

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

**ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS
SOBRE UNA PLATAFORMA INESTABLE A JUGADORES DE
FÚTBOL DE LA LIGA BARRIAL VILLA FLORA EN EL PERIODO
ENERO-ABRIL**

Elaborado por:

David Alejandro Llerena Batallas

QUITO, SEPTIEMBRE 2021

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue comprobar el incremento de la estabilidad dinámica mediante un programa de ejercicios propioceptivos en una plataforma inestable en el equipo de fútbol "Pumas" de la Liga Barrial Villa flora. Se realizó un estudio experimental cuantitativo. La muestra que participó en este estudio fue de 12 jugadores, a los cuales se les estableció un programa de 8 ejercicios propioceptivos en la plataforma inestable durante 4 semanas logrando completar 3 sesiones de entrenamiento por semana con un tiempo estimado de 25 minutos por día. Se evaluó estabilidad dinámica mediante Star Excursion Balance Test (SEBT) antes y después de un programa de entrenamiento propioceptivo obteniéndose un p-value $>$ a 0.05 en las 8 direcciones del SEBT. No se obtuvo una mejoría estadísticamente significativa, sin embargo, al comparar porcentualmente las 2 medidas después del entrenamiento nos arroja mejorías en las siguientes direcciones: Anterior, Posterior, Medial, Postero-medial, y Postero- lateral.

Palabras clave: Estabilidad dinámica, plataforma inestable, ejercicios propioceptivos.

ABSTRACT

The objective of this research was to test the increase of dynamic stability by means of an exercise program on an unstable platform in the soccer team "Pumas" of the Liga Barrial Villa Flora. A quantitative experimental study was carried out. The sample that participated in this study consisted of 12 players, who were given a program of 8 proprioceptive exercises on the unstable platform for 4 weeks, completing 3 training sessions per week with an estimated time of 25 minutes per day. Dynamic stability was evaluated by means of the Star Excursion Balance Test (SEBT) before and after a proprioceptive training program, obtaining a p-value > 0.05 in the 8 directions of the SEBT. A statistically significant improvement was not obtained, however, when comparing the 2 measurements after the training, we obtained improvements in the following directions: Anterior, Posterior, Medial, Postero-medial, and Postero-lateral.

Key words: Dynamic stability, unstable platform, proprioceptive exercises.

DEDICATORIA

A Dios

Por brindarme su apoyo y ayudarme a superar los diferentes problemas que tuve en el transcurso de mi vida universitaria, ya que con sus bendiciones supo guiarme en el camino correcto.

A mis padres

Por su esfuerzo inagotable y palabras de aliento en los momentos que más necesité. Por ser esa base fundamental en mi vida que siempre me acompañó en esta etapa universitaria, y finalmente por brindarme todo el amor y cariño durante estos años y nunca dejarme.

A mis abuelos

Por ser esas personas muy especiales en mi vida donde siempre me brindaron esa motivación extra para mis estudios, por su amor, su tiempo y su cariño.

AGRADECIMIENTO

Al Club Deportivo Pumas

Por su prestancia y gratitud para realizar el proyecto en el club.

A mi director y lectores

Por su tiempo y apoyo en la realización del proyecto de grado.

A mis amigos y maestros

Por darme las herramientas, apoyo y motivación para poder culminar toda esta linda etapa universitaria.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.1 Planteamiento del Problema	12
1.2 Justificación	16
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo General.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 Metodología	18
1.4.1 Tipo de Estudio.....	18
1.4.2 Población y muestra	19
1.4.3 Criterios de inclusión	19
1.4.4 Criterios de exclusión	19
1.4.5 Fuentes	19
1.4.6 Técnicas	20
1.4.7 Instrumento	¡Err
or! Marcador no definido.	
1.4.8 Parámetros de los ejercicios propioceptivos.....	20
1.4.9 Plan de análisis de datos.....	21
1.5 Hipótesis.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1 El deporte y la propiocepción.....	22
2.1.1 Propiocepción.....	22
2.2. Equilibrio y Estabilidad.....	24
2.2.1 Equilibrio.....	24
2.2.2 Equilibrio estático	24
2.2.3 Equilibrio Dinámico	25
2.2.4 Estabilidad.....	25
2.2.5 Estabilidad dinámica.....	25
1.2.6 Estabilidad estática.....	26
2.3 Jugadores de fútbol y lesiones	27
2.4 Descripción del SEBT	28
2.4.1 Aplicación Star Excursion Balance Test (SEBT)	28

2.4.2 Preparación Star Excursion Balance Test (SEBT)	30
2.5 Ejercicios propioceptivos sobre plataforma inestable para m.inferior	30
2.6 Objetivos del ejercicio propioceptivo para miembro inferior	35
2.7 Plataforma inestable	36
2.8 Beneficios del ejercicio propioceptivo.....	37
2.9 Entrenamiento de equilibrio y estabilidad	38
Capítulo III	41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
Discusión	46
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.

Rango de edades de jugadores de fútbol evaluados entre diecinueve y treinta y cinco años durante la investigación 41

Tabla 2.

Variación de promedios de distancia de alcance antes y después del entrenamiento 42

Tabla 3.

Variación de promedios de distancia antes y después del entrenamiento..... 43

Tabla 4.

Diferencias de jugadores en el pre y post entrenamiento sobre una base inestable 44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sujeto realizando la prueba SEBT	29
Ilustración 2. Direcciones del test SEBT en ambas piernas	29
Ilustración 3. Ejercicio con carrera y salto a plataforma inestable con una pierna. ...	31
Ilustración 4. Ejercicio con carrera lateral y salto a plataforma inestable con una pierna.....	31
Ilustración 5. Estabilidad sobre plataforma inestable con cuatro conos.....	32
Ilustración 6. Estabilidad sobre plataforma inestable con dos conos (Ante y Post).	32
Ilustración 7. Carrera y salto a plataforma inestable con toque de balón, borde interno del pie.	33
Ilustración 8. Carrera y salto a plataforma inestable con toque de balón, cara anterior del pie.	33
Ilustración 9. Desplazamientos laterales sobre plataforma inestable.	34
Ilustración 10. Salto medio a plataforma inestable con toque de balón.	34
Ilustración 11. Bosu balance trainer	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado	55
Anexo 2. Presupuesto.....	56
Anexo 3. Solicitud Liga Barrial Villa Flora.....	57
Anexo 4. Solicitud Club Deportivo "Pumas"	58

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como fin planificar y ejecutar un circuito de ejercicios propioceptivos en jugadores amateurs del equipo Pumas pertenecientes a la liga barrial Villa Flora, dichos ejercicios se enfocan en el trabajo de estabilidad dinámica en miembro inferior sobre una plataforma inestable. La aplicación de la prueba de estrella o SEBT permitirá medir la estabilidad dinámica de los jugadores.

La importancia de realizar esta disertación radica también en la comparación de medidas tomadas antes y después del entrenamiento propuesto en los deportistas para que de esta manera podamos saber el beneficio o no de dicho circuito de ejercicios.

Durante la práctica deportiva amateur, especialmente en el fútbol, no se suele llevar a cabo programas preventivos que entrenen de manera global las habilidades y destrezas físicas de los jugadores, es por eso que se plantea al entrenamiento propioceptivo como posible ayuda a desarrollar mejores cualidades deportivas (Díaz et al., 2015).

El objetivo del entrenamiento preventivo neuromuscular es mejorar la capacidad de generar patrones óptimos, aumentar la estabilidad articular, y potenciar la realización patrones de movimiento y habilidades necesarios durante las actividades de la vida diaria y las actividades deportivas. Esto puede incluir ejercicios de equilibrio, actividades propioceptivas en tablas de equilibrio y tambaleo (Nessler et al., 2017).

CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

El trabajo propioceptivo puede afectar de forma positiva al desarrollo, mejora y perfeccionamiento de las capacidades físicas, así como, potenciar la coordinación y habilidades motoras del deportista, es por eso que llevar un proceso de entrenamiento de este tipo puede ser muy beneficioso para quien lo practica (Prieto et al., 2019).

La Estabilidad dinámica se puede trabajar mediante la propiocepción y se define como una posición o acción en donde una persona se mueve constantemente modificando su centro de gravedad, dentro del deporte se la podría definir como la posición correcta que exige una actividad física, por lo cual esta estabilidad dinámica es necesaria para cualquier actividad autónoma del cuerpo humano (Sampietro, 2003).

El sistema vestibular (oído interno) es parte de la organización propioceptiva y cumple también un rol fundamental ya que recibe información y la interpreta, además sabe de movimientos lineales o rotatorios los cuales participan en el control tanto de la orientación como la regulación del equilibrio estático y dinámico (García et al, 2015). Por otra parte, la estabilidad estática busca permitir que el cuerpo se mantenga en una posición estable y en donde no se tenga un desplazamiento exagerado ni de él ni de sus miembros (Onur et al., 2016).

