

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física  
y Deportiva

TRABAJO DE TITULACIÓN

**DISCO VESTIBULAR COMO MÉTODO PREVENTIVO EN TENDINITIS  
ROTULIANA EN FUTBOLISTAS DE 18 A 25 AÑOS DE EDAD DEL CLUB  
FORMATIVO ESPECIALIZADO ALIANZA DE GUANO.**

Autor: JAIME RAFAEL GUTIÉRREZ AULES

Tutor: DR. YANCO DANILO OCAÑA VILLACRÉS

**Riobamba - Ecuador**

**Año 2017**

**REVISIÓN DEL TRIBUNAL**  
**CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO DE GRADO**



Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: **DISCO VESTIBULAR COMO MÉTODO PREVENTIVO EN TENDINITIS ROTULIANA EN FUTBOLISTAS DE 18 A 25 AÑOS DE EDAD DEL CLUB FORMATIVO ESPECIALIZADO ALIANZA DE GUANO**, presentado por: JAIME RAFAEL GUTIÉRREZ AULES, y dirigida por: DR. YANCO DANILO OCAÑA VILLACRÉS, Una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado en el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto firman:

**Tutora**

Dr. Yanco Ocaña

**Miembro del Tribunal**

Dr. Vinicio Caiza

**Miembro del Tribunal**

Dr. Rene Yartu

**Firma**

The image shows three handwritten signatures in blue ink. The top signature is the most prominent and is written over a rectangular stamp that contains the word 'MEDICO'. Below the signatures is a blue official stamp for Dr. René Yartu Couceiro, a pediatric specialist, with registration number MSP-L4 T1 F:19 N° 56.

MEDICO

Dr. René Yartu Couceiro  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA  
MSP-L4 T1 F:19 N° 56



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés docente de la Carrera de Terapia Física y Deportiva en calidad de Tutora del Proyecto de Investigación **CERTIFICO QUE:** el presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física y Deportiva con el tema: **"DISCO VESTIBULAR COMO MÉTODO PREVENTIVO EN TENDINITIS ROTULIANA EN FUTBOLISTAS DE 18 A 25 AÑOS DE EDAD DEL CLUB FORMATIVO ESPECIALIZADO ALIANZA DE GUANO"**, es de autoría del señor Jaime Rafael Gutiérrez Aules, con CI. 1713010526, el mismo que ha sido revisado y analizado con el asesoramiento permanente de mi persona por lo que considero que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad facultando a la parte interesada hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Atentamente:



Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés.  
**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

A mi hija valentina que ha sido la luz de mi vida y la que ha marcado el camino de consecución de metas, proyectos y demás objetivos planteados, a mi familia que de una u otra manera siempre ha estado pendientes durante todo el periodo de estudio, al ejército ecuatoriano por haberme brindado la oportunidad de realizar los estudios en esta amada carrera que ha brindado la base de conocimientos para la vida profesional.

**Jaime Rafael Gutiérrez Aules**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de Chimborazo, a varios de mis docentes quienes supieron impartir sus conocimientos de manera acertada en las diferentes materias las cuales han sido de vital importancia en la ayuda y apoyo de las personas a quien se ha brindado atención. De manera especial a las autoridades y dirigencia del Club Formativo Especializado Alianza de Guano, quienes me brindaron su apoyo incondicional para el desarrollo y culminación de este trabajo investigativo.

## AUTORÍA

Yo, Jaime Rafael Gutiérrez Aules soy responsable de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



**Jaime Rafael Gutiérrez Aules**  
**C.I. 17130105269**

## ÍNDICE GENERAL

TRABAJO DE TITULACIÓN .....	I
REVISIÓN DEL TRIBUNAL .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
AUTORÍA.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
1. OBJETIVOS .....	3
1.1. OBJETIVOS GENERAL .....	3
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
2. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO CON LA TEMATICA .....	4
2.1. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA .....	4
2.2. TENDÓN.....	6
2.3. TENDÓN ROTULIANO.....	6
2.4. TENDINITIS ROTULIANA.....	6
2.4.1. FACTORES EXTRÍNSECOS (EXTERNOS) .....	7

2.4.2.	FACTORES INTRÍNSECOS (INTERNOS).....	8
2.5.	PROPIOCEPCIÓN.....	8
2.5.1.	BASES FISIOLÓGICAS DE LA PROPIOCEPCIÓN.....	8
2.5.2.	MECANORECEPTORES.....	9
2.5.2.1.	SENTIDO TACTO.....	9
2.5.3.	ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y FLEXIBILIDAD.....	10
2.5.3.1.	ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y COORDINACIÓN.....	11
2.5.3.2.	DISCO DE INESTABILIDAD (DISCO VESTIBULAR).....	11
2.6.	EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN CON DISCO VESTIBULAR PARA LA MEJORA DE LA ESTABILIDAD DE LA RODILLA .....	12
3.	METODOLOGÍA.....	14
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	16
4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	16
4.2.	DISCUSIÓN .....	20
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
5.1.	CONCLUSIONES.....	22
5.2.	RECOMENDACIONES.....	22
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	23
7.	ANEXOS .....	24



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1.....	5
------------------	---

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1 Apoyo unipodal sobre disco vestibular .....	12
Fotografía N° 2 Flexión de rodilla con apoyo contralateral.....	13
Fotografía N° 3 Extensión de rodilla en disco vestibular.....	13
Fotografía N° 4 Plataforma elaborada con cinta adhesiva para valorar el salto horizontal unipodal .....	26
Fotografía N° 5 Test estrella elaborada con conos tortuga para valorar el equilibrio estático. ....	26
Fotografía N° 6 Valoración del salto horizontal unipodal plataforma elaborada con cinta adhesiva.....	27
Fotografía N° 7 Valoración del equilibrio estático con test estrella elaborada con conos tortuga.....	27
Fotografía N° 8 Entrenamiento propioceptivo cenestésico, equilibrio y saltos con pelota en plataforma inestable con apoyo unipodal.....	28
Fotografía N° 9 Entrenamiento propioceptivo cenestésico, equilibrio y saltos con pelota en plataforma inestable con apoyo unipodal.....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Movimientos de la articulación de la rodilla y músculos que la producen.....	5
Tabla N° 2 Características generales y sociodemográficas de la muestra de estudio .....	16
Tabla N° 3 Datos de valoraciones de salto horizontal unipodal.....	17
Tabla N° 4 Datos promedio de valoraciones de salto horizontal unipodal y su incremento.....	18
Tabla N° 5 Tabla de mediciones de vientres musculares.....	18

Tabla N° 6	Tabla de promedios de mediciones de vientres musculares muslo.....	19
Tabla N° 7	Tabla de promedios de mediciones de vientres musculares ante pierna.....	19
Tabla N° 8	Tabla de mediciones de test estrella (equilibrio estatico) .....	20
Tabla N° 9	Tabla de promedios de mediciones de test estrella (equilibrio estático) .....	20

## RESUMEN

Varias investigaciones refieren que la principal causa de lesiones en el ámbito futbolístico se debe a la deficiencia en el trabajo propioceptivo durante el entrenamiento físico previo a la competición o desarrollo de la actividad, el objetivo de esta investigación es determinar la eficacia de la aplicación del entrenamiento propioceptivo mediante el uso del disco vestibular en la prevención de la tendinitis rotuliana en futbolistas de 18 a 25 años del Club Formativo Especializado Alianza de Guano. Se evaluó la propiocepción estática en los dos miembros con el Star Excursion Balance Test (SEBT) o también denominado test de estrella, la propiocepción dinámica con el Active proprioceptive jump test (APJT) modificado, y la medición de vientres musculares principalmente del muslo y la antepierna, el entrenamiento propioceptivo en el disco vestibular se lo realizó complementando al entrenamiento pliométrico en circuitos con 4 discos vestibulares en donde los deportistas realizaban su actividad por 3 minutos para continuar el circuito y esto se lo realizaba cuatro días de entrenamiento por semana durante un mes, los resultados obtenidos mostraron que la propiocepción mejoró en un 21 %, balance postural y la disminución de lesiones, de aumento o mejora de la fuerza muscular, por lo tanto se concluyó que el programa de entrenamiento propioceptivo diseñado produjo mejoras y fue eficaz.

