 3 meses)</i></p> <p><i>Tiempo: 3 min</i></p>		<p>Situar la plataforma sobre dos DIN AIR persiguiendo incrementar el nivel de inestabilidad de la superficie de trabajo</p>	<p>Mejorar la propiocepción de las articulaciones de las extremidades inferiores. Mejorar la resistencia muscular de las extremidades inferiores. Mejorar el timing</p>
<p>FOAM</p> <p><i>(3 veces x semana durante 3 meses)</i></p> <p><i>Tiempo: 3 min</i></p>		<p>Colocar una plancha de FOAM sobre la plataforma. El propósito es incrementar el grado de inestabilidad de la superficie de trabajo.</p>	<p>Mejorar la propiocepción de las articulaciones de las extremidades inferiores. Mejorar la resistencia muscular de las extremidades inferiores.</p>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguaguiña, C. (2013). La propiocepción en el tratamiento fisioterapéutico de las lesiones de rodilla en etapa resolutive en futbolistas profesionales del Club deportivo León Carr del cantón Pelileo período marzo – julio del 2011 Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4394/1/TESIS%20CORREGIDA-IMPRIMIR%20%28DANILOAGUAGUI%C3%91A%29%20%28Autoguardado%29.pdf>
- Alarcón, J. Báez, G. Itoja, P & rivera, J. (2010) distribución del peso corporal medial - lateral en sujetos con esguince de tobillo [Archivo PDF]. *RECUPERADO DE*; https://documentslide.org/the-philosophy-ofmoney.html?utm_source=tesis-wii
- Albiol, S. (2014). Rehabilitación Virtual Motora: una Evaluación al tratamiento de pacientes con Daño Cerebral Adquirido [Formato digital]. Recuperado de <http://docplayer.es/21432521-Tesis-doctoral-rehabilitacion-virtual-motora-una-evaluacion-al-tratamiento-de-pacientes-con-dano-cerebral-adquirido.htm>
- Álvarez, S. (2016). App goniómetro para dispositivos android. (Ingeniería). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Recuperado de

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2837/1/AlvarezGuayacundoSimonAndres2016.pdf>

Asensio, M. (2013). Implicaciones médico-legales en fisioterapia de la patología del tobillo. (Doctoral). Universidad Miguel Hernández de Alicante, España. Recuperado a partir de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1604/7/Tesis%2026-12-13.pdf>

Angulo, M., & Álvarez, A. (2009). Biomecánica de la extremidad inferior. 4. Exploración de la articulación del tobillo [Archivo PDF]. Recuperado de https://issuu.com/pjhuertalopez/docs/6_exploraci_n_de_tobillo__reduc_a_

Barroso, M. (2014). Tono muscular y su regulación: Bases neuronales, aspectos anatómicos, funcionales y clinicopatológicos. 2, 19, 7.

Benavides, D. (2012). Incidencia de los ejercicios propioceptivos en la ejecución de las técnicas ofensivas en el fútbol con los jugadores del Club «Raíces» categoría Sub 17. (Licenciatura). Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/5782/T-ESPE-034303.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cano de la Cuerda, R., & Collado, S. (2012). Neurorehabilitación: Métodos específicos de valoración y tratamiento. (1.^a ed., Vol. 1). España: Editorial Médica Panamericana S.A. Recuperado a partir de <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4452/Neurorrehabilitacion.html>

Castellanos, D. (2014). La técnica de fortalecimiento de core stability y su influencia en la lumbalgia de origen ocupacional en los trabajadores

de la empresa Proagrip (Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8484/1/Castellanos%20Narv%C3%A1ez%2C%20Diego%20Vinicio.pdf>

Champet, K. (2014). Hallazgos en ecografía de tobillo (Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado a partir de http://www.repositorio.usac.edu.gt/1704/1/05_9376.pdf

Constitución de la República del Ecuador. (2008) Recuperado de <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>

Diez, E. (2014). La propiocepción como método de prevención de lesiones (Licenciatura). Universidad de León, España. Recuperado a partir de <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4207/DIEZ%20GAL%C3%81N.pdf?sequence=1>

Esparza, K, & Vásquez, J. 2012, Aplicación de la propiocepción en el tratamiento fisioterapéutico del esguince de tobillo en etapa resolutive en futbolistas profesionales del club valle del chota de la provincia de Imbabura, en el año 2011. [Archivo PDF]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2730>

Folleco, D., & Vines, Y. (2017). Beneficios de los ejercicios propioceptivos en pacientes de 20 – 35 años de edad con inestabilidad de tobillo, atendidos en el Centro de Terapia Física y Rehabilitación Jorge Andrade, durante el período octubre – febrero de 2017. (Licenciatura).