Es muy difícil encontrar un futbolista que no se haya lesionado en algún compromiso deportivo. Como deporte de equipo existe altas exigencias físicas durante el tiempo que se estará en cancha y se pueden identificar fácilmente algunos factores de riesgo lesivos dentro de la competición.

Es por eso que con la actividad física y ejercicios específicos de estabilidad podemos incidir e intentar reducir tanto el número de lesiones y los tiempos de

recuperación como la posibilidad de recidivas, siempre presentes después de una lesión (Adalid, 2014).

Un punto importante son los mecanismos de lesión y la página oficial de (Federación Internacional de Fútbol Asociación [FIFA], 2007) explicó que cuando se realiza un choque, barrida o entrada, o simplemente cuando se persigue la pelota en disputa puede ocasionarse una lesión, pero, además, se puede dar situaciones externas como resbalarse en el campo, perder el equilibrio o sufrir un esguince en el tobillo sin la necesidad de tener ningún tipo de contacto con los compañeros de equipo ni con los rivales deportivos. Asimismo, la práctica del fútbol amateur en muchas ocasiones se convierte en una experiencia agresiva, esto se va a dar a menudo por diferentes incidencias y donde aparecerán probables factores lesivos como golpes o lesiones musculoesqueléticas durante el tiempo de juego. Estas incidencias se pueden ocasionar cuando los deportistas carecen de una buena técnica, cuando no se comprende completamente las reglas de juego o cuando hay ausencia de un asesoramiento profesional.

Por esta razón, a lo largo de la duración del partido la persona está expuesta a un constante esfuerzo físico dentro del terreno de juego en donde participa la estabilidad dinámica ya que el cuerpo está en movimiento continuo, un salto o un remate realizado con la técnica inadecuada son otros componentes que puede ocasionar una lesión, es por eso la importancia de la elaboración de un entrenamiento correcto y planificado (González et al., 2019).

Por lo tanto, al implementar un trabajo de estabilidad dinámica de manera adecuada nos permitirá adoptar un mayor control motor de los segmentos corporales del jugador, fortaleciendo las habilidades y el desempeño del futbolista amateur. En tal sentido, estos tipos de entrenamiento propioceptivo y de equilibrio pueden mejorar el control postural y los desequilibrios laterales en las medidas de las extremidades inferiores muy importantes a trabajar para el futbolista (Nessler et al., 2017).

Adicionalmente, FIFA (2007) también afirma que, en el fútbol, las lesiones suceden con un ritmo de 10 a 50 lesiones por cada 1000 horas de juego. Las dificultades más frecuentes que se pueden dar en este conocido deporte son: lesiones musculares, ligamentosas, osteotendinosas, desgarros musculares que se dan en diferentes regiones corporales del deportista.

El incorporar trabajos de fuerza global con trabajos de equilibrio puede minimizar el riesgo lesional al generar mayores adaptaciones musculares y tendinosas. Lo cual puede potenciar al deportista durante el entrenamiento y la competición (Adalid, 2014).

Una vez que conocemos la delimitación del problema se buscará crear, implementar y ejecutar un entrenamiento propioceptivo como acción preventiva incidiendo en la mejora de estabilidad en el grupo de jugadores participantes en la investigación

Al proponer un trabajo propioceptivo se busca implantar nuevas respuestas y adaptaciones al jugador ante diferentes situaciones (Gonzales, et al., 2019). Entonces se puede definir a la propiocepción como una propiedad o característica de los receptores neuromusculares que brinda información al cuerpo permitiéndonos ubicarnos en el espacio mediante el posicionamiento corporal (Tarantino, 2004).

Este sistema de propiocepción está formado por receptores nerviosos distribuidos en músculos, articulaciones y ligamentos alrededor de nuestro cuerpo, todos estos envían información al sistema nervioso central para que ayuden a un reposicionamiento correcto del equilibrio y a la acción de un gesto motor ya sea simple como en nuestra vida diaria o algo más complejo dentro de una actividad deportiva (Prieto et al., 2019).

Dicho esto, se puede identificar principalmente dos factores de riesgo lesivos para el deportista. Los externos asociados con el tipo entrenamiento, nivel de competición, tipo clima, clase de terreno de juego, e implementos o equipamientos deportivos a utilizar. Y los internos relacionados con el propio deportista tales como: lesiones previas, capacidades físicas como fuerza, propiocepción o coordinación, nivel deportivo, laxitud articular, edad (Adalid, 2014),

Cuando existe una lesión, se da un cambio en el sistema propioceptivo y en la estabilidad de una articulación, el deportista muchas veces tiende a no prestarle atención y sigue practicando siendo propenso a una lesión de mayor grado. Es por eso que un plan de tratamiento basado en ejercicios específicos sobre todo si trabajamos estabilidad dinámica y propiocepción posiblemente nos ayudará a promover capacidades deportivas que mejoren el desempeño del deportista. Se

puede trabajar diferentes ámbitos a través de la propiocepción manera de prevención o a manera de tratamiento si ya existió cualquier tipo de lesión previa (Tarantino, 2017).

En la práctica del entrenamiento propioceptivo se utilizan implementos inestables uno de esos es el bosú o también conocido como Bosú balance trainer el cual es un instrumento creado en 1999 por David Week, es muy utilizado dentro del campo de fisioterapia deportiva y en el mundo del ejercicio físico, y se trata de un aparato semi-circular hecho de látex (Bosu Oficial, 2021).

La mayoría de equipos de fútbol profesional usan el bosú como parte de su entrenamiento ya que ayuda a mejorar la estabilidad dinámica, el equilibrio y el control postural al patear un balón o desempeñarse durante el tiempo de juego. En el plan de ejercicios existen una amplia cantidad de variaciones, nuestro meta será crear un circuito de ejercicios en el bosú ya sea con balón de fútbol o no para mejorar de esta forma la estabilidad dinámica en el deportista (Tarantino, 2017).

Este programa de ejercicios buscará favorecer movimientos y funcionalidad en miembro inferior. Cuğ et al. (2016) concluyeron que un programa de entrenamiento del equilibrio de 4 semanas que consiste en ejercicios dinámicos sobre superficies inestables en un balón BOSU mejoró el control postural dinámico, la producción de fuerza del tobillo y aspectos del control postural estático en adultos jóvenes sanos. De esta manera se evaluará la estabilidad dinámica mediante una prueba específica que nos permitirá evaluar y comparar resultados antes y después del circuito de ejercicios propuesto. La población que se utilizará para esta investigación son los futbolistas del "Club Deportivo Pumas" de la Liga Barrial "Villa Flora" localizada en el sur de la ciudad de Quito.

1.2 Justificación

Está claro que la preparación física adecuada es importante para realizar movimientos técnicos de manera más precisa y eficiente. Por lo tanto, la preparación del jugador puede mejorar tanto su desempeño personal como de equipo, y estos factores pueden aumentar el espectáculo (Moya et al., 2017).

En ese sentido, es necesario bajar el índice de lesiones en extremidades inferiores, es por eso la importancia de implementar programas: preventivos, técnicos, adaptativos, propioceptivos y físicos en el fútbol barrial. La presente investigación nos permitirá planificar y ejecutar un circuito de ejercicios propioceptivos sobre una superficie inestable con la finalidad de trabajar y comprobar la mejora o no de estabilidad dinámica y estática del deportista, ya que son dos aspectos que posiblemente podrán potenciar ciertas habilidades físicas.

De igual modo, existe una gran problemática sobre las estrategias de prevención de lesiones en el fútbol, es por eso que debe implementar distintos tipos de entrenamientos en el fútbol amateur con el objetivo de evitar la aparición de lesiones y bajar su incidencia (Vivas et al., 2016).

Las lesiones en miembro inferior de futbolistas barriales son comunes cada fin de semana debido a varios factores, así lo dice un estudio realizado en el Instituto de Medicina del Deporte y Ortopedia (IMDO) de la Ciudad de Guayaquil en el año 2017, en donde se realizó una revisión y análisis de historias clínicas de 193 pacientes deportistas amateurs y de alto rendimiento entre 13 y 35 años. Los resultados presentados en esta investigación indican una frecuencia de lesiones dividida por porcentajes en donde existió lesiones tendinosas como tendinosis acompañada de hofitis en 48 casos correspondiendo de esta manera al 25% de la población total de dicho estudio, las lesiones musculares fueron el segundo mayor porcentaje denominadas en la investigación como lumbalgias y pubalgias en donde se presentaron 46 casos lo que corresponde al 24%, las lesiones cartilagosas

ocuparon el tercer lugar con 45 casos correspondiente al 23%, las óseas como periostitis tibial o fracturas por estrés se dieron en 28 casos lo que corresponde al 15% ocupando el cuarto lugar, y finalmente en quinto lugar las lesiones ligamentosas, siendo estas las más conocidas en el ámbito del fútbol como son: lesiones del ligamento cruzado anterior y posterior junto con los esguinces, estas se dieron en 26 casos con un porcentaje del 13% (Calle, 2015). En consecuencia, a esto, el entrenamiento preventivo entra como método de ayuda al deportista.