**Palabras Clave:** Prevención, tendinitis rotuliana, propiocepción, entrenamiento, disco vestibular

## ABSTRACT

Several researchers indicate that the main cause of injuries in the soccer field is due to the deficiency in the proprioceptive work during physical training before competition and development of the activity. The objective of this research is to determine the effectiveness of the application of the training proprioceptive method through the use of the vestibular disc in the prevention of patellar tendonitis in soccer players between 18 and 25 years of age at Club Formativo Especializado Alianza de Guano. Static proprioception was assessed in two players using Star Excursion Balance Test (SEBT) or also called the star test, the dynamic proprioception with the modified Active proprioceptive jump test (APJT), and the measurement of muscle bellies mainly of the thigh and forefoot, proprioceptive training in the vestibular disc was performed complementing the plyometric training in circuits with 4 vestibular discs where the athletes performed their activity for 3 minutes to continue the circuit and this was done four days of training per week for a month, the results showed that proprioception improved by 21%, postural balance and decreased injuries, increased or improved muscle strength, therefore it was concluded that the designed proprioceptive training program produced improvements and it was effective.

Key words: Prevention, patellar tendinitis, proprioception, training, vestibular disc



Reviewed by Tenelanda, Dennys Mgs.  
**LANGUAGE CENTER TEACHER**



## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al uso del disco vestibular como método de incremento en la propiocepción en deportistas profesionales de esta manera prevenir la tendinitis rotuliana, al ser el fútbol un deporte de contacto, presenta riesgos de lesión, que surgen de los choques o de las patadas, movimientos bruscos e inesperados como giros, frenos repentinos y arranques explosivos, pudiendo afectar los tejidos blandos de la rodilla, representando así una limitación importantísima en el equipo de fútbol.

La rodilla de saltador, también conocida como tendinitis rotuliana o tendinopatía rotuliana, es una inflamación o lesión del tendón rotuliano, un tejido similar a una cuerda que une la rótula a la tibia (hueso de la espinilla). Es una lesión por sobrecarga (movimientos repetidos que causan irritación o daño en los tejidos en determinada zona del cuerpo) (Tendinitis Rotuliana y Pliometría en Juniors de Alto Rendimiento, 2011) (1)

El fútbol es el deporte más común y practicado del mundo. Cuenta aproximadamente con 250 millones de jugadores activos federados. El fútbol, es un deporte practicado al aire libre, por lo que las condiciones climáticas es un factor de riesgo de este deporte. Es importante tener en cuenta que en el fútbol se registra un mayor número de lesiones durante las competiciones que en los entrenamientos. En el fútbol, la gran mayoría de lesiones presentes en el cuerpo humano, tiene relación con el hemicuerpo dominante del jugador (52'3%) frente al hemicuerpo no dominante (38'7%). (1) En la provincia de Chimborazo cantón de Guano se encuentra ubicado el Club Formativo Especializado Alianza (2) el cual acoge a un importante número de jugadores jóvenes, por lo cual es necesario demostrar la importancia de los programas de prevención fisioterapéutica para evitar lesiones significativas de rodilla, va a estar encaminado a mejorar y alcanzar un alto rendimiento dentro su disciplina deportiva, el objetivo de este trabajo es establecer un protocolo de actuación para la aplicación de técnicas fisioterapéutica deportivas para disminuir la incidencia de las lesiones de rodilla. En esta se debe distinguir el trabajo que realizará el futbolista para mejorar o mantener un nivel óptimo de estructuras que inciden en el rendimiento deportivo del jugador, con el propósito de evitar al máximo la baja de deportistas lesionados, de ahí en adelante los jugadores harán un trabajo progresivo y el cuerpo técnico encabezado por el fisioterapeuta y el preparador físico deberán diseñarles a

estos jugadores un programa de entrenamiento donde vaya incluido ejercicios y técnicas propioceptivas con disco vestibular.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVOS GENERAL**

Aplicar un método preventivo mediante el uso del disco vestibular para evitar el riesgo de tendinitis rotuliana en futbolistas de 18 a 25 años de edad del Club Formativo Especializado Alianza de la ciudad de Guano.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar una evaluación primaria del estado propioceptivo del futbolista para determinar el riesgo de lesión.
- Ejecutar ejercicios en el disco vestibular dirigidos a potenciar el estado propioceptivo para reducir lesiones mejorando el desempeño profesional del deportista.
- Determinar incremento propioceptivo en deportistas luego de la intervención y trabajo con disco vestibular.

## **2. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO CON LA TEMATICA**

### **2.1. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA**

La rodilla es una articulación extensa que une el muslo a la pierna poniendo en contacto tres huesos: fémur, tibia y rótula, la articulación de la rodilla es una articulación sinovial, desde el punto de vista mecánico esta articulación se puede considerar como formada por articulaciones yuxtapuestas (femorotibial de tipo bicondílea y femorrotuliana de tipo tróclea), desde el punto de vista fisiológico no existe si no una sola articulación, su anatomía está dominada por el hecho de que en ella se realizan movimientos anteroposteriores de flexión, extensión y ligeros movimientos de rotación media y lateral en posición de flexión. La articulación de la rodilla asegura además una función estática, en la cual la transmisión del peso del cuerpo a la pierna le exige una integridad y solidez considerables, de allí la extrema importancia anatómica y funcional de su aparato ligamentoso la articulación femorotibial es inestable debido a sus caras incongruentes, no obstante es restaurada fisiológicamente por los meniscos bilaterales cuyas caras se aproximan a la congruencia igualando así la distribución de la carga, también su alineamiento y estabilidad la estabilidad de la rodilla depende de los grupos musculares que intervienen en su movimiento y es también mediada por estructuras ligamentosas ya sean intraarticulares (ligamentos cruzados anterior y posterior), capsulares (ligamentos meniscorrotulianos y aletas rotulianas) o extracapsulares (ligamentos poplíteos, ligamento colaterales interno y externo). Al trabajar en conjunto todas las estructuras mencionadas es posible el movimiento de la rodilla, el control de su estabilidad, la transmisión de cargas y mantener un adecuado equilibrio durante la marcha permitiendo al individuo realizar las actividades de la vida diaria, deporte y movimientos de expresión corporal. (3)

Los músculos les dan a los huesos el tirón necesario para flexionar, enderezar y sostener las articulaciones. Los músculos que están alrededor de la rodilla incluyen el cuádriceps (en la parte frontal del muslo) y los músculos de la corva (en la parte trasera del muslo). El cuádriceps ayuda a enderezar y extender la pierna, y los músculos de la corva ayudan a flexionar la rodilla. (4)