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7627/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-93.pdf>

Fuertes, S. (2016). Implementación de la Realidad Virtual en el ámbito de la recuperación funcional del Sistema Propioceptivo: Rehabilitación con Videojuegos Comerciales [Archivo PDF]. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16866>

Fort, A. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas, 48, 76.

Garret, W., Kirkendall, D., Y Contiguglia, S. (2005). MEDICINA DEL FÚTBOL. Editorial Paidotribo. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8480198087>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación (4.ª ed.). México: McGraw Hill.

Hoyos, J. (2013). Efecto de un programa de rehabilitación virtual con Nintendo Wii Balance Board® en un grupo de pacientes de lesión medular establecida en la Clínica Universidad de La Sabana [Archivo PDF]. recuperado de https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/9231?locale-attribute=pt_BR

Jamain, A. (2011). Tratado elemental de anatomía descriptiva y de preparaciones anatómicas (1.ª ed.). España: Editorial MAXTOR. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8490010161>

Joel Prieto (2014). Protege las dos torres: evita esguinces de tobillo. Recuperado de <http://www.foroatletismo.com/lesiones/protege-lasdos-torres-evita-esguinces-de-tobillo/>.

Kisner, C. (2005). Ejercicios terapéuticos: Fundamentos y técnicas (1.^a ed.). España: Editorial Paidotribo. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8480197889>

LEY DEL DEPORTE, EDUCACION FISICA Y RECREACION No. SAN-2010-556 (2015) recuperado de <http://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Ley-del-Deporte.pdf>

Ley orgánica del sistema nacional de salud (Ley No. 2002-80) (2012). Recuperado de <http://www.todaunavida.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/ley-sis-nac-salud.pdf>

Lino, M. (2013). Efectividad del tratamiento del control postural utilizando la Nintendo wii en pacientes hemipléjicos adultos post AVC [Archivo PDF]. Recuperado de http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/407/2013_K_011.pdf?sequence=1

López, H., y Campuzano, J. (2016). Aplicación de Ejercicios Propioceptivos y Pliométricos como método de prevención de esguince de tobillo en los jugadores de fútbol Sub 18 de la formativa del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil durante el período de mayo a

septiembre del 2016. (Licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6977/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-69.pdf>

Lloréns, R. (2014). INTERVENCIONES BASADAS EN REALIDAD VIRTUAL PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS DEEQUILIBRIO EN SUJETOS CRÓNICOS CON DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO. recuperado a partir de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/43772/Llor%C3%A9ns%20%20Intervenciones%20basadas%20en%20realidad%20virtual%20para%20el%20entrenamiento%20de%20las%20estrategias%20de%20...pdf?sequence=1>

Maldonado, C. (2014). Efectividad de la planificación terapéutica en lesiones cápsulo ligamentosas de tobillo en jugadores/as de futbol seleccionados de Ecuador en el 2013 [Archivo PDF]. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7616/8.34.001798.pdf;sequence=4>

Matin, L. (2016). Efectividad de un entrenamiento propioceptivo como tratamiento y prevención de los esguinces de tobillo y/o de la inestabilidad crónica de tobillo. [Archivo PDF]. Recuperado de

<http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/bitstream/handle/123456789/333/Leire%20Martin%20Larrain.pdf?sequence=1>

Martínez, S. (2016). Realidad virtual para el tratamiento del equilibrio en pacientes con ictus. [Archivo PDF]. Recuperado de <http://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/3137>

Moore, K., & Dalley, A. (2005). Anatomía con orientación Clínica. Madrid: Médica Panamericana [Archivo PDF]. Recuperado de http://www.academia.edu/19566839/Moore_Anatomia_con_orientacion_clinica_7a_edicion

Needle, A. (2013). Muscle spindle traffic in functionally unstable ankles during ligamentous stress. 2, 48, 202. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.1.09>.

