



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGIA**

**“Efectos del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad
de tobillo en deportistas mujeres de futsal, durante el
2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO TECNOLOGÍA
MEDICA EN TERAPIA FISICA Y REHABILITACION**

Presentado por:

**AUTORES : QUINTANA PARIONA, DIANA
MAYON LLIUYACC, MARIBEL**

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA DIANA:

A mis padres Wilfredo y Teodosia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hijas Ximena Mayrin y Mariana Allison por ser mi motor y motivo, de manera especial a mi esposo por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias hermanitas, siempre las llevo en mi corazón.

DEDICATORIA MARIBEL:

Esta tesis está dedicada a Dios. Ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera. A mis padres porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional, a mis hermanos por sus palabras y su compañía y sobre todo a mi hijo César Adrián que es mi motor para seguir adelante, y todas aquellas personas que de una u otra manera ha contribuido para el logro de mis objetivos

AGRADECIMIENTO:

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales. Agradecer a nuestros profesores durante nuestra carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena en nuestra formación. De igual manera queremos agradecer a nuestro asesor de Tesis al Mg. Juan Américo Vera Arriola por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también habernos tenido toda la paciencia del mundo para guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis. Nuestros agradecimiento también va dirigido a todos los que fueron nuestros compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje nuestras ganas de seguir adelante en nuestra carrera profesional.

ASESOR:

MG. JUAN AMÉRICO VERA ARRIOLA

JURADOS:

PRESIDENTE: Dra. Claudia Milagros Arispe Alburqueque

SECRETARIO: Mg. José Antonio Melgarejo Valverde

VOCAL : Mg. Yolanda Reyes Jaramillo

INDICE

1. EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Formulación del Problema	11
1.2.1 Problema General	12
1.2.2 Problema Específico	12
1.3 Justificación	13
1.4 Objetivos	14
1.4.1 Objetivo General	14
1.4.2 Objetivos Específicos	14
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Base teórica	19
2.3. Hipótesis	45
2.3.1 Hipótesis General	45
2.4. Variables e indicadores	45
3. DISEÑO METODOLÓGICO	47
3.1 Tipo de Investigación	47
3.2 Ámbito de investigación	47
3.3 Población y Muestra	48
3.4 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	49
3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	53
3.6 Aspecto ético	54
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
4.1. Resultados	55
4.2. Discusión	60
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1. Conclusiones	62
5.2. Recomendaciones	63
REFERENCIAS Y ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:

Medias de la propiocepción estática y dinámica 55

TABLA 2:

Efecto del entrenamiento de propiocepción en la estabilidad del tobillo 56

TABLA 3:

Efectos sobre la propiocepción estática 57

TABLA 4:

Efectos sobre la propiocepción dinámica 58

TABLA 5:

Datos Sociodemográficos de las deportistas de futsal 59

RESUMEN

Las lesiones deportivas tienen tasas elevadas de incidencia. Se ha calculado que la tasa de lesiones deportivas en la población general es de 15,4 por 1.000 personas y que la frecuencia promedio de lesiones en los atletas es de 54,2%. El 75% ocurren en tejidos blandos y con incidencia alta en la región del tobillo. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto del entrenamiento de propiocepción en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres de fútbol durante el 2019. Se realizó un estudio cuantitativo, pre-experimental con un sólo grupo de estudio en 21 deportistas de un club de fútbol de la ciudad de Lima. Se realizaron dos mediciones con el One-Leg Stading Test y el Star Excursion Test, al inicio del programa y el otro finalizando las 6 sesiones de entrenamiento. Se halló mayor cantidad de deportistas entre los 20 a 25 años (61,9%); mayor cantidad de ellas realizando estudios universitarios (76,2%). Los resultados obtenidos fueron efectos positivos estadísticamente significativos ($p= 0,002$; $p=0,000$; $p=0.021$; $p=0,002$; $p=0,000$) en cada uno de los test realizados. El programa de ejercicios propuesto mejora la propiocepción en el tobillo en deportistas mujeres de fútbol, siendo todas las mediciones estadísticamente significativas.

Palabras clave: *propiocepción, ejercicios, estabilidad, tobillo.*

ABSTRACT

Sports injuries have high incidence rates. It has been calculated that the rate of sports injuries in the general population is 15.4 per 1,000 people and that the average frequency of injuries in athletes is 54.2%. 75% occur in soft tissues and with high incidence in the ankle region. The objective of this study was to determine the effect of proprioception training on ankle stability in female soccer athletes during 2019. A quantitative, pre-experimental study was conducted with only one study group in 21 athletes from a futsal club. from the city of Lima. Two measurements were made with the One-Leg Stading Test and the Star Excursion Test, at the beginning of the program and the other ending the 6 training sessions. We found more athletes between 20 and 25 years old (61.9%); more of them doing university studies (76.2%). The results obtained were statistically significant positive effects ($p = 0.002$, $p = 0.000$, $p = 0.021$, $p = 0.002$, $p = 0.000$) in each of the tests performed. The proposed exercise program improves proprioception in the ankle in female athletes of futsal, all measurements being statistically significant.