Los tendones son fuertes bandas de tejido que conectan los músculos a los huesos. Los tendones de la parte frontal de la rodilla son el tendón del cuádriceps y el tendón rotuliano. El tendón del cuádriceps se conecta a la parte superior de la rótula y permite extender la



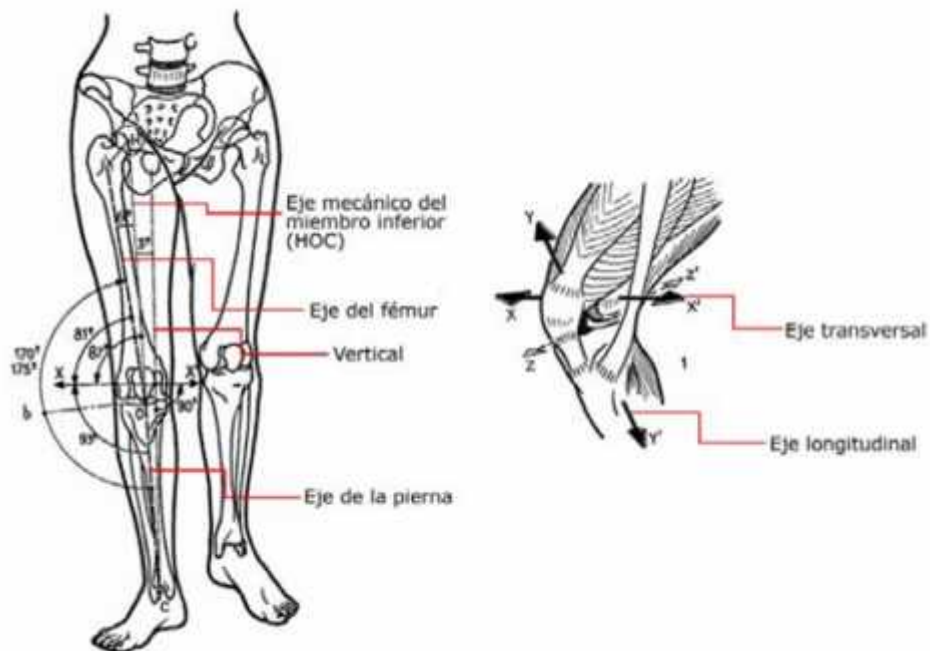
pierna. El tendón rotuliano se conecta a la parte inferior de la rótula y se une a la parte superior de la tibia.

**Tabla N° 1 Movimientos de la articulación de la rodilla y músculos que la producen**

MOVIMIENTO	GRADOS DE MOVIMIENTO	MÚSCULOS QUE PRODUCEN EL MOVIMIENTO
<b>FLEXIÓN</b>	0°-120° (cadera extendida) 0°-140° (cadera flexionada) 0°-160° (de forma pasiva)	Motor principal: Isquiotibiales (semitendinoso, semimembranoso, bíceps crural) Accesorios: Sartorio y grácil.
<b>EXTENSIÓN</b>	Partiendo de los rangos de movimientos de flexión hasta los 0°	Motor principal: Cuádriceps (vasto interno, vasto medio, vasto externo y recto anterior) Accesorios: Tensor de la fascia lata
<b>ROTACIÓN MEDIAL</b>	10° (con la rodilla flexionada) 5° (con la rodilla extendida)	Semitendinoso y semimembranoso cuando la rodilla está flexionada. Poplíteo cuando la rodilla libre de peso está extendida
<b>ROTACIÓN LATERAL</b>	20°	Bíceps femoral

**Fuente:** Pujals Victoria N. Articulación de la rodilla y su mecánica articular. [Artículo en línea]. MEDISAN 2003;7(2). <[http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7\\_2\\_03/san13203.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_2_03/san13203.htm)> [consulta: fecha de acceso].

**Autor:** Góngora García LH, Rosales García CM, González Fuentes, Marzo – Agosto 2017



**Figura N° 1**

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** <https://image.slidesharecdn.com/anatomia-140712174944-phpapp02/95/anatomia-rodilla-pierna-pie-4-638.jpg?cb=1405187531>

## **2.2. TENDÓN**

Los tendones son estructuras anatómicas situadas entre el músculo y el hueso cuya función es transmitir la fuerza generada por el primero al segundo, dando lugar al movimiento articular está compuestos principalmente de colágeno en un 30% y de elastina en un 2%, todo ello en el seno de una matriz extracelular que contiene hasta un 68% de agua. (5)

## **2.3. TENDÓN ROTULIANO**

El tendón rotuliano o patelar es uno de los más potentes del cuerpo humano, tiene unos 4 o 5 centímetros de largo, por algo menos de 3 de ancho y aproximadamente uno de grosor. Podemos considerarlo como una parte del aparato extensor de la rodilla, constituido por el músculo cuádriceps, su tendón cuadricepsal, la rótula y el tendón rotuliano, que se inserta en la tibia. Es una estructura fundamental para mantenernos de pie frente a la gravedad, necesario para caminar, correr y saltar. (6)

Producido una degeneración sintomática del tendón con rotura vascular y respuesta inflamatoria la cual esta acompaña de una degeneración mixoide consistente en la acumulación de mucopolisacáridos ácidos en el tejido conectivo con alteración de los elementos fibrilares (proliferación fibroblástica). Las fibras colágenas y elásticas se fragmentan y desaparecen, mientras que las fibras musculares lisas se alteran y pueden desaparecer. (7)

## **2.4. TENDINITIS ROTULIANA**

La fuerza del tendón rotuliana está en proporción directa al número, tamaño y orientación de las fibras de colágeno que componen el tendón. El sobreuso es simplemente un desequilibrio entre la carga o el estrés en el tendón y la capacidad de ese tendón para distribuir la fuerza. Si las fuerzas en el tendón son mayores que la resistencia de la estructura puede provocarse una lesión. Los microtraumas repetidos en la unión hueso tendón puedan superar la capacidad del tendón para auto curarse. Se activa la reparación del tejido dañado y se produce una respuesta inflamatoria que conduce a la tendinitis. La tendinitis crónica es realmente un problema llamado tendinosis. No hay inflamación. En cambio, sí que hay degeneración y / o cicatrización del tendón.

Sin embargo, la causa de la rodilla de saltador sigue sin estar clara. Las muestras histológicas carecen de células inflamatorias, por lo tanto, el proceso de la enfermedad probablemente rara vez implica una tendinitis real. Los estudios histológicos han encontrado mayor número de mastocitos asociados con hiperplasia vascular, así como un aumento del número de apoptosis celular. La investigación biomecánica ha demostrado que una mayor resistencia a la tracción de carga es soportada por las fibras anteriores. Esta observación contradice la teoría de que la rodilla de saltador es causada por cargas de tracción repetitivas, dado que la parte posterior proximal del tendón rotuliano está habitualmente afectada.

La "tendinosis" degenerativas en lugar del modelo de inflamación "tendinitis" ha prevalecido desde la década de 1970. Hamilton y Purdam han propuesto un modelo de adaptación, en los que en lugar de cargas de tracción se producen cargas de compresión en el aspecto posterior proximal del tendón, lo que resulta en cambios estructurales de unas fuerzas biomecánicas alteradas. Este modelo sirve para justificar la presencia habitual de lesiones asintomáticas, y tal vez la ausencia de células inflamatorias en las muestras histológicas.