Ordoñez, K., Y Salazar, D. (2015). Estudio de los beneficios de la natación en el desarrollo psicomotor de entre 7-11 años de la Unidad Educativa Victor Gerardo Aguilar en el año 2014. (Licenciatura). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado a partir de <http://dSPACE.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23437/1/TESIS.pdf>

Orrego, M, Y Morán, N. (2014) [Archivo PDF]. Recuperado de <http://libreromedico.com/catalogo/Ortopedia%20y%20Traumatologia.pdf>

Pangrazio, O, (2015). EPIDEMIOLOGÍA. DE LAS LESIONES. SUFRIDAS POR. LOS JUGADORES. DURANTE. TRES CAMPEONATOS. CONMEBOL 2015. (SUB 17, SUB 20 Y. COPA AMÉRICA). Revista médica Conmebol,volumenen (1), 5 Recuperado de

<http://www.conmebol.com/sites/default/files/revista-medica-conmebol.pdf>

Plan Nacional del Buen Vivir. (2013). Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec/versiones-plan-nacional#tabs2>

Quinllin, C. (2016). Relevancia del uso del Nintendo Wii como medio terapéutico en el tratamiento para mejorar amplitud articular y tono muscular en usuarios con secuela de hemiparesia causada por un Accidente Cerebro Vascular, en edades comprendidas de 30 a 50 años, que asisten al servicio de Terapia Ocupacional en la Fundación Hermano Miguel de Quito, en el periodo. Recuperado a partir de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11761>

Salazar, C., & Apolo, A. (2015). Prevención del esguince de tobillo mediante el uso de ejercicios propioceptivos en superficies inestables en los jugadores del equipo estudiantes de la Universidad Católica (fútbol masculino) comprendidos entre las edades de 17 a 28 años en el período marzo/ abril 2015 (Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9271/PREVENCIÓN%20DEL%20ESGUINCE%20DE%20TOBILLO%20MEDIANTE%20EL%20USO%20DE%20EJERCICIOS%20PROPIOCEPTIVOS%20EN%20SUPERFICIES%20IN.pdf?sequence=1>

Tortora, G., Y Derrickson, B. (2013). Principios de anatomía y fisiología. (13.^a ed.). Argentina: Editorial Medica Panamericana S.A. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?isbn=607774378X>

Vélez, R. (2012). Influencia de un programa de actividad física con el uso del Nintendo Wii en el entrenamiento de la propiocepción, de las jugadoras de la selección femenina de fútbol sala de la Universidad del Cauca. revista digital E.F.Deportes.com. N° 175, Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd175/el-uso-del-nintendo-wii-en-el-entrenamiento.htm>

Zaragoza, K. (2013). Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética, 12, 94.

ANEXOS



Calentamiento del equipo sub 12



Toma de datos clínicos a los deportistas



Evaluación miembro inferior



Test de Litwin

ANEXO 1



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CARRERAS DE TECNOLOGIAS MÉDICAS

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA

Ficha de Valoración Articular.

Nombre:.....Edad:.....

DER	MOVIMIENTO	IZQ
	Cadera	
	Flexión 120°	
	Extensión 30°	
	Abducción. 45°	
	Aducción. 30°	
	Rotación interna 45°	
	Rotación externa 45°	
	Rodilla	
	Flexión 135°	
	Extensión 10°	
	tobillo	
	Flexión dorsal 30°	
	Flexión plantar 50°	
	Eversión 15°	
	Inversión 35°	

ANEXO 2



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL
CARRERAS DE TECNOLOGIAS MÉDICAS
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA

Ficha de Valoración Muscular

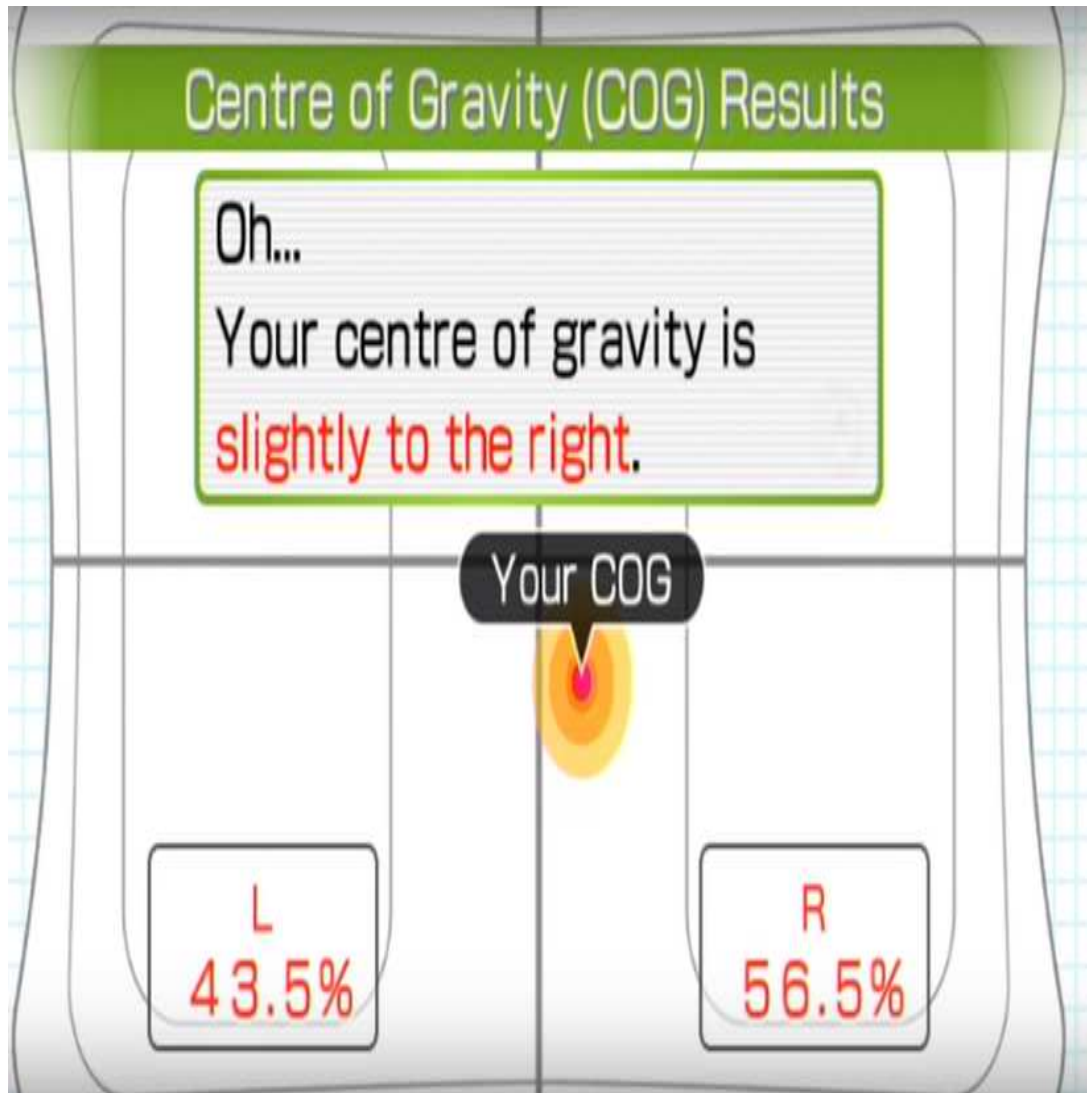
Nombre:.....

Edad:.....

	inicial	final
MUSCULO		
PSOAS ILICO		
SARTORIO		
GLUTEO MAYOR		
GLUTEO MEDIO		
TENSOR FACIA LATA		
BICEPS CRURAL		
CUADRICEPS		
GEMELOS		
SOLEO		
TIBIAL ANTERIOR		
TIBIAL POSTERIOR		
PERONEO LATERAL CORTO		
PERONEO LATERAL LARGO		