La realización de esta disertación radicó en la ejecución de ejercicios propioceptivos en una plataforma inestable cuyo efecto será la mejoría en la estabilidad dinámica en jugadores de fútbol amateur de la liga barrial "Villa Flora". De esta manera se indagó más sobre la estabilidad dinámica relacionándola con el objetivo de crear un correcto protocolo de ejercicios que nos ayudará al desenvolvimiento dinámico y óptimo del jugador dentro del campo de juego o en cualquier actividad cotidiana.

En las prácticas deportivas amateurs, en especial los futbolistas con un estilo deportivo irregular; corren un alto riesgo de lesiones por la falta de preparación física y están propensos a sufrir esguinces, fracturas o desgarros musculares debido a la exposición a un constante contacto físico y a cambios corporales constantes de manera veloz y rápida (Alfonso, 2018).

La página oficial de (FIFA,2007) afirma: Sin embargo, incluso si no hay lesiones y si queremos reducir o prevenir el índice de las mismas en nuestra práctica deportiva, los jugadores, entrenadores y equipos de cuidado tienen mucho trabajo por hacer.

De esta manera trabajaremos la propiocepción y estabilidad dinámica como elementos en un entrenamiento preventivo utilizando el SEBT como una medida fiable y como prueba dinámica para predecir el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Determinar si el entrenamiento propioceptivo sobre una plataforma inestable modifica la estabilidad dinámica.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar estabilidad dinámica en miembros inferiores mediante (SEBT) Star Excursion Balance Test.
- Aplicar un protocolo de ejercicios propioceptivos en una plataforma inestable para el trabajo de estabilidad dinámica.
- Comparar resultados arrojados en (SEBT) Star Excursion Balance Test antes y después de los ejercicios dinámicos con bosú.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de Estudio

Se llevó a cabo un estudio con enfoque experimental cuantitativo en donde se recolectó datos durante la investigación, se planificó y ejecutó un protocolo de ejercicios en una plataforma inestable. El nivel de investigación fue exploratorio y aplicativo ya que se buscó conocer y pronosticar una mejoría de estabilidad dinámica y prospectivo debido que se compararon resultados antes y después del entrenamiento propioceptivo.

1.4.2 Población y muestra

La investigación contó con una población de catorce jugadores de fútbol del equipo "Pumas" de la liga barrial "Villa Flora". Y se trabajó con todo el universo del equipo y el tipo de muestra es causal ya que se seleccionó directamente al grupo de investigación.

1.4.3 Criterios de inclusión

- Jugadores que hayan aceptado ser parte de la investigación y hayan firmado el consentimiento informado.
- Jugadores registrados en el equipo "Pumas" y en la liga barrial Villa Flora.
- Jugadores que jueguen o hayan jugado los fines de semana con el equipo y se mantengan en actividad.
- Jugadores que cumplan con todas las sesiones de entrenamiento.

1.4.4 Criterios de exclusión

- Jugadores con algún tipo de lesión traumatológica grave o moderada que les impida realizar los ejercicios propuestos.
- Jugadores con molestias musculoesqueléticas antes de la investigación.
- Jugadores que en el momento de la investigación presenten dolor en miembro inferior.
- Jugadores con algún tipo de cirugía menor o mayor reciente.
- Jugadores que no deseen participar en la investigación.

1.4.5 Fuentes

Para este estudio no se utilizó fuentes primarias, se utilizó principalmente fuentes secundarias ya que se tomó como referencias libros y artículos acerca de estabilidad dinámica, propiocepción y el test evaluativo propiamente dicho.

1.4.6 Técnicas

Se realizó la recolección de datos en base a Star Excursion Balance Test (SEBT) para estabilidad dinámica en miembro inferior antes y después del protocolo de ejercicios dinámicos en la plataforma inestable.

1.4.7 Instrumento

Se utilizó un bosú para el entrenamiento de estabilidad dinámica en miembros inferiores.

1.4.8 Parámetros de los ejercicios propioceptivos

Los programas de entrenamiento se realizaron tres veces por semana durante 5 semanas con una duración de 25 minutos, se incluyó ejercicios de calentamiento estándar y se realizó un protocolo de 8 ejercicios centrándose en activación muscular, estabilidad, propiocepción, así como carrera y agilidad.

1.4.9 Plan de análisis de la información

Se estableció un análisis exploratorio de las variables de los resultados con medidas antes y después del entrenamiento sobre una plataforma inestable, Se estimó la diferencia de sus medidas y se utilizó la prueba T para emparejamiento de datos en el programa IBM SPSS statistics junto a una comparación de variación porcentual en el programa Excel de medidas pre y post entrenamiento.

1.5 Hipótesis

La ejecución de ejercicios propioceptivos en una plataforma inestable mejora la estabilidad dinámica de miembros inferiores en jugadores de fútbol de la liga barrial "Villa Flora" en el equipo "Pumas".

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 El deporte y la propiocepción

2.1.1 Propiocepción

En el cuerpo humano tenemos estructuras estáticas (ligamentos y cápsulas articulares) y estructuras dinámicas (músculos) que nos brindan estabilidad en cualquier tipo de acción (Tarantino, 2004). Por lo tanto, la sensibilidad propioceptiva cumple la función de incorporar la información sensorial de los mecano receptores y precisar así la ubicación del cuerpo y los movimientos que se dan en el espacio (Han et al., 2015).

La propiocepción, es el sentido que nos permite percibir la ubicación, el movimiento y la acción de las diferentes partes del cuerpo. Contiene variedad de sensaciones, incluida la percepción de la posición y el movimiento de las articulaciones, la fuerza muscular y el esfuerzo. Estas sensaciones provienen de las señales de los receptores sensoriales ubicadas en los músculos, la piel y las articulaciones, así como de las señales centrales relacionadas con la realización motora. La propiocepción nos permite juzgar los movimientos y posiciones de las extremidades, la propiocepción está estrechamente relacionada al control del movimiento (Taylor, 2009).

Durante la práctica del deporte se necesita la capacidad propioceptiva para detectar cualquier tipo de movimiento a través de las estructuras que nos dan estabilidad global. La realización de un gesto deportivo tal como: correr, saltar o patear un balón necesita un grado óptimo de propiocepción para un correcto rendimiento y ejecución deben mantener una posición de equilibrio mientras corren a gran velocidad y luego patear con fuerza el balón, detenerse o cambiar de dirección. En este contexto, el tipo de entrenamiento del equilibrio y propiocepción para los jugadores

de fútbol tiene un papel crucial para amplificar el rendimiento en el fútbol (Onur et al., 2016).

Todos estos gestos motores permiten al cerebro representar el cuerpo teniendo en cuenta la información procedente de las entradas somatosensoriales lo cual regula la posición de los segmentos corporales y ejecutar movimientos coordinados. Los sentidos exteroceptivos retroalimentan estos procesos (por ejemplo, el ocular, el vestibular, el táctil y el auditivo) y necesitan una coordinación neuromotora que dé lugar a una acción sinérgica, intencionada y sincrónica (Muñoz, et al, 2021).

La realización de ejercicio físico y la participación en el deporte son esenciales para mantener y mejorar la salud. Sin embargo, la falta de actividad física y la mala o escasa participación en el deporte puede llevar al riesgo de sufrir una lesión. El deportista mediante el trabajo propioceptivo aprende a sacar ventajas de los mecanismos de aprendizaje, mejorando los estímulos facilitadores que aumentan el rendimiento y disminuyen riesgos (Díaz et al., 2015).

La propiocepción puede ser trabajada de diversas formas, el uso de soportes estables y soportes inestables es una de ellas, entonces de la misma manera la inestabilidad puede ser causada por diferentes métodos: parado vs. sentado/acostado, ejercicios de apoyo unilateral vs. ejercicios de apoyo bilateral, pesos libres vs. máquinas, mancuernas vs barras, superficies estables vs. superficies inestables, ojos abiertos vs. ojos cerrados siempre trabajando funcionalidad y originalidad dependiendo el objetivo de organizar un programa propioceptivo acorde al deportista (González et al., 2019).

La evaluación de la estabilidad dinámica de las articulaciones de las extremidades inferiores se ha convertido en un foco de investigación de muchos clínicos en un intento de comprender mejor cómo el cuerpo mantiene la estabilidad de las articulaciones durante una amplia gama de actividades o cómo los mecanismos ordinarios de las lesiones (U Hafilinger; V Schuba, 2010).

2.2. Equilibrio y Estabilidad

2.2.1 Equilibrio

Según lo dicho por Longo et. al (2018) el equilibrio es el proceso de mantener el centro de gravedad del cuerpo verticalmente sobre la base de apoyo y depende de la retroalimentación e integración rápida y continua de información aferente proveniente de tres componentes sensoriales, es decir, somato-sensoriales, visuales y los sistemas vestibulares, lo que resulta en acciones neuromusculares coordinadas. Se puede decir que el equilibrio hace referencia a mantener la postura.

(Gutiérrez, 1999) citado por (Díaz et al., 2015) concluye que: existen características del equilibrio en que condicionan la estabilidad, entre ellos están: la base de sustentación del cuerpo y la proyección del centro de gravedad corporal dentro de los límites de la base de sustentación.

El equilibrio es necesario para todo tipo de acción que se desee realiza y requiere de la interacción de dos características relevantes: la primera en relación al esquema corporal la cual se compone del propio cuerpo y sus relaciones de espacio y la segunda la estructura espacial y temporal la misma que permite la relación con el exterior y con los objetos de alrededor (Buitrago et al., 2014).

2.2.2 Equilibrio estático

Cuando hablamos de equilibrio estático básicamente consiste en asumir una postura como hacer yoga y mantenerla durante cierto periodo de tiempo (Cidoncha et al., 2013) y se lo puede definir como la capacidad de conservar una posición estable y propiamente establecida ya sea de pie o sentado, es decir el cuerpo está en reposo o simplemente no existe un desplazamiento exagerado (Winter et al., 1990; Bressel et al., 2007; Ricotti, 2011; Onur et al., 2016).

2.2.3 Equilibrio Dinámico

Equilibrio dinámico se puede definir al mantener una posición estable mientras se camina o se mueve modificando su centro de gravedad y base de sustentación o de apoyo. El equilibrio dinámico depende esencialmente del órgano vestibular presente en el oído interno, puesto que éste registra los movimientos de la cabeza. (U Hafilinger; V Schuba, 2010). Así mismo se lo asocia al movimiento o actividad propia, es decir cuando realizamos una acción de reequilibrio al momento de correr saltar (Cidoncha et al., 2013).

2.2.4 Estabilidad

(Riemann et al., 2002) detalla que, la estabilidad puede ser entendida como la capacidad de un cuerpo de mantener el equilibrio, es decir de evitar ser desequilibrado. También se ha descrito a la estabilidad como la propiedad de volver a un estado inicial previo a la perturbación.

La estabilidad de un cuerpo viene determinada por la localización de su centro de gravedad en relación con su superficie de sustentación. La línea de la gravedad en posición erguida discurre por las articulaciones de los hombros, de la rodilla y del tobillo, y cae en el centro de la superficie de sustentación. Cuanto más nos alejemos de esta posición, mayor será la fuerza muscular necesaria para regresar a la posición equilibrada (U Hafilinger; V Schuba, 2010).

2.2.5 Estabilidad dinámica

La estabilidad postural dinámica es la capacidad de mantener la base de apoyo cuando la base de apoyo está en movimiento o cuando se aplica una perturbación externa al cuerpo. Es decir, encontramos estabilidad dinámica en aquellas acciones

completas y multidireccionales en donde exista un cambio de la base de sustentación buscando una adaptación estable rápida (Sampietro, 2003).

El control postural dinámico o estabilidad dinámica implica cierto nivel de movimiento esperado alrededor de una base de apoyo. Esto puede implicar tareas como saltar o brincar a un nuevo lugar e intentar inmediatamente permanecer lo más inmóvil posible o intentar crear movimientos de segmento intencionados (alcanzar) sin comprometer la base de apoyo establecida. Aunque estas medidas dinámicas de la estabilidad postural no reproducen exactamente la participación en el deporte, imitan mejor las exigencias de la actividad física que las evaluaciones de la estabilidad postural estática. Por lo tanto, es importante descubrir técnicas de evaluación que puedan proporcionar información fiable, sensible y, si es posible, rentable sobre el movimiento dinámico (Gribble, et al. 2012).

(U Hafilinger; V Schuba, 2010) la definen como la posibilidad de prevenir posibles situaciones futuras, adaptándose previamente a ellas prevenir con una modificación necesaria de las secuencias motoras. Reaccionando así con un patrón de movimiento y una acción previamente establecida.

1.2.6 Estabilidad estática

Las tareas de control postural estático requieren que la persona establezca una base estable de apoyo y mantenga esta posición, al tiempo que se minimizan los movimientos de los segmentos y del cuerpo durante la evaluación. Es decir, es la capacidad de la persona a mantenerse en una base estable y sin ningún cambio repentino de base de sustentación cuando se realiza una evaluación (Gribble, et al. 2012).

2.3 Jugadores de fútbol y lesiones

En el fútbol, uno de los deportes más conocidos, populares y practicados del mundo, el equilibrio parece estar relacionado con el nivel de capacidad técnica en particular. El equilibrio en el fútbol se ha encontrado que también es fundamental para habilidades motoras fundamentales como saltar, brincar, saltar, golpear y patear. lesiones constituyen un factor limitante para el rendimiento, cuya presencia es muy frecuente en el mundo del deporte, especialmente en el fútbol, donde suponen un gran problema tanto para el fútbol profesional como amateur.

Las prácticas del fútbol nos llevan a suponer que los jugadores que representan un nivel deportivo superior se caracterizan por un mejor control postural y estrategia de recuperación del equilibrio en diversas condiciones (Jadczak et al. 2018).

Debido al alto número de movimientos técnicos unilaterales dinámicos en el fútbol (por ejemplo, patear, pasar), los movimientos unilaterales el equilibrio resulta ser crítico para disparar o pasar el balón con precisión (Longo et al. 2018).

En el momento de la experiencia deportiva el jugador se ve retado a una serie de factores tanto externos e internos, externos tales como: el tipo de terreno, el tipo actividad física, el tipo de calzado o el propio clima, e internos como: lesiones previas, alteración propioceptiva, falta de fuerza etc. De esta manera el deportista tiene cierto grado de susceptibilidad a sufrir una lesión durante la competición (Adalid, 2014). Pero, la suma de estos factores no son los únicos componentes que se presentan para que se pueda producir una lesión, simplemente puede ser una razón de la lesión, pero no la única.

Para que ocurra la lesión, también es preciso que suceda un acontecimiento o situación de juego en concreto, las acciones del jugador o deportista y sus oponentes tienen una estrecha relación ya que existe un cambio biomecánico durante el mecanismo de lesión. Aunque la lesión es el resultado de ambos factores, así como de un evento característico, los factores de riesgo internos tienden a ser más decisivos

desconocidos y difíciles de evaluar e identificar. Es por eso que la prevención de lesiones cumple un papel importante dentro del campo de fisioterapia muy aparte del tipo de deporte que se practique.

De acuerdo a lo dicho por Alfonso (2018) afirma que, las lesiones en el ámbito deportivo son la principal preocupación tanto del cuerpo técnico-médico como de los jugadores, debido a que generan incapacidades deportivas que pueden ser decisivos para la consecución de logros deportivos a nivel grupal. El fútbol se caracteriza por ser un deporte de contacto físico, sometido a factores externos como clima, tipo de cancha y factores biomecánicos que pueden generar lesiones deportivas.

2.4 Descripción del SEBT

2.4.1 Aplicación Star Excursion Balance Test (SEBT)

Star Excursion Balance Test es una prueba dinámica que necesita propiocepción, fuerza y flexibilidad. Busca evaluar la capacidad de equilibrio de una persona siendo una herramienta diagnóstica y de tratamiento para los deportistas.

El evaluado se colocará parado en una pierna en el centro de la estrella con los brazos en la cintura, con la pierna opuesta se busca extenderla en dirección de cualquier punta de la estrella, se debe topar con el pie o dedos lo más lejos posible. Posteriormente el evaluador marca esta medida en cm con una cinta métrica y se regresa a la posición de partida, se le permite tres intentos para luego exista una comparación con los alcances en unos parámetros de alto, normal y bajo todos los intentos se realiza en cada dirección y en cada pierna evaluada. Antes de la realización del test el evaluado tendrá dos o tres minutos como máximo para practicar.

La prueba se repite si el evaluado pierde el equilibrio con la pierna de apoyo o si la pierna de alcance busca un apoyo adicional.

El test se lo debería realizar en las ocho direcciones: anterior, antero medial, medial, postero medial, posterior, postero lateral, lateral y antero lateral para una

mayor fiabilidad sin embargo también es aceptable realizarlo en dirección anterior, postero medial y postero lateral ya que estas direcciones serán las más importantes al momento de detectar una inestabilidad. Para el análisis se utilizó la distancia de alcance en cada dirección de tres intentos dividida (Andrade, et al. 2006).



Ilustración 1. Sujeto realizando la prueba SEBT

Elaborado por: David Llerena

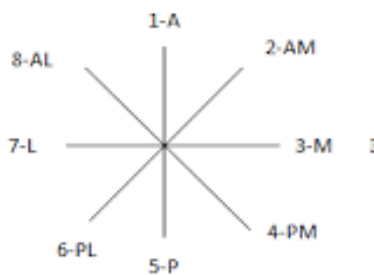


Ilustración 2. Direcciones del test SEBT en ambas piernas

Fuente: (Novoa, 2015).

2.4.2 Preparación Star Excursion Balance Test (SEBT)

- Elaboración de la estrella con una cinta adhesiva en el suelo
- Deben formar 45 grados entre cada línea del asterisco
- Formar un asterisco (estrella)
- Las tiras en el suelo deben ser de 1,80 a 2 metros

Fuente: (Andrade et al., 2006).

2.5 Ejercicios propioceptivos sobre plataforma inestable para miembro inferior

(González et al., 2019) concluyó que, el ejercicio propioceptivo mejora la capacidad adaptativa cuando tenemos que resolver situaciones inesperadas a través de la información propioceptiva del propio cuerpo. Los elementos de coordinación que optimizan con este prototipo de preparación son: la capacidad de equilibrio, la orientación, la activación muscular, la regulación de los parámetros espacio y tiempo del movimiento, y el sentido del ritmo. Buscando la exigencia de los sistemas neuromusculares, se mejora la coordinación postural y del movimiento.

De esta manera la realización de ejercicios unilaterales con la utilización de dispositivos inestables incrementa la demanda propioceptiva y estresa a los músculos de la región central que son importantes para la estabilidad y el equilibrio a la vez que se realizan destrezas deportivas acorde al juego (González et al., 2019).

Ejercicio # 1

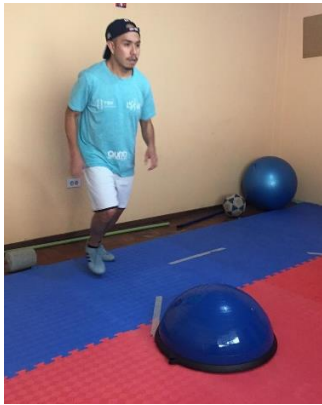


Ilustración 3. Ejercicio con carrera y salto a plataforma inestable con una pierna.

Ejercicio # 2



Ilustración 4. Ejercicio con carrera lateral y salto a plataforma inestable con una pierna.

Ejercicio # 3



Ilustración 5. Estabilidad sobre plataforma inestable con cuatro conos.

Ejercicio #4



Ilustración 6. Estabilidad sobre plataforma inestable con dos conos (Ante y Post).

Ejercicio #5



Ilustración 7. Carrera y salto a plataforma inestable con toque de balón, borde interno del pie.

Ejercicio #6



Ilustración 8. Carrera y salto a plataforma inestable con toque de balón, cara anterior del pie.

Ejercicio #7



Ilustración 9. Desplazamientos laterales sobre plataforma inestable.

Ejercicio #8



Ilustración 10. Salto medio a plataforma inestable con toque de balón.

2.6 Objetivos del ejercicio propioceptivo para miembro inferior

El entrenamiento propioceptivo debe estar diseñado para poder responder ante situaciones que requieran respuestas del sistema neuromuscular, siendo individualizado en cuanto a las cargas reguladas según el deporte y las acciones que se desarrollen durante la práctica (Prieto et al., 2019).

Uno de los objetivos que se buscará es trabajar la estabilidad funcional de las articulaciones durante el movimiento dinámico, siendo esta una posible la clave para la adquisición de nuevas tareas dinámicas, tratando así de mitigar el riesgo de lesiones. Y que, por consiguiente, lograr una mejora de movimiento en miembro inferior evitando algún tipo de disfunción neuromuscular que pueda suceder en su práctica deportiva o después de algún tipo de lesión. el entrenamiento neuromuscular ayuda a mejorar la capacidad de generar patrones óptimos de disparo muscular, aumentar la estabilidad articular, realizar mejores patrones de movimiento y potenciar habilidades necesarias durante las actividades de diarias y las actividades deportivas del jugador (Nesslet et al., 2017). Es por eso que se buscará mejorar la estabilidad mediante un protocolo de ejercicios en la plataforma inestable.

(Han et al., 2015) menciona que la propiocepción del tobillo puede ser uno de los componentes más importantes que contribuyen al control del equilibrio en el deporte, porque durante la mayoría de las actividades deportivas, el complejo tobillo-pie es la única parte del cuerpo en contacto con el suelo. La propiocepción del tobillo proporciona información esencial para permitir el ajuste de las posiciones del tobillo y los movimientos de la parte superior del cuerpo, con el fin de realizar con éxito las complejas tareas motoras necesarias en el deporte de élite.

Estos tipos de entrenamiento propioceptivo y de equilibrio pueden mejorar el control postural y los desequilibrios laterales en las medidas de las extremidades inferiores. Es decir, el control de la estabilidad y equilibrio cumple un papel importante para evitar lesiones de cadera, rodilla, tobillo o pie evitando un equilibrio ineficiente (Nesslet, 2017).

De acuerdo a lo dicho por Alfonso (2018) afirma que, la propiocepción es el pilar del reaprendizaje motor y sensorial durante las acciones del juego, de esta manera se debe dar un enfoque principal a su entrenamiento.

De acuerdo a lo dicho por Odahan et. al (2015) detalla que en un estudio realizado se pudo indagar que los pacientes con deficiencia de LCA, se veían afectados en la propiocepción, control neuromuscular y en los tiempos de respuesta del cuádriceps e isquiotibiales, concluyendo que un rendimiento no óptimo del sistema propioceptivo puede causar alteraciones en el control neuromuscular, incumpliendo el correcto deber de las actividades musculares llevando a un deterioro de la estabilización de varias articulaciones.

2.7 Plataforma inestable

En esta investigación se implementará un entrenamiento propioceptivo mediante un material inestable en forma de semiesfera denominado Bosu balance trainer del inglés Both Side Up, que significa ambos lados hacia arriba. Fue creada en 1999 por David Weck y en la actualidad es utilizada como una herramienta indispensable en muchos de los deportes. Posee dos lados donde se puede trabajar y tiene alrededor de 50 a 65 cm diámetro y una altura de 20 a 25 cm, formado de látex y con un material antideslizante puede llegar a soportar personas de hasta 140 kg.

(Propiocepción, 2014)

De esta manera el bosú busca trabajar movimientos globales del cuerpo adaptándose a situaciones no habituales permitiendo realizar una gran variedad de ejercicios propioceptivos. (Bosu Oficial, 2021)



Fuente: (Bosu Oficial,2021).

Ilustración 11. Bosu balance trainer

2.8 Beneficios del ejercicio propioceptivo

La ejecución de ejercicios de propiocepción junto a un entrenamiento de condición física o un plan de ejercicio terapéutico nos puede ayudar a prevenir lesiones mejorando habilidades y gestos motores del deportista (Tarantino, 2004).

En una revisión sistemática de literatura, se pudo identificar varios artículos sobre la importancia de la prevención de lesiones en los jugadores aficionados y de élite. Esto se encuentra en la reducción de la tasa de incidencia de lesiones osteomusculares durante una temporada regular. El trabajo de prevención de lesiones se centra en elementos tales como: estabilización central y dinámica, propiocepción, entrenamiento excéntrico, alineación postural y pliometría, que se realizan durante el tiempo de calentamiento y antes del inicio de la actividad principal para garantizar su efectividad (Alfonso,2018).

El deportista puede cambiar de enfoque en el entrenamiento tradicional de fuerza resistencia o velocidad llegando a implementar un nuevo entrenamiento propioceptivo a su plan de entrenamiento o de recuperación, este nuevo aprendizaje busca mejorar

capacidades dentro del campo de juego a un nivel óptimo y se basa en la prevención, recuperación y mejora del deportista (Tarantino, 2017).

2.9 Entrenamiento de equilibrio y estabilidad

Uno de los objetivos es el aprendizaje motor, y más aún en deportistas, es el automatismo, la puesta en práctica de una habilidad con un mínimo de implicación consciente. Con este fin, la retroalimentación propioceptiva de cada movimiento o posición se convierte en la señal de entrada (estímulo condicionado) del siguiente, y el movimiento sigue adelante con un mínimo de dirección consciente en busca de fortalecer diferentes habilidades físicas del deportista (Díaz et al., 2015).

El entrenamiento de la estabilidad dinámica brinda cierta seguridad en la realización de un movimiento y da confianza al ejecutarlo, los deportistas que trabajan movimientos dinámicos de manera constante pueden llegar a concentrarse mejor en un gesto deportivo o en cualquier acción que demande una percepción del cuerpo aportando un nuevo aprendizaje postural.

En todos los ámbitos de la vida el hombre necesita estar equilibrado (U Hafilinger; V Schuba, 2010).

Practicando ejercicios de equilibrio y estabilidad en bases estables e inestables se logra un trabajo de reacción intra e intercoordinada de la musculatura, necesaria para el mantenimiento del equilibrio. Por un lado, alcanzamos una buena permanencia postural y, por el otro, una utilización más efectiva de la fuerza durante los actos cotidianos y deportivos a realizar, así como el progreso de las posibilidades de reacción a perturbaciones externas (U Hafilinger; V Schuba, 2010).

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala o categoría	Indicador	Instrumento
Estabilidad dinámica	Estabilidad dinámica puede definirse como la acción o trabajo de un individuo para mantener en su posición luego de un cambio de posición o locación. (Riemann & Lephart, 2002)	Cualitativo	Hay mejoría significativa Hay mejoría No hay mejoría significativa. No hay mejoría.	Porcentaje de mejora de los jugadores en las diferentes direcciones después del entrenamiento.	Star Excursion Balance Test (SEBT)
		Cuantitativo	Mejoría o no en centímetros (cm) 1 a 7 cm	Diferencias de distancias en centímetros antes y después del SEBT.	Star Excursion Balance Test (SEBT)

Edad	Tiempo que ha vivido una persona al día de la realización de la investigación (Sindicato Médico del Uruguay, s.f.).	Cuantitativo	Intervalo Rangos de edad 19-35 años	Años cumplidos	Ficha de datos
Distancia de alcance	Medición de un trayecto entre dos puntos (Andrade et al., 2006).	Cuantitativo	Centímetros 40-80 cm Alcance en cada dirección 40-82 cm	Distancias arrojadas en cada dirección.	Cinta métrica

Capítulo III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1.

Rango de edades de jugadores de fútbol evaluados entre diecinueve y treinta y cinco años durante la investigación

Edades	Número de participantes
19-24	2
25-30	9
31-35	3
TOTAL	14

Fuente: Indagación a jugadores de fútbol

Elaborado por: David Alejandro Llerena Batallas

El universo de estudio fue comprometido por 14 jugadores de fútbol de los cuales en cuanto la edad se obtiene como resultado un rango de 19-35 años. Encontrando el mayor número de participantes en el rango de 25-30 años.

Variación de promedios de distancia de alcance antes y después del entrenamiento sobre una base inestable en la extremidad inferior izquierda.

Tabla 2.

Variación de promedios de distancia de alcance antes y después del entrenamiento

Dirección	Inicio (cm)	Final (cm)	Diferencia (cm)
A	70,2	71,5	1,3
AM	66,4	65,7	-0,7
M	55,6	56,9	1.3
PM	67,5	68,3	0,8
P	71,1	72,8	1,7
PL	71,1	72,7	1
L	66,9	67,1	0,2
AL	72,7	71,1	-1,6

Fuente: Medidas obtenidas antes y después del SEBT.

Elaborado por: David Alejandro Llerena

En la Tabla 2 se observa la variación de las distancias alcanzadas en la extremidad inferior izquierda con el promedio de las mismas tomado antes y después del entrenamiento sobre una plataforma inestable. Queda demostrado un aumento del SEBT en las direcciones Postero Medial (PM), Posterior (P), Postero-lateral (PL), Medial (M) y Anterior (A) del SEBT, con una modificación estadística de 0,8 en (PM), 1,7 en (P), 1 en (PL), 1,3 en (M) y 1,3 en (A).

Variación de promedios de distancia de alcance antes y después del entrenamiento sobre una base inestable en la extremidad inferior derecha.

Tabla 3.

Variación de promedios de distancia antes y después del entrenamiento

Dirección	Inicio (cm)	Final (cm)	Diferencia (cm)
A	71,5	72,6	1,1
AM	74,1	73,1	1
M	65	69	4
PM	72,4	73,1	0,7
P	73,3	75.2	1,9
PL	71,8	72,9	1,1
L	57,8	58	0,2
AL	67,2	66,9	0,3

Fuente: Medidas obtenidas antes y después del SEBT.

Elaborado por: David Alejandro Llerena

En la tabla 3 se observa la variación de las distancias alcanzadas en la extremidad inferior izquierda con el promedio de las mismas tomado antes y después del entrenamiento sobre una plataforma inestable. Queda demostrado un aumento del SEBT en las direcciones Postero Medial (PM), Posterior (P), Postero-lateral (PL), Medial (M) y Anterior (A) del SEBT, con una modificación estadística de 0,7 en (PM), 1,9 en (P), 1,1 en (PL), 4 en (M) y 1,1 en (A).

Diferencias emparejadas de los jugadores durante el pre-entrenamiento y post entrenamiento sobre una base inestable.

Tabla 4.

Diferencias de jugadores en el pre y post entrenamiento sobre una base inestable

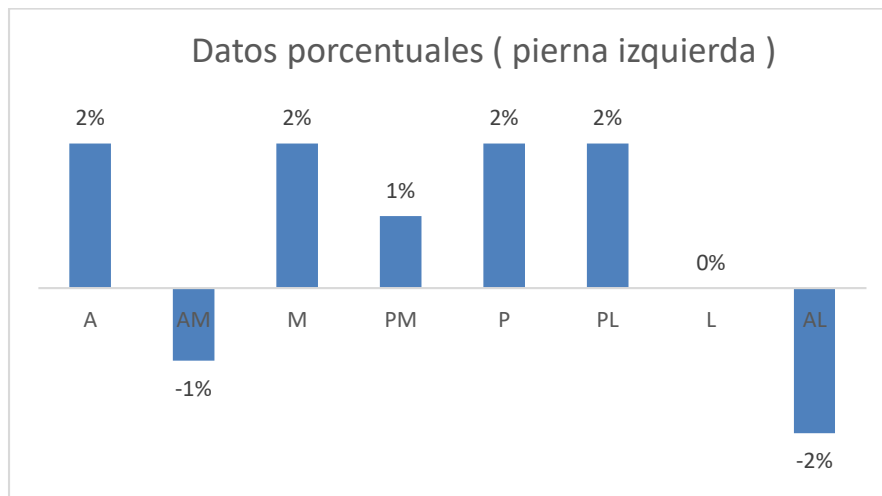
		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior			
Par 1	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	-,87917	1,79740	,51887	-2,02118	,26285	-1,694	11	,118
Par 2	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	-,92250	5,02999	1,45203	-4,11840	2,27340	-,635	11	,538
Par 3	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	,84583	4,15525	1,19952	-1,79429	3,48595	,705	11	,495
Par 4	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	,31125	3,21399	,92780	-1,73082	2,35332	,335	11	,744
Par 5	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	-1,32500	6,10017	1,76097	-5,20086	2,55086	-,752	11	,468
Par 6	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	-,51667	3,36225	,97060	-2,65294	1,61960	-,532	11	,605
Par 7	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	-2,31250	4,53833	1,31010	-5,19602	,57102	-1,765	11	,105
Par 8	Pre-entrenamiento - Post-entrenamiento	,95417	3,26848	,94353	-1,12252	3,03086	1,011	11	,334

Fuente: Medidas obtenidas antes y después del SEBT en las ocho direcciones.

Elaborado por: David Alejandro Llerena

En la Tabla 4 se incluyen los valores de Sig. (bilateral) p-value siendo > a 0.05 en todas las direcciones del SEBT antes y después del entrenamiento, las cuales no tuvieron una mejoría estadísticamente significativa.

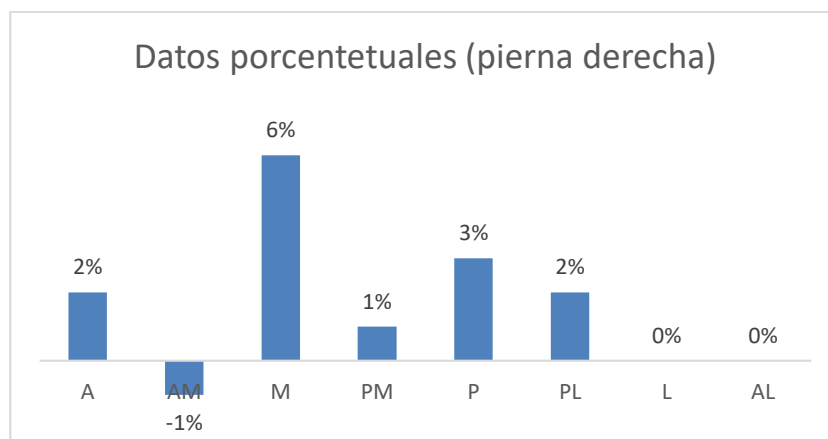
Figura 1. Datos porcentuales en cada dirección del SEBT después del entrenamiento sobre una base inestable en la pierna izquierda.



Fuente: Tablas porcentuales

Elaborado por: David Alejandro Llerena

Figura 2. Datos porcentuales en cada dirección del SEBT después del entrenamiento sobre una base inestable en la pierna derecha.



Fuente: Tablas porcentuales

Elaborado por: David Alejandro Llerena

En las Figuras 1 y 2 se puede observar el porcentaje de mejora y disminución en cada dirección del SEBT después del entrenamiento sobre una base inestable en la extremidad inferior izquierda y derecha, los resultados de incremento porcentual a comparación de la primera medida tomada fueron en las siguientes direcciones:

Extremidad inferior izquierda: Anterior (A) 2%, Medial (M) 2%, Postero-medial (PM) 1%, Posterior (P) 2%, Postero lateral (PL) 2%.

Extremidad inferior derecha: Anterior (A) 2%, Medial (M) 6%, Postero-medial (PM) 1%, Posterior (P) 3%, Postero lateral (PL) 2%.

Discusión

El objetivo de esta investigación fue comprobar si la ejecución de ejercicios sobre una plataforma inestable mejoraría la estabilidad dinámica de miembro inferior en jugadores de fútbol de la liga barrial "Villa Flora" en el equipo "Pumas".

Como se observa en la tabla IV y una vez analizado los datos obtenidos y a comparación de otros estudios en donde se evalúa la estabilidad dinámica se puede decir que no existió una mejoría significativa en varias direcciones dentro de la investigación y no se observa un patrón común en comparación a otros estudios a pesar de la ligera mejoría que presentó la muestra posterior al entrenamiento sobre una plataforma inestable.

Los ligeros incrementos dentro del campo investigativo de este estudio fueron en las siguientes direcciones: Postero Medial (PM), Posterior (P), Postero-lateral (PL), Medial (M) y Anterior (A) en ambas extremidades. Lo que concuerda con un estudio de Núñez, et al. (2011) donde evaluaron balance dinámico utilizando el SEBT en deportistas de Alto Rendimiento de los Seleccionados Nacionales de Atletismo Básquetbol y Vóleybol obteniendo mejoras similares a esta investigación, pero con una mejoría notable. Las siguientes direcciones que tuvieron una mejoría significativa en dicho estudio son: Postero-medial (PM) Posterior (P), Medial (M), Antero-medial (AM) Postero-lateral (PL) y Anterior (A) en donde se buscó de la misma manera indicadores de riesgo de lesiones en miembro inferior cumpliendo con la finalidad de

la prueba SEBT y acercándose al objetivo planteado durante la realización de este estudio.

Otro estudio realizado por Alfonso (2018) muestra incrementos en cuatro medidas clínicas después de un programa de rehabilitación sobre una plataforma inestable (Biomechanical Ankle Platform System), en donde el SEBT marcó una mejoría después de dicho programa de rehabilitación en las siguientes trayectorias: antero medial, medial y postero-medial, lo cual se asocia a las leves mejoras logradas en esta disertación.

En la figura 1 y 2 se puede observar los valores porcentuales mejorados a comparación de medidas pre y post entrenamiento sobre una base inestable.

De igual manera en la tabla II y III se observa que existe una diferencia favorable en centímetros en comparación a la primera medida tomada, no obstante, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

En un estudio de Jurado (2016) se concluyó que después de un entrenamiento propioceptivo de 5 semanas no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el uso de una plataforma inestable y estable para trabajo de estabilidad y equilibrio en los jugadores de fútbol estudiados, sin embargo, se optimizó medidas tras un entrenamiento propioceptivo, Lo cual indica que independientemente del uso o no de una plataforma inestable se puede trabajar estabilidad dinámica o estática.

El SEBT es una prueba relativamente sencilla y de bajo costo que nos sirve como un posible diagnóstico y tratamiento. Según (Núñez, 2011 citado por Tarantino, 2014) concluye que este tipo de instrumentos clínicos son de utilidad en la práctica kinésica, permitiendo una evaluación confiable y un adecuado seguimiento de poblaciones con alta prevalencia de lesiones de extremidades inferiores, haciendo de la prevención parte importante del juego.

La muestra que participó durante esta investigación fue de 12 jugadores activos que jugaban fútbol de manera constante sin una patología de importancia que les impida realizar el protocolo de ejercicios planteado sobre la plataforma inestable.

Un estudio realizado por Jurado (2016) destacaron la mejoría después del programa de entrenamiento propioceptivo sobre una base inestable. No obstante, se

necesitan entrenamientos más completos que puedan integrar la mejora de las cualidades físicas del deportista y donde se incorporen habilidades motoras como carrera, fuerza, flexibilidad, balance, propiocepción, velocidad, agilidad, salto y potencia que busquen nuevas adaptaciones físicas en el futbolista para disminuir o evitar el riesgo de lesiones deportivas. (Alfonso, 2018).

Dentro de esta investigación, no se logró realizar el estudio a 3 de los 15 jugadores planteados principalmente debido a problemas personales de los mismos y se retiraron de la investigación. De la misma manera el grupo de estudio se limitó a 4 semanas de entrenamiento de las 6 planificadas, por el confinamiento del COVID-19 en Ecuador. Por otra parte, no se logró realizar una comparación de resultados según la lateralidad de los participantes, debido que 10 de los 12 participantes era diestros.

CONCLUSIONES

- El entrenamiento de estabilidad dinámica realizado cuatro veces a la semana durante cuatro semanas sobre una plataforma inestable no afectó significativamente a la capacidad de balance dinámico de los jugadores de fútbol del equipo Pumas de la liga barrial "Villa flora".
- Hubo un incremento porcentual después del entrenamiento sobre la plataforma ya mencionada en las siguientes direcciones en ambas extremidades: Anterior (A), Medial (M), Postero-medial (PM), Posterior (P) y Postero- lateral (PL).
- Hubo una disminución porcentual después del entrenamiento sobre una plataforma inestable en las siguientes direcciones: Antero-medial (AM) de manera bilateral y Antero-lateral (AL) de la pierna izquierda.

RECOMENDACIONES

- Se debe adaptar más ejercicios propioceptivos independientemente del uso o no de la plataforma inestable que engloben velocidad, salto, potencia o fuerza para obtener un óptimo desarrollo y crecimiento de las capacidades físicas del deportista.
- Se recomienda estudios con muestras más grandes con el fin de identificar de mejor manera la capacidad de equilibrio y estabilidad sobre una plataforma inestable.
- Se recomienda implementar circuitos de entrenamientos propioceptivos a los jugadores de fútbol de la liga barrial "Villa flora" del equipo Pumas.
- Se recomienda comparar lateralidad en estudios futuros para identificar de mejor manera el rendimiento de estabilidad y equilibrio en deportistas.

REFERENCIAS

Alfonso, J. (2018). *Propuesta de un protocolo de prevención de lesiones deportivas en futbolistas profesionales, basado en una revisión sistemática de la literatura*. Colombia: Revista de Educación Física.

Calle, J. (2015). *Prevalencia de las Lesiones osteomusculares presentadas en deportistas que acudieron al Instituto de Medicina del Deporte y Ortopedia (IMDO) de la ciudad de Guayaquil*. . Guayaquil: Universidad Santiago de Guayaquil.

Cug, M., Duncan, A., & Wikstrom, E. (2016). *Comparative Effects of Different Balance-Training–Progression Styles on Postural Control and Ankle Force Production: A Randomized Controlled Trial*. doi:10.4085/1062-6050-51.2.08 : Randomized Controlled Trial Journal of Athletic Training.

FIFA. (2007). *Prevención de Lesiones*. <https://es.fifa.com/who-we-are/news/prevencion-lesiones-528193>: FIFA.

Han, Anson, Waddington, Adam, & Liu. (2015). *The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury*. *BioMed Research International*,. doi:10.1155/2015/842804 : BioMed Research International.

Instituto de Medicina del Deporte y Ortopedia . (2017). *Lesiones de pacientes deportistas amateurs y de alto rendimiento entre 13 y 35 años*. IMDO.

Jurado, J. G. (2016). *Comparación de un entrenamiento propioceptivo sobre base estable y base inestable / Comparison of a Proprioceptive Training Program on Stable Base and Unstable Base*.
https://www.researchgate.net/publication/261532518_Comparacion_de_un_entrenamiento_propioceptivo_sobre_base_estable_y_base_inestable_Comparison_of_a_Proprioceptive_Training_Program_on_Stable_Base_and_Unstable_Base: ResearchGate.