Almekinders et al sugiere que el "stress shielding" o "protección al esfuerzo" por las fibras anteriores puede conducir a cambios degenerativos del tendón o desgaste de la parte posterior del mismo debido a las fuerzas de compresión. También propone que el "estrés shielding" y / o las fuerzas de compresión, en lugar de cargas repetitivas de tracción, puede ser factores etiológicos más importantes en la tendinopatía de inserción.

Como se ha comentado anteriormente, las causas de la tendinitis rotuliana no están bien determinadas. Se cree que se trata de una combinación de factores que podrían estar implicados, entre ellos:

#### **2.4.1. FACTORES EXTRÍNSECOS (EXTERNOS)**

Que están vinculados con el uso excesivo del tendón. Estos incluyen:

- El calzado inadecuado, errores de entrenamiento (frecuencia, intensidad, duración),
- Problemas de la superficie o suelo (de superficie dura, cemento) que se utiliza para el deporte o evento (como por ejemplo correr).

- Errores de entrenamiento, que se resumen en la regla de los "toos" (too much, too far, too fast, or too long). Esto se refiere a demasiado entrenamiento, demasiado lejos, demasiado rápido o demasiado largo. Avanzar en el plan de entrenamiento en la agenda demasiado rápido es una de las principales causas de la tendinitis rotuliana.

#### **2.4.2. FACTORES INTRÍNSECOS (INTERNOS)**

- la edad, la flexibilidad y la laxitud articular
- Sobrepeso. Además, el sobrepeso o la obesidad aumenta el estrés sobre el tendón rotuliano, y algunas investigaciones sugieren que el hecho de tener un mayor índice de masa corporal puede aumentar el riesgo de la tendinitis rotuliana.
- Contractura de los músculos de la extremidad inferior. La reducción de la flexibilidad en los músculos del muslo (cuadriceps) y los isquiotibiales, podría aumentar la tensión en el tendón rotuliano.
- Mal alineación del pie, tobillo y pierna. Pueden desempeñar un papel clave en la tendinitis. La posición del pie en el suelo, las anomalías en el recorrido de la rótula, la rotación de la tibia, llama torsión tibial, y una diferencia de longitud de las piernas puede provocar aumento, y a menudo, una distribución asimétrica de la carga en el mecanismo del cuadriceps.

#### **2.5. PROPIOCEPCIÓN**

La propiocepción hace referencia a la capacidad del cuerpo para detectar el movimiento y posición de las articulaciones. Es importante en los movimientos comunes que se realizan a diario, especialmente en los movimientos deportivos que requieren un mayor nivel de coordinación. (8)

La propiocepción, es entonces, la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para mediar el control neuromuscular y así mejorar la estabilidad articular funcional. (9)

##### **2.5.1. BASES FISIOLÓGICAS DE LA PROPIOCEPCIÓN**

Las sensibilidades propioceptivas pueden dividirse en dos subtipos: 1) sensibilidad posicional estática, que significa la percepción consciente de la orientación de las diferentes partes del cuerpo unas respecto a otras, y velocidad de la sensibilidad del movimiento, también llamada cinestesia o propiocepción dinámica. El conocimiento de la posición, tanto estática como dinámica depende de la información sobre el grado de angulación de la rodilla en cualquiera de los planos y sus velocidades de cambio, por tanto son múltiples los receptores o mecano receptores responsables, entre ellos los mecano receptores de Ruffini como receptores de estiramiento de adaptación lenta, otros receptores articulares menos abundantes de que los de Ruffini son los de Pacini que detectan la velocidad de cambio rápida y cambios de presión, de la misma manera también resultan fundamentales los husos neuromusculares que desempeña así un papel muy importante en el mantenimiento de la información al sistema nervioso central sobre la longitud de un músculo y la velocidad de cambio de su longitud influyendo así de modo directo en el control del músculo voluntario y el huso neurotendinoso u órgano tendinoso de Golgi detecta los cambios de tensión del músculo, de este modo se previene el desarrollo de demasiada tensión muscular como mecanismo protector. (10)

## **2.5.2. MECANORECEPTORES**

Constituido por órganos encargados de captar estímulos de origen mecánico, comprende el tacto y el oído.

### **2.5.2.1. SENTIDO TACTO**

Reside en la piel, consta de las siguientes partes:

Parte receptora: Piel

Parte conductora: nervios raquídeos

Parte transformadora: corteza central.

La piel presenta terminaciones nerviosas (dentritas) que reacciona ante ciertos estímulos, presión, calor, frío, contacto. La piel está conformado por dos capas superpuestas; así tenemos:

Epidermis. Capa externa, formada por células muertas, esta se apoya sobre la capa de Malpighi, encargada de producir células vivas, para reemplazar a las muertas.

Dermis. Capa formada por células vivas, recorridas por corpúsculos nerviosos, que lo hacen muy sensibles.

Corpúsculos Táctiles:

Corpúsculos de Pacini: profundos y perciben la presión.

Corpúsculos de Meissner: muy cerca de la epidermis y muy sensibles en tacto fino.

Corpúsculos de Krause: captan el frío.

Corpúsculo de Rufini: Captan el calor.

Entrenamiento Propioceptivo y Flexibilidad

El reflejo de estiramiento desencadenado por los husos musculares ante un estiramiento excesivo provoca una contracción muscular como mecanismo de protección (reflejo miotático). Sin embargo, ante una situación en la que realizamos un estiramiento excesivo de forma prolongada, si hemos ido lentamente a esta posición y ahí mantenemos el estiramiento unos segundos, se anulan las respuestas reflejas del reflejo miotático activándose las respuestas reflejas del aparato de Golgi (relajación muscular), que permiten mejoras en la flexibilidad, ya que al conseguir una mayor relajación muscular podemos incrementar la amplitud de movimiento en el estiramiento con mayor facilidad

### **2.5.3. ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y FLEXIBILIDAD**

El reflejo de estiramiento desencadenado por los husos musculares ante un estiramiento excesivo provoca una contracción muscular como mecanismo de protección (reflejo miotático). Sin embargo, ante una situación en la que realizamos un estiramiento excesivo de forma prolongada, si hemos ido lentamente a esta posición y ahí mantenemos el estiramiento unos segundos, se anulan las respuestas reflejas del reflejo miotático activándose las respuestas reflejas del aparato de Golgi (relajación muscular), que permiten mejoras en la flexibilidad, ya que al conseguir una mayor relajación muscular podemos incrementar la amplitud de movimiento en el estiramiento con mayor facilidad.