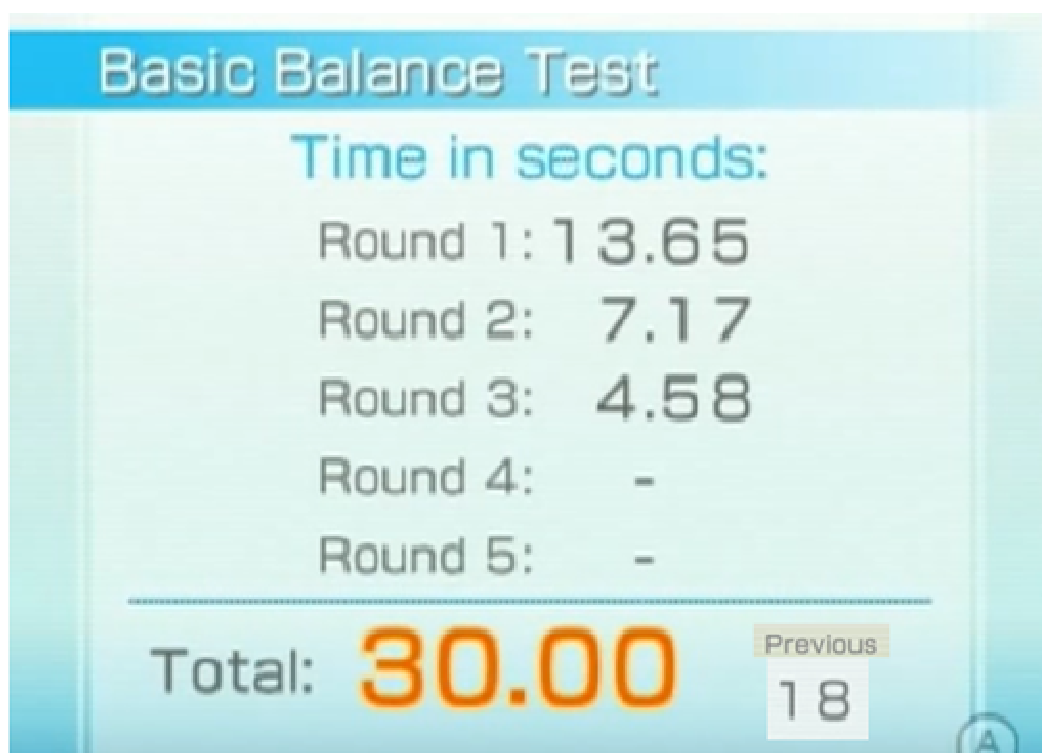
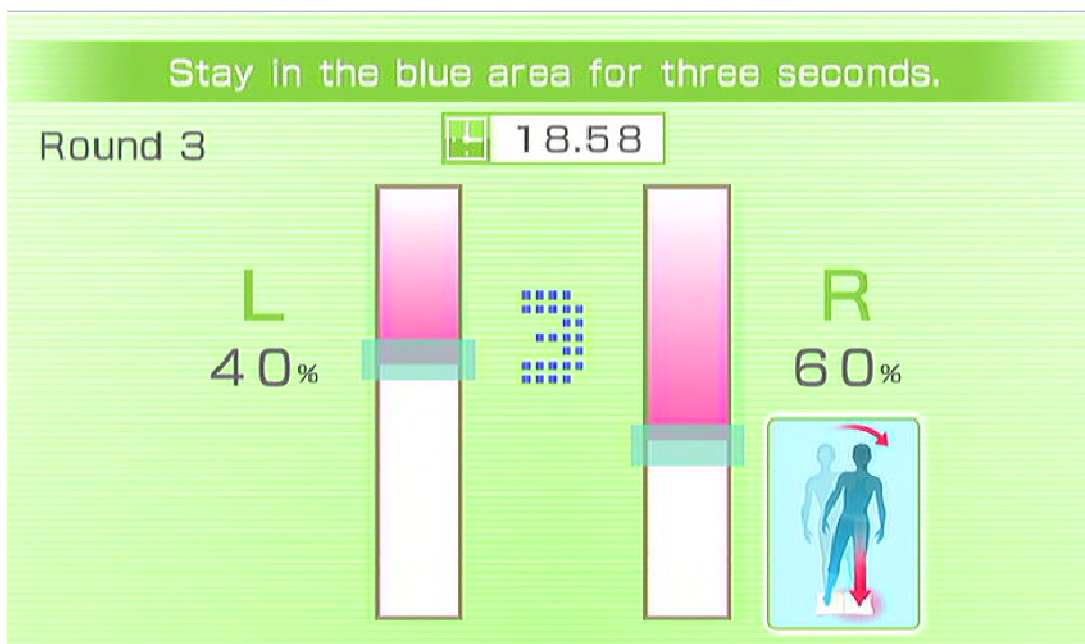
ANEXO 3