Key words: *proprioception, exercises, stability, ankle*

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Las lesiones deportivas tienen tasas elevadas de incidencia, por ejemplo, cada año se producen 40 millones de lesiones músculos esqueléticos en los EE. UU, de las cuales 4 millones aproximadamente están relacionadas con los deportes¹. Se ha calculado que la tasa de lesiones deportivas en la población general es de 15,4 por 1.000 personas y que la frecuencia promedio de lesiones en los atletas es de 54,2%. De acuerdo con el tipo de lesión, el 75% de lesiones deportivas ocurren en los tejidos blandos produciendo: esguinces, calambres, desgarros, contusiones y abrasiones y se estima que de un 30% a 50% de las lesiones deportivas son causadas por uso excesivo de los tejidos blandos².

Las lesiones deportivas son multicausales: las intrínsecas, tienen relación con las características personales, ya sean biológicas o psicológicas: morfología, condición física, predisposición al riesgo, condición individual de aprendizaje y experiencia que influyen en la técnica correcta y aptitudes hacia la práctica deportiva; y las extrínsecas se asocian al proceso de entrenamiento, equipamiento deportivo, la superficie, el nivel de competición y el clima, además de las exigencias del propio deporte³.

El entrenamiento basado en la prevención es de vital importancia y una forma, que está dentro de nuestra competencia profesional, es el entrenamiento propioceptivo, es por eso que mediante este estudio se busca

medir el efecto de un entrenamiento propioceptivo en la estabilidad de tobillo puesto que es una de las articulaciones con más riesgo a lesionarse.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cuál es el efecto del entrenamiento de propiocepción en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres de futsal, durante el 2019?

1.2.2. Problema Específico

- ¿Cuál es el efecto del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres de futsal, sobre la propiocepción estática?
- ¿Cuál es el efecto del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres de futsal, sobre la propiocepción dinámica?
- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de las deportistas mujeres de futsal, durante el 2019?

1.3. Justificación

Este estudio se justifica pues se encuentra dentro del campo profesional de fisioterapia, y servirá a los deportistas que participan puesto que mejorarán su rendimiento deportivo. La institución deportiva podrá tomar medidas preventivas en base a los resultados de esta investigación y podrán ser extrapolados a otras instituciones. Los entrenadores le darán más importancia a accionar de un fisioterapeuta dentro del ámbito deportivo no sólo en el aspecto rehabilitador sino en el de jugar un rol importante en la prevención y preparación de los mismos.

Se podrá realizar una diferenciación entre los tipos de entrenamiento propioceptivo expuestos en la literatura y evidenciar la efectividad y eficacia de cada uno de ellos para tomar decisiones clínicas. Y también se podrá tomar en cuenta los resultados de la presente investigación como protocolo en pacientes con lesiones deportivas durante su última fase de rehabilitación física.

Y este estudio servirá para generar nuevos conocimientos en nuestra carrera profesional, así como antecedente para nuevas investigaciones en el campo de la fisioterapia deportiva, brindando nuevos enfoques en la prevención de lesiones.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar el efecto del entrenamiento de propiocepción en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres de futsal, durante el 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar el efecto del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres de futsal, sobre la propiocepción estática.
- Conocer el efecto del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres de futsal, sobre la propiocepción dinámica
- Conocer las características sociodemográficas de las deportistas mujeres de futsal, durante el 2019

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Lee J., Yoon T. (2018), en su estudio: "Effective Treatment for Chronic Ankle Instability During Lateral Step-Down - Kinesiology Tape, Resistance Exercise, or Both Accompanied with Heel Raise-Lower Exercise?". El objetivo fue comparar los efectos de tres intervenciones diferentes en paciente con inestabilidad crónica de tobillo. Todos fueron evaluados después de 3 intervenciones con el SEBT. Todos los grupos mejoraron significativamente ($p < 0,05$), con mayor proporción del grupo que realizó ejercicios de fortalecimiento. Los autores sugieren que la intervención con dicho tipo de ejercicio es más adecuada en este tipo de paciente Sin embargo dentro del estudio no especifican los detalles de los ejercicios, ni la dosificación de los mismos.⁵

Burcal C, Sandrey M, y cols (2018), en su estudio: "Predicting dynamic balance improvements following 4-weeks of balance training in chronic ankle instability patients". El objetivo del estudio fue identificar los factores de riesgo en la mejora del rendimiento en lesiones de tobillo. 28 de los 73 pacientes mostraron mejoras después del entrenamiento de equilibrio. Se

evaluaron con el SEBT. Los autores concluyeron que es indispensable generar más ejercicios que sólo del equilibrio en dicha