### **2.5.3.1. ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y COORDINACIÓN**

La coordinación hace referencia a la capacidad que tenemos para resolver situaciones inesperadas y variables y requiere del desarrollo de varios factores que, indudablemente, podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo, ya que dependen en gran medida de la información somatosensorial (propioceptiva) que recoge el cuerpo ante estas situaciones inesperadas, además, de la información recogida por los sistemas visual y vestibular (11)

### **2.5.3.2. DISCO DE INESTABILIDAD (DISCO VESTIBULAR)**

Disco de material elástico resistente que representa una superficie inestable para el apoyo corporal. Dicha inestabilidad lo convierte en un elemento ideal para entrenar el equilibrio, la propiocepción y la fuerza muscular que garantiza una correcta postura corporal. Presenta dos superficies que otorgan diferentes estímulos sensoriales para los receptores del pie. (12)

#### **Características:**

Material elástico de muy alta resistencia

Dos superficies: lisa / rugosa

Diámetro: 38 /55 cms ajustable en la presión de inflado

#### **Aplicaciones:**

-Equilibrio

-Propiocepción

-Entrenamiento postural y muscular

-Entrenamiento funcional

#### **Ventajas**

Uno de los aspectos clave para trabajar con este tipo de dispositivos es su diámetro. A veces no tenemos en cuenta que, además de con los pies, puede ser utilizado con otras superficies. El disco de inestabilidad presenta unas dimensiones idóneas para poder ser utilizado con cualquier tipo de ejercicio incorporado a miembro inferior. (13)

## **2.6. EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN CON DISCO VESTIBULAR PARA LA MEJORA DE LA ESTABILIDAD DE LA RODILLA**

En apoyo unipodal sobre bases de apoyo inestables o limitadas: con la rodilla ligeramente flexionada, manos sobre las caderas, mantener el equilibrio durante un minuto y después aumentar la dificultad del ejercicio.

### **Fotografía N° 1 Apoyo unipodal sobre disco vestibular**



**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza  
**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

Añadir una dificultad más a todas las anteriores: restringimos las aferencias visuales cerrando los ojos. (14)

Lanzamiento de objetos por parte de un compañero: diferentes alturas, velocidades. También podemos lanzar nosotros mismos la pelota contra una pared y recogerla.

En apoyo unipodal sobre el disco vestibular y con las manos sobre las caderas, realizar flexo-extensiones de rodilla (sentadillas). Comenzamos con sentadillas parciales, a 135° y vamos progresando hasta llegar a 90°. Hacer series de 5 repeticiones.

Al igual que en el ejercicio anterior, introduciremos variables que nos permitan evolucionar en la dificultad del ejercicio (diferentes bases de apoyo, disequilibrios, disminuir aferencias visuales,...). Si necesitamos una progresión más lenta, podemos comenzar este ejercicio con todas sus variantes realizando apoyo bipodal.



## Fotografía N° 2 Flexión de rodilla con apoyo contralateral



**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

Zancada o lunge frontal sin desplazamiento: con el cuerpo relajado y en posición erguida, una pierna adelantada con el pie apoyado por completo y la rodilla en flexión de 90° y la otra pierna atrasada apoyada sobre la punta de los pies, manos sobre las caderas. El peso cae sobre el pie delantero y la pierna de atrás nos sirve para equilibrarnos. Partiendo de la base de que esta es la posición final en una zancada o lunge frontal, vamos a dar ejercicios para la mejora propioceptiva que vayan en progresión de dificultad.

## Fotografía N° 3 Extensión de rodilla en disco vestibular



**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

Desde la posición descrita, realizar extensiones de la rodilla adelantada y volver a la posición inicial (sería parecido a una sentadilla sobre una sola pierna, solo que una pierna está por delante de la otra, en vez de paralelas)

El mismo ejercicio, pero el pie atrasado colocado sobre un banco o step de 20-30cm de altura apoyada. (15)

### 3. METODOLOGÍA

Es experimental porque permite observar si los ejercicios con disco vestibular ayudaron a aumentar las características físicas del deportista para así prevenir lesiones de rodilla (tendinitis rotuliana).

Es exploratoria porque permite recabar los datos directamente de la realidad de los jugadores del Club Formativo Especializado Alianza de Guano,

También es investigación documental-bibliográfica en el análisis histórico sobre la tipología de lesiones y tratamientos preventivos.

El diseño longitudinal se determina en la obtención de datos en un grupo determinado en diferentes puntos de tiempo obteniéndose medidas repetidas a lo largo de un seguimiento.

Es de Nivel Explicativo, nos ayuda a detectar los factores que determinan las causas y efectos que intervienen en el comportamiento de los jugadores con resultados beneficiosos.

La propiocepción estática de la extremidad afectada se evaluó por medio del Star Excursion Balance Test (SEBT), se le tomó como test de evaluación propioceptiva estática por que la rodilla a evaluar realiza movimiento de flexo extensión en el mismo sitio, para lo cual se traza una estrella de 8 puntas que se lo puede realizar con cinta adhesiva o en este caso se la adaptado con conos tortuga a la distancia y sitio adecuado hasta llegar a una distancia de aproximadamente 1.5m, una vez realizado esto; cuatro piezas se utilizarán para formar un '+', con las otras cuatro se colocan sobre la parte superior para formar un 'x' para que forme una estrella, para ello es importante mencionar que todas las líneas deben estar separadas con un ángulo de 45°, el objetivo de esta prueba es que el deportista mantenga la posición con la rodilla en el centro, mientras que con la pierna contralateral llegar tan lejos como sea posible evitando que la punta del pie toque el piso y evitando caer, esto se registrara en una tabla de la 8 direcciones con SI-NO para posterior hacer cálculos del porcentaje de déficit propioceptivo.

La propiocepción dinámica de la extremidad afectada se evaluó por del Active proprioceptive jump test (APJT) modificado ; para ello el paciente se prepara desde una línea marcada para el punto de partida y realiza un salto lo más lejano que este pueda en un plano previamente trazado con cinta adhesiva; a continuación con la ayuda de un

flexómetro se procede a medir la distancia del salto se lo realizara por tres intentos los mismos serán registrados para calcular la media aritmética de las distancias realizadas en cada salto, esto se debe a la siguiente razón: La ejecución de un salto horizontal con la máxima capacidad del deportista requiere que en la última fase del salto conocido como aterrizaje o amortiguamiento haya una transmisión de toda la energía que lleva el saltador en el aire al suelo como son la gravedad y el peso del propio cuerpo así como también la modificación de las fuerzas aerodinámicas durante la realización del mismo, por lo que necesita una superficie estable donde aterrizar. Posterior a esta aclaración y cuando el deportista realice el salto de la superficie, éste debe aterrizar en la misma con apoyo unipodal del miembro inferior, para esto se debe tener en cuenta los siguientes parámetros: Posibilidad de mantener el cuerpo sobre la superficie con ello se realizó una evaluación inicial y final con el detalle que en la evaluación final luego de la aplicación del entrenamiento propioceptivo.

Se utiliza tablas donde se anotaran las mediciones de vientres musculares de inicio para posteriormente volver aplicarla y así determinar el incremento de masa muscular luego de la aplicación de los ejercicios propioceptivos en disco vestibular, con el fin de prevenir lesiones de rodilla en los jugadores del Club Formativo Especializado Alianza de Guano.

El trabajo propioceptivo en el disco vestibular se lo realizo complementando al entrenamiento pliométrico en circuitos con 4 discos vestibulares en donde los deportistas realizaban su actividad por 3 minutos para continuar el circuito y esto se lo realizaba cuatro días de entrenamiento por semana durante un mes.

**Población.**

La población en estudio comprende a futbolistas en edades que fluctúan de 18 a 25 años de edad del club formativo especializado alianza del cantón Guano, implicando una población de 22 jugadores que serán puestos a entrenamiento preventivo con disco vestibular.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

**Tabla N° 2 Características generales y sociodemográficas de la muestra de estudio**

	EDADES								PROCEDENCIA		
	18	19	20	21	22	23	24	25	CHIMB.	GUAYAS	ESMER.
FRECUENCIA	3	5	1	2	4	1	4	2	18	2	2
%	13.63 %	22.73%	4.54%	9.1%	18.18%	4.54%	18.18%	9.1%	81.81%	9.09%	9.09%
TOTAL	22=100%								22=100%		

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

### ANÁLISIS EXPLICATIVO

De un total de 22 futbolistas que serán sometidos al entrenamiento preventivo con disco vestibular para evitar lesiones de tendón rotuliano, de acuerdo a la muestra de esta investigación en deportistas con edades entre 18 y 25 de los cuales se registra 5 futbolistas de 19 años que representa el 22.73% de la muestra 4 futbolistas de 22 y 24 años que representa el 18.18 % de la muestra, 3 futbolistas de 18 años que representa el 13.63 % de la muestra, 2 futbolistas de 21 y 25 años que representa el 9.1% de la muestra, 1 futbolista de 20 y 23 años que representa el 4.54% de la muestra, , así también se puede determinar que la muestra tiene un predominio en cuanto a la situación geográfica de procedencia la cual está marcada con un 81.81% que representan a 18 jugadores que proceden de la provincia de Chimborazo frente a 4 deportistas de 2 Esmeraldas y 2 Guayas quienes representan el 9.09 de la muestra respectivamente.

**Tabla N° 3 Datos de valoraciones de salto horizontal unipodal**

N°	N° FICHA	SALTOS INICIALES								SALTOS FINALES								INCREMENTOS	
		Pierna Derecha				Pierna Izquierda				Pierna Derecha				Pierna Izquierda				Pierna Derecha	Pierna Izquierda
		1er	2do	3ro	media	1er	2do	3ro	media	1er	2do	3ro	media	1er	2do	3ro	media	media	media
1	001	1,17	1,24	1,43	1,28	1,33	1,38	1,37	1,36	1,20	1,26	1,49	1,32	1,35	1,38	1,37	1,37	0,04	0,01
2	002	1,33	1,38	1,42	1,38	1,12	1,32	1,38	1,27	1,4	1,41	1,43	1,41	1,3	1,35	1,42	1,36	0,04	0,08
3	003	1,7	1,75	1,78	1,74	1,78	1,76	1,79	1,78	1,8	1,82	1,84	1,82	1,82	1,83	1,85	1,83	0,08	0,06
4	004	1,4	1,32	1,35	1,36	1,35	1,36	1,38	1,36	1,42	1,45	1,48	1,45	1,39	1,42	1,44	1,42	0,09	0,05
5	005	1,35	1,41	1,36	1,37	1,38	1,4	1,4	1,39	1,38	1,43	1,42	1,41	1,44	1,43	1,42	1,43	0,04	0,04
6	006	0,95	1,1	1,18	1,08	1,05	1,01	1,17	1,08	1,00	1,15	1,2	1,12	1,1	1,16	1,17	1,14	0,04	0,07
7	007	1,32	1,4	1,5	1,41	1,52	1,46	1,45	1,48	1,4	1,47	1,51	1,46	1,53	1,52	1,56	1,54	0,05	0,06
8	008	1,45	1,39	1,51	1,45	1,47	1,53	1,57	1,52	1,5	1,51	1,54	1,52	1,52	1,52	1,6	1,55	0,07	0,02
9	009	1,09	1,12	1,3	1,17	1,06	1,26	1,34	1,22	1,12	1,28	1,37	1,26	1,14	1,28	1,37	1,26	0,09	0,04
10	010	1,06	1,36	1,56	1,33	1,35	1,56	1,62	1,51	1,51	1,57	1,65	1,58	1,52	1,57	1,65	1,58	0,25	0,07
11	011	1,43	1,47	1,54	1,48	1,45	1,48	1,58	1,50	1,52	1,54	1,57	1,54	1,55	1,55	1,6	1,57	0,06	0,06
12	012	1,25	1,28	1,25	1,26	1,24	1,27	1,3	1,27	1,35	1,32	1,31	1,33	1,34	1,34	1,36	1,35	0,07	0,08
13	013	1,22	1,15	1,27	1,21	1,26	1,32	1,35	1,31	1,23	1,27	1,32	1,27	1,3	1,37	1,38	1,35	0,06	0,04
14	014	1,2	1,21	1,24	1,22	1,22	1,2	1,24	1,22	1,32	1,34	1,4	1,35	1,3	1,32	1,42	1,35	0,14	0,13
15	015	1,35	1,37	1,37	1,36	1,32	1,34	1,36	1,34	1,45	1,48	1,46	1,46	1,47	1,48	1,47	1,47	0,10	0,13
16	016	1,22	1,24	1,24	1,23	1,3	1,28	1,24	1,27	1,32	1,34	1,36	1,34	1,34	1,36	1,36	1,35	0,11	0,08
17	017	1,18	1,24	1,27	1,23	1,23	1,27	1,28	1,26	1,3	1,32	1,36	1,33	1,32	1,34	1,36	1,34	0,10	0,08
18	018	1,25	1,24	1,28	1,26	1,27	1,24	1,29	1,27	1,32	1,34	1,36	1,34	1,34	1,34	1,38	1,35	0,08	0,09
19	019	1,23	1,26	1,28	1,26	1,27	1,24	1,3	1,27	1,32	1,34	1,36	1,34	1,3	1,36	1,38	1,35	0,08	0,08
20	020	1,24	1,26	1,29	1,26	1,2	1,27	1,28	1,25	1,32	1,32	1,4	1,35	1,34	1,33	1,38	1,35	0,08	0,10
21	021	1,35	1,34	1,37	1,35	1,3	1,29	1,34	1,31	1,47	1,45	1,43	1,45	1,42	1,43	1,45	1,43	0,10	0,12
22	022	1,26	1,28	1,27	1,27	1,27	1,29	1,23	1,26	1,38	1,35	1,36	1,36	1,36	1,37	1,38	1,37	0,09	0,11

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

**Tabla N° 4 Datos promedio de valoraciones de salto horizontal unipodal y su incremento**

N°	MEDIA INICIAL		MEDIA FINAL		INCREMENTO	
	DER	IZQ.	DER	IZQ.	DER	IZQ.
22	1,32	1,34	1,40	1,41	0,08	0,07

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

### ANÁLISIS EXPLICATIVO

De un total de 22 futbolistas que se sometieron a la prueba de salto horizontal unipodal se ha obtenido un promedio, valoración inicial en la pierna derecha de 1,32 m y la pierna izquierda de 1,324m., para tener una evaluación final de 1,40m y 1,41m. Respectivamente, y como promedios de incremento en la pierna izquierda es de 0,07 m, y la pierna derecha un incremento promedio de 0,08m.

**Tabla N° 5 Tabla de mediciones de vientres musculares**

N°	N° FICHA	MUSLO						ANTEPIERNA					
		DERECHA		IZQUIERDA		INCREMENTO		DERECHA		IZQUIERDA		INCREMENTO	
		INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	DER.	IZQ.	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	DER.	IZQ.
1	001	39	41	38,5	40,5	2	2	29	30	28,50	29	1	0,50
2	002	56,5	57	57	57,5	0,5	0,5	39	40	39,4	40,4	1	1
3	003	55	56	54,8	55,5	1	0,7	35	35,5	35	35,4	1	0,40
4	004	48	48,5	48	48,5	0,5	0,5	27,5	28	28	28,5	1	0,50
5	005	52	52,5	52,5	53	0,5	0,5	32	33	32	33	1	1
6	006	51,5	52	50,5	51,5	0,5	1	36,5	36,8	36,00	36,5	0,3	0,5
7	007	55,5	56	56	56,5	0,5	0,5	38	39	38,5	39,5	1	1
8	008	51,5	52	51,5	52	0,5	0,5	34,5	36	34,5	36	2	1,50
9	009	58,5	59	58,4	59	0,5	0,6	42,5	43	43	43,4	1	0,40
10	010	54,5	56	55	56	1,5	1	36,5	37	37,5	37,5	1	0,00
11	011	53	54,5	54	54,5	1,5	0,5	37	38	37,5	38	1	0,50
12	012	54	55	54	55	1	1	32	33	32,5	33	1	0,50
13	013	53	53,5	51,5	53	0,5	1,5	36,5	37	35	36	1	1
14	014	53	54	53,5	54	1	0,5	35	36	35,5	36	1	0,50
15	015	52	53	52,5	53	1	0,5	34,5	35	34,5	35	1	0,50
16	016	56	56,5	56,5	57	0,5	0,5	34	34,5	34,5	35	1	0,50
17	017	62	63	62,5	63	1	0,5	39,5	40	39,5	40	1	0,50

18	018	52,5	53	53	53,5	0,5	0,5	34,5	35	34	35	1	1
19	019	58,5	59	58,5	59	0,5	0,5	36,5	37	36,5	37	1	0,50
20	020	52,5	53	52,5	53	0,5	0,5	38,2	39	38,2	39	1	0,80
21	021	47	47,5	47	47,5	0,5	0,5	33,5	34	34	35	1	1,00
22	022	52	52,5	53	53,5	0,5	0,5	31,5	32	31,5	32	1	0,50

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

**Tabla N° 6 Tabla de promedios de mediciones de vientres musculares muslo**

MUSLO						
		DERECHA		IZQUIERDA		INCREMENTO
N°	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	DER.	IZQ.
22	53,07	53,8	53,2	53,9	0,8	0,7

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

**Tabla N° 7 Tabla de promedios de mediciones de vientres musculares ante pierna**

ANTE PIERNA						
		DERECHA		IZQUIERDA		INCREMENTO
N°	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	DER.	IZQ.
22	35,1	35,85	35,25	35,9	1	0,66

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

## ANÁLISIS EXPLICATIVO

De un total de 22 futbolistas que fueron valorados en la medición de vientres musculares se ha obtenido un promedio la medición inicial en la pierna derecha de 35,1cm., pierna izquierda de 35,25cm., para una evaluación final de 35,85cm y de 35,9cm. Respectivamente, y como promedios de incremento en la pierna derecha es de 1cm, y la pierna izquierda un incremento promedio de 0,66cm.

**Tabla N° 8 Tabla de mediciones de test estrella (equilibrio estatico)**

N°	N° FICHA	% DE EJECUCION		
		INICIO	FINAL	INCREMENTO
1	001	75%	93,75%	18,75%
2	002	68,75%	87,50%	18,75%
3	003	68,75%	93,75%	25%
4	004	62,50%	93,75%	31,25%
5	005	75%	93,75%	18,75%
6	006	62,50%	87,50%	25%
7	007	68,75%	100%	31,25%
8	008	87,50%	100%	12,50%
9	009	81,25%	93,75%	12,50%
10	010	93,75%	100%	6,25%
11	011	87,50%	100%	12,50%
12	012	68,75%	87,50%	18,75%
13	013	50%	87,50%	37,50%
14	014	68,75%	87,50%	18,75%
15	015	68,75%	87,50%	18,75%
16	016	62,50%	87,50%	25,00%
17	017	75%	93,75%	18,75%
18	018	62,50%	87,50%	25,00%
19	019	62,50%	87,50%	25,00%
20	020	62,50%	87,50%	25,00%
21	021	68,75%	93,75%	25,00%
22	022	81,25%	100%	18,75%

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

**Tabla N° 9 Tabla de promedios de mediciones de test estrella (equilibrio estático)**

N°	PROMEDIO % DE EJECUCION		
	INICIO	FINAL	INCREMENTO
22	71%	92%	21%

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza

**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017

### ANÁLISIS EXPLICATIVO

De un total de 22 futbolistas que fueron valorados en la medición del test estrella (equilibrio estático) se ha obtenido un promedio que a la medición inicial del 71% de ejecución del test, con una medición final de 92% de ejecución teniendo un incremento del 21% en su ejecución.



## DISCUSIÓN

Según Tarragó et al., (2004) en Solla y Martínez (2010), la mejor rehabilitación que podemos ofrecer al deportista es aquel tratamiento que va dirigido a la prevención, supresión de toda lesión. Debe de ser una actuación pre-patológica e integrada al entrenamiento habitual. Intentaremos disminuir el riesgo de padecer lesiones, mejorar continuamente los procesos coordinativos de las áreas corporales más importantes relacionadas a la disciplina deportiva, conseguir el equilibrio óptimo entre agonista y antagonista, mejorar/mantener la movilidad y amplitud articular y disminuir y facilitar la recuperación (16).

La presente investigación donde se incrementa el trabajo propioceptivo al entrenamiento físico normal de los futbolistas , para así de esta manera prevenir los riesgos de lesiones del tendón rotuliano especialmente la tendinitis, para lo cual utilizaremos como herramienta principal el disco vestibular como medio de apoyo inestable para el desarrollo de los ejercicios señalados para este tipo de deporte, las edades implicadas en la muestra de la investigación es de 18 a 25 años de edad, la aplicación de un plan de entrenamiento propioceptivo para la prevención .