Registro del centro de gravedad



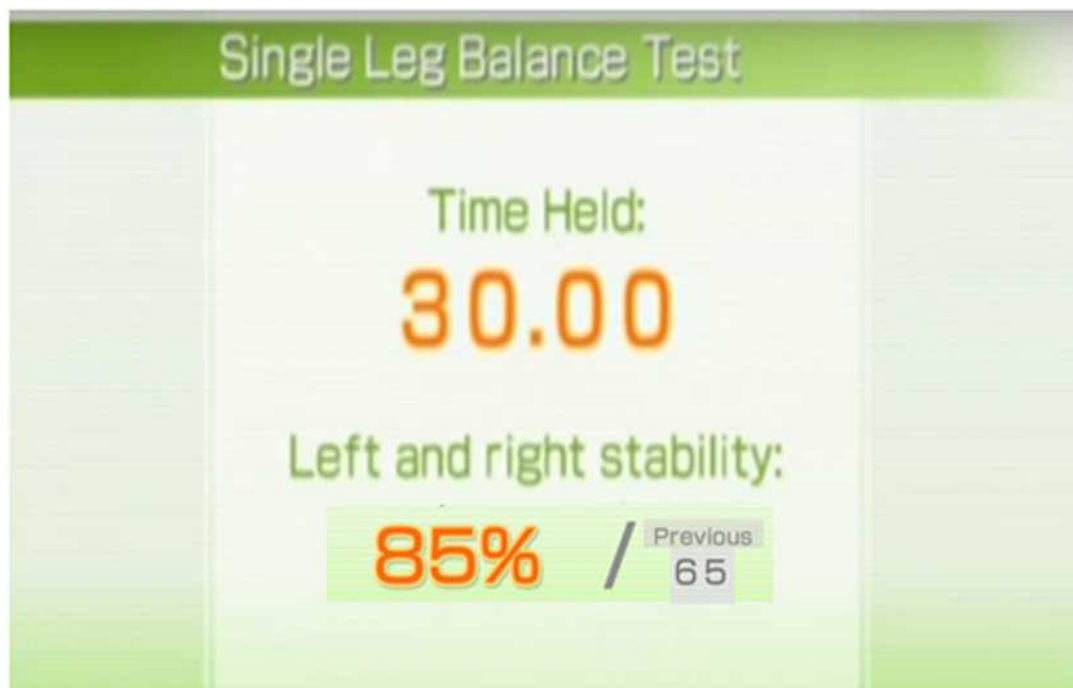
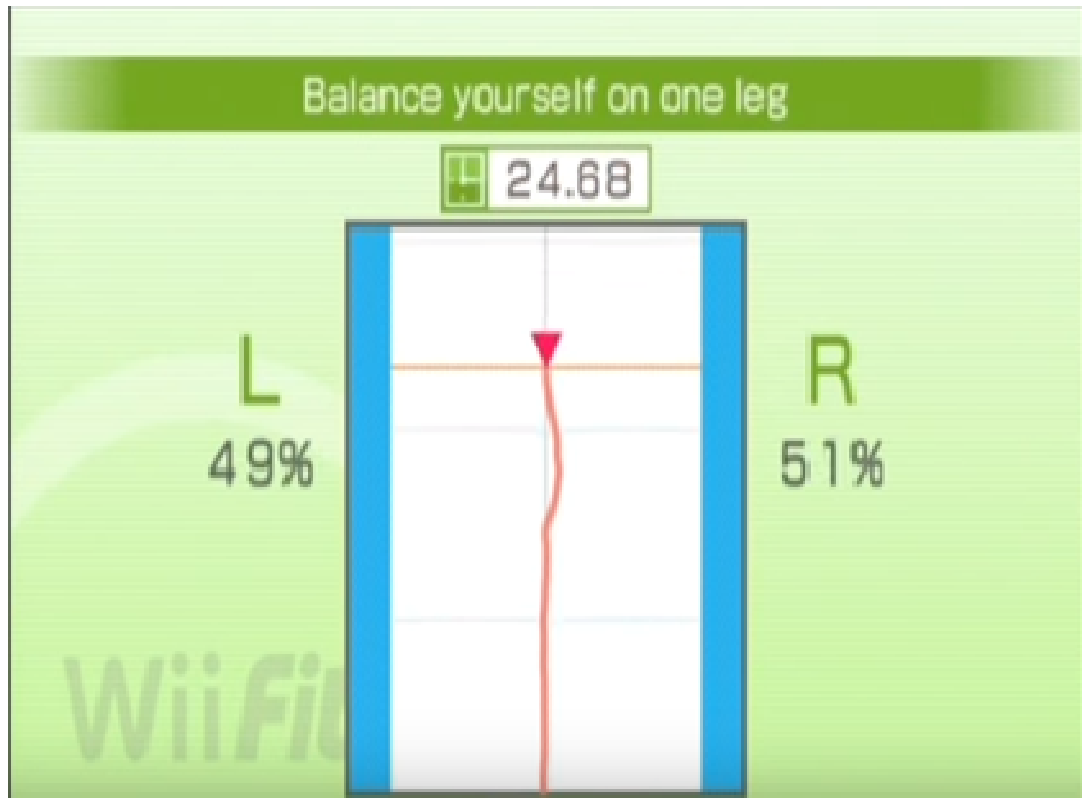
ANEXO 4