Longo, Paleari, Riboli, Limonta, Rampichini, & Esposito. (2018). *Evidence of balance training induced improvement in soccer specific skills in U11 soccer players*. *Scandinavian Journal & Science in Sport*.

Novoa, T. (2015). *Relación entre el equilibrio y la práctica de surf en personas sanas*. . Cantabria: Escuelas Universitarias Gimbernat.

Ordahan, B., Kucuksen, S., Tuncay, I., Sall, A., & Ugurlu, H. (2015). *The effect of proprioception exercises on functional status in patients with anterior cruciate ligament reconstruction*. doi:10.3233/bmr-140553 .

Riemann, & Lephart. (2002). *The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability*. J Athein.

Sampietro, M. (2003). *Propiocepción, Equilibrio, Estabilidad, Estabilidad estática y dinámica. ¿Todo es lo mismo?* Disponible en: <https://g-se.com/propiocepcion-equilibrio-estabilidad-estabilidad-estatica-y-dinamica-todo-es-lo-mismo-bp-N57cfb26d41282>.

Tarantino, F. (2004). *Propiocepción: Introducción teórica*. <https://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica>.

Tarantino, F. (2017). *Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicio*. Madrid: Editorial Panamericana.

Taylor, J. (2009). Proprioception. *Encyclopedia of Neuroscience*, 1143-1149.

U Hafilinger; V Schuba. (2010). Cordinación y el entrenamiento propioceptivo. En U. S. Hafilinger, *Cordinación y el entrenamiento propioceptivo* (pág. 28). Badalona: Paidrobo.

García, J., Aviñoa, A., Arjona, C. (2015). *Fisiología del sistema vestibular*. Granada: Libro virtual de formación ORL.

Buitrago Romero JP, Ortiz Rodríguez NM. (2014). Propuesta didáctica para fortalecer el equilibrio a través de los juegos perceptivo-motrices y así mejorar los gestos técnicos en el futbol en niños/as de 4 a 8 años en club elite soccer academia (Cota–Cundinamarca). Tesis de Grado. Bogotá: Universidad Libre, Ciencias de la Educación

Jadczak, Ł., Grygorowicz, M., Dzudziński, W., & Śliwowski, R. (2018). Comparison of Static and Dynamic Balance at Different Levels of Sport Competition in Professional and Junior Elite Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. doi:10.1519/jsc.0000000000002476

Noya J, Gómez-Carmona P, Gracia-Marco L, Moliner-Urdiales D, Sillero-Quintana M. (2014). Epidemiology of injuries in First Division Spanish football. *J Sport Sci.* ;32(13):1263-70.

Vivas, C., Martín, J., Chavarrias, M., Pérez, J. (2016). Los ejercicios preventivos tras el calentamiento ayudan a reducir lesiones en fútbol. *Archivo Med Deporte.*

Han, J., Waddington, G., Anson, J. y Adams, R. (2015). Nivel de éxito competitivo alcanzado por deportistas de élite y capacidad propioceptiva multiarticular. *Revista de ciencia y medicina en el deporte*, 18 (1), 77–81. doi: 10.1016 / j.jsams.2013.11.013

Martín-Moya, R.; Ruiz-Montero P. J. (2017). Aspectos clave en programas de condición física y prevención de lesiones en el fútbol: una revisión narrativa. *Journal of Sport and Health Research*. 9(3):311-328.

Prieto, L., Giraldo, A. y Salas, M. (2019). Programa de entrenamiento propioceptivo y su importancia en las capacidades coordinativas en fútbol femenino. *R. Actividad fis. y deporte*. 5 (2): 120-141

Nessler, T., Denney, L. y Sampley, J. (2017). Prevención de lesiones del ligamento cruzado anterior: ¿Qué nos dicen las investigaciones? Revisión actual en medicina musculoesquelética, 10 (3), 281–288. doi: 10.1007 / s12178-017-9416-5

Munóz, J., Rojas, D., y Leon, K. (2021). Future Challenges in the Assessment of Proprioception in Exercise Sciences: Is Imitation an Alternative?. *Facultad Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, Cáceres, Spain.*

Bosu Oficial (2021). Disponible en: <https://bosuoficial.com/>

Díaz, Z., León, S., Ramos, L. (2015). Información propioceptiva y deporte. Una actualización necesaria para el control biomédico del entrenamiento. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.*; Vol. 10, Núm. 1 ISSN: 1728-922X.

Onur, A., Bayram, I., Yildizer, G., Ugurulu, O., Simsek, D., Ertan, H. (2016). Effects of Functional Balance Training on Static and Dynamic Balance Performance of Adolescent Soccer Players.

Gutiérrez Dávila, M. *Biomecánica Deportiva. Bases para el análisis.* Madrid. Síntesis. 1999.

Propiocepción.es (2014). Disponible en: <https://www.propiocepcion.es/no/datos.php>

Gribble PA, Hertel J, Plisky P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*. 2012 May-Jun;47(3):339-357. DOI: 10.4085/1062-6050-47.3.08. PMID: 22892416; PMCID: PMC3392165.

González, F., Falces, M., Morales, S., Romance, A.R., Adalid, J.J., Moriente, H. (2019). PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO EN FÚTBOL PARA PREVENIR LESIONES DEPORTIVAS. España, Málaga. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

He sido invitado a formar parte de la investigación acerca de.....

..... Comprendo que se me realizaran diferente(s) prueba(s)
como

.....

.....La(s) cual(es) se me realizara en.....

..... También me han informado que debo contestar algunas
preguntas personales.

He sido informado de que no existirá ningún tipo de pago, que puedo retirarme en
cualquier momento de la investigación y de los posibles riesgos que se puedan
presentar

Por esto yo, (nombre del participante), con
cédula de identidad(C.I.), estoy de acuerdo en
participar en este estudio, ya que:

___ He leído y entendido la información que se me presento.

___ He podido preguntar acerca de la investigación.

___ Estoy consciente de que mi participación es voluntaria en el estudio.

___ He hablado con el/la estudianteinvestigador(a) del estudio.

Firma del participante

Lugar y fecha

Anexo 2. Presupuesto

Ingresos de \$			Egresos de \$					
Fuente	Monto (\$)		Recursos	Descripción	Cantidad	Inversión (\$)		Comentarios
	Unitario	Total				Unitario	Total	
Autofinanciamiento por parte de los investigadores			Recursos Humanos	Salud del personal	0	0	0	Total, de alimentación consumida durante la investigación
				Almuerzos	3	2	6	
Aportes de investigaciones	-	-	Equipos	Computador	1	0	0	Donado por un integrante
				Impresora	1	0	0	
Programas Planificados	-	-	Software	Programas Word, Excel	1	1	1	Incluido con el computador
Documentos	-	-	Papelería	Informes impresos y copias de test	45	0.05	2.25	Trabajos población de estudio, consentimiento informado, datos antes y después del SEBT.
Documentos y matriculas de universidad	-	-	Documentos	Pagos de titulación				
Equipo vinculado	-	-	Transporte	Gasolina	5	5	25\$	Consumo total de transporte
Valor Total		0	Valor total				34.25	

Anexo 3. Solicitud Liga Barrial Villa Flora

Quito, 5 de enero de 2021

Señor
Dr. Emilio Cueva
PRESIDENTE DE LA LIGA BARRIAL VILLA FLORA
Presente. –

De mis consideraciones:

Yo, **DAVID ALEJANDRO LLERENA BATALLAS** identificado con cédula de identidad **1723080543**, ante usted respetuosamente me presento y expongo:

Que actualmente cursando el octavo semestre en la carrera de Fisioterapia en la Pontifica Universidad Católica del Ecuador, solicito a usted de la manera más comedida, se me autorice realizar mi proyecto de tesis con el Club Deportivo Pumas, equipo filial de la liga que usted acertadamente dirige.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerle su atención a esta solicitud, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

David Alejandro Llerena Batallas
CI: 1723080543

Anexo 4. Solicitud Club Deportivo "Pumas"

Quito, 5 de enero de 2021

Señor
Lcdo. Gustavo Sandoval
PRESIDENTE DEL CLUB DEPORTIVO PUMAS
Presente. –

De mis consideraciones:

Yo **David Alejandro Llerena Batallas** con cédula de identidad **1723080543**, estudiante de octavo semestre de la Facultad de Enfermería, en la carrera Fisioterapia de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, solicito a usted muy comedidamente se me autorice realizar mi proyecto de tesis con los integrantes del Club Deportivo Pumas.

Aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

David Alejandro Llerena Batallas
Ci: 1723080543