Es así que en esta investigación sobre los efectos del entrenamiento propioceptivo con el uso del disco vestibular en miembro inferior se realizó adicionando al entrenamiento normal y se lo realizó 4 días a la semana durante un mes. Se determinó y se demuestra la eficiencia del entrenamiento propioceptivo el mismo que mejoró los siguientes aspectos al concluir con el mismo: incremento de la capacidad para mantener el equilibrio tanto en situaciones estáticas como dinámicas, incremento de fuerza – velocidad y potencia de los movimientos, teniendo en cuenta que el entrenamiento propioceptivo ayuda a prevenir lesiones mas no hace al deportista inmune a ellas. Con respecto a la fuerza muscular se incrementó ya que por las condiciones de entrenamiento adicionando trabajos propioceptivos en los circuitos fue de gran intensidad al momento de su ejecución, y sumado al alto nivel se logró aumentar la hipertrofia en su gran mayoría por la buena ejecución de las técnicas usadas en el fortalecimiento de miembro inferior.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se logró realizar una evaluación inicial la misma que nos dio la referencia del estado propioceptivo tanto estático como dinámico, el diámetro muscular inicial de la ante pierna y muslo para que con base en estos resultados se aplicó los ejercicios de propiocepción en disco vestibular.
- Se determinó que el uso del disco vestibular en el entrenamiento físico incrementa las capacidades propioceptivas de tal manera en esta investigación iniciamos con un promedio del 71% en desarrollo propioceptivo y finalizamos la intervención con un 92% lo que indica que logramos un incremento en la propiocepción de 21% lo cual da una buena referencia del uso de estas técnicas.
- Se logró determinar que aplicando propiocepción mediante el uso del disco vestibular en futbolistas del Club Formativo Especializado Alianza de la ciudad de Guano, reducen significativamente el riesgo de sufrir lesiones en el tendón rotuliano (tendinitis rotuliana), ya que esta técnica incrementa el equilibrio, fuerza de la articulación de la rodilla y sus músculos que la conforman.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda hacer un uso del disco vestibular como parte del entrenamiento en las categorías formativas ya que de esta manera lograremos un mayor incremento en equilibrio y fuerza en los futuros futbolistas lo cual representa un menor índice de lesiones de tendón rotuliano.
- Fomentar la importancia que tiene la ejecución de ejercicios preventivos en la práctica deportiva y de esta manera incentivar a los futbolistas a que la practique de manera más personal y rutinaria.
- Incorporar uso del disco vestibular en entrenamiento físico con las técnicas de propiocepción ya que los resultados ah obtenerse serán beneficiosos tanto personal comoinstitucionalmente.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Hupperets MDW VEvMW. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled. [Online].; 2009 Jan 9 [cited 2017 julio 10. Available from: : <https://doi.org/10.1136/bmj.b2684>.
2. Fútbol FEd. ecuafutbol. [Online].; 2017 [cited 2017 junio 01. Available from: <http://ecuafutbol.org/web/club.php?co=0691751627001>.
3. Kapandji IA. Fisiología articular: esquemas comentados de mecânica Madrid: Médica Panamericana; 2007.
4. E. D. Problemas mecánicos de la rodilla. Revista de ortopedia y traumatologica. 2010 noviembre; 1(42).
5. MI JA. Tendón Valoración y tratamiento en fisioterapia. In Tendón Valoración y tratamiento en fisioterapia. barcelona: Paidotribo; 2010.
6. portal lf. anatomia de rodilla. In tome cv. Actualizaciones en cirugía ortopédica y traumatología. barcelona : mason; 2003.
7. Md I. Guía de práctica clínica de las tendinopatías:diagnóstico. In Md I. Guía de práctica clínica de las tendinopatías.; 2012. p. 143-168.
8. Saavedra MP, Coronado ZR, Chávez ADyD. Relación entre fuerza muscular y. Rev Mex Med Fis Rehab. 2003.
9. Lephart SM,MJB,RBL. Role of proprioception in functional joint stability. Orthopaedic Sports Medicine. 2003.
10. ls JDAIJJ. The lenguaje of exercise and rehabilitation. Orthopaedic Sports Philadelphia: Saunders.;
11. RUIZ FT. efisioterapia. [Online].; 2004 [cited 2017 06 01. Available from: [www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica](http://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica).
12. easy-training. easy-training. [Online].; 2017 [cited 2017 junio 01. Available from: <http://www.easy-training.es/detalle-producto/38/disco-inestabilidad-dynair>.
13. Blanco DL. El entrenamiento de fuerza sobre superficies inestables. efdeportes. 2012 marzo; 15(Nº 166).
14. Mirella. R. “Las nuevas metodologías del entrenamiento de la Alde EPSS, editor.: panamericana; 2001.
15. Anderson O. Proprioceptive training exercise routines programme to increase strength, balance, agility, coordination and prevent sports injuries”. [Online].; 2011 [cited 2017 junio 01. Available from: [www.sportsinjurybulletin.com](http://www.sportsinjurybulletin.com).
16. Leiva JJA. Propuesta de incorporación de tareas preventivas basadas en métodos propioceptivos en fútbol. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. 2014 junio-diciembre,;(núm. 26).
17. Salinas F. Abordaje terapéutico en las tendinopatías. In L. N. Functional anatomy and physiology of tendons.; 2011. p. 11.
18. Ballesteros Massó. tendinitis rotuliana. In BALLESTEROS MASSÓ. Traumatología y medicina deportiva. España: Editorial Paraninfo.; 2001.
19. Academy A. healthychildren.org. [Online].; 2016. Available from: <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/injuries-emergencies/sports-injuries/Paginas/Shoulder-Impingement-Treatment.aspx>.
20. Pablo Esper Di Cesare PNE. “Tendinitis Rotuliana y Pliometría en Juniors de Alto Rendimiento”. In 10º Congreso Argentino y 5º Latinoamericano de Educación Física y Ciencias; 2011; la plata. p. 6.

## 7. ANEXOS

ANEXO N° 1. Ficha de evaluación aplicada a los deportistas del Club Formativo Especializado Alianza de la ciudad de Guano.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA



### FICHA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

INSTITUCIÓN				LOCALIZACIÓN				N° FICHA											
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		PROVINCIA		CANTÓN		PARROQUIA		N° CÉDULA									
				ID. NOMBRE		ZOO NOMBRE													
FECHA DE NACIMIENTO	EDAD	GÉNERO		ESTADO CIVIL				INSTRUCCIÓN											
		M	F	S	C	D	V	UL	SIN	BAS	BACH	SUP	ESP						

SIGNOS VITALES Y MEDICIONES											
FRECUENCIA ARTERIAL		FRECUENCIA CARDÍACA		FRECUENCIA RESPIRATORIA		PESO Kg		TALLA m		I.M	

SALTO HORIZONTAL UNIPODAL						
	INICIAL		FINAL		INCREMENTO	
	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.
PRIMER SALTO						
SEGUNDO SALTO						
TERCER SALTO						
MEDIA						

MEDICIONES DE VIENTRES MUSCULARES (cm)						
	INICIAL		FINAL		INCREMENTO	
	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.
MUSLO						
ANTERIORA						

TABLA VALORACION TEST ESTRELLA (EQUILIBRIO ESTÁTICO)								
DIRECCIONES DE TEST ESTRELLA	INICIAL				FINAL			
	DERECHO		IZQUIERDO		DERECHO		IZQUIERDO	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
ANTERIOR								
ANTERO MEDIAL								
MEDIAL								
POSTEROMEDIAL								
POSTERIOR								
POSTERO LATERAL								
LATERAL								
ANTERO LATERAL								

FIRMA DE RESPONSABILIDAD

\_\_\_\_\_

**ANEXO N° 2.** Ficha de consentimiento informado aplicada a los deportistas del Club Formativo Especializado Alianza de la ciudad de Guano.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA



**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**FECHA** \_\_\_\_\_

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado |

Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecten ninguna manera mi cuidado médico.

**NOMBRE DEL PARTICIPANTE**

\_\_\_\_\_

**FIRMA DEL PARTICIPANTE O DE SU REPRESENTANTE**

\_\_\_\_\_

## REGISTRO FOTOGRÁFICO



**Fotografía N° 4 Plataforma elaborada con cinta adhesiva para valorar el salto horizontal unipodal**

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza  
**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017



**Fotografía N° 5 Test estrella elaborada con conos tortuga para valorar el equilibrio estático.**

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza  
**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017



**Fotografía N° 6 Valoración del salto horizontal unipodal plataforma elaborada con cinta adhesiva**

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza  
**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017



**Fotografía N° 7 Valoración del equilibrio estático con test estrella elaborada con conos tortuga**

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza  
**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017



**Fotografía N° 8 Entrenamiento propioceptivo cenestésico, equilibrio y saltos con pelota en plataforma inestable con apoyo unipodal**

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza  
**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017



**Fotografía N° 9 Entrenamiento propioceptivo cenestésico, equilibrio y saltos con pelota en plataforma inestable con apoyo unipodal**

**Fuente:** Club Formativo Especializado Alianza  
**Autor:** Jaime Gutiérrez, Marzo – Agosto 2017