TEST BASICO DE EQUILIBRIO



ANEXO 5

TEST EQUILIBRIO EN UNA SOLA PIERNA



ANEXO 6



TERAPIA FÍSICA

FACULTAD
CIENCIAS MÉDICAS



FCM-TF-005-2018

Guayaquil, 02 de enero del 2018

Certificado No. 075 2004-GU

Doctor
Gustavo Paralta
Director del Instituto de Medicina de Deporte Ortopédico,
Ciudad-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para que el Sr. René Armando Alarcón Savtsovich en cédula de identidad #092699244-7, egresado de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realice el proyecto de investigación con el tema: ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO COMO PREVENCIÓN DE LESIONES DE TOBILLO EL FIT PLUS-BALANCE BOARD DE REALIDAD VIRTUAL EN LOS JUGADORES DE FUTBOL SUB 19 DE LA FORMATIVA DEL BARCELONA SPORTING CLUB DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE DEL 2017 - ENERO 2018. Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciado en Terapia Física.

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
Facultad de Ciencias Médicas
Dra. Mariana Celi Mero
DIRECTORA (E)
Dpto. Medicina y Rehabilitación Física
Directora
Carrera de Terapia Física
C.c. Archivo

Teléfono: 299290 Ext. 3036-3037-3038
marfaced@ucsg.edu.ec



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, (**Alarcón Savinovich, René Armando**), con C.C: # (**0926992447**) autor/a del trabajo de titulación: **Entrenamiento Propioceptivo como prevención de esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 5 de marzo de 2018

f. _____

Nombre: Alarcón Savinovich, René Armando

C.C: 0926992447



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Entrenamiento Propioceptivo como prevención de esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil.		
AUTOR(ES)	René Armando Alarcón Savinovich		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	De la Torre Ortega, Layla Yenebí		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Terapia Física		
TITULO OBTENIDO:	Licenciado en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	5 de marzo del 2018	No. DE PÁGINAS:	68 de páginas)
ÁREAS TEMÁTICAS:	Kinesiología Deportiva, Clínica, Traumatología		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	TOBILLO; PROPIOCEPCION; BALANCE- BOARD; FIT-PLUS; ESGUINCE		

RESUMEN Los esguinces de tobillo provocan inestabilidad articular causada por una alteración propioceptiva o por debilidad muscular, lo cual se ve con más frecuencia en la práctica del deporte como es el fútbol por un mal gesto técnico incluyendo vicios posturales dando como producto final alteraciones funcionales. El objetivo del presente trabajo es demostrar los beneficios del uso del balance board - fitplus en un entrenamiento propioceptivo aplicado en 31 futbolistas de las formativas de Barcelona S.C. Es un estudio prospectivo con un enfoque de la investigación cuali-cuantitativo ya que analiza y mide fenómenos con un diseño experimental; pre-experimental con corte longitudinal.. Este entrenamiento aplicado durante el pre y post entrenamiento; con el fin de mejorar el rango articular, la fuerza muscular, el equilibrio, la propiocepción y llegar a una adecuada prevención de esguinces de tobillo. De acuerdo a los resultados evidenciaron mejoría en el equilibrio de acuerdo a la evaluación inicial del 52% paso a un 84% de estabilidad considerando que un 42% ha sufrido lesiones de esguince de tobillo encontramos Así como en la valoración goniométrica se logró completar los rangos articulares para los movimientos de la articulación de tobillo. Por otro lado el test de apoyo monopodal inicial mostraba que el 52% lograron la puntuación entre 55-30, en la evaluación final un 84% de los deportistas alcanzaron la puntuación entre 95-75, demostrando la mejora del equilibrio mediante Lo que revela la importancia de intervenir con ejercicios propioceptivos desde la inserción del deportista Amateur para la prevención de lesiones que se dan en los esguinces de tobillo.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593991540907	E-mail: renealarcon1@hotmail.com renealarcon2991@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: JURADO AURIA STALIN	
	Teléfono: +593-4-3804600 ext. 1837.	
	E-mail: stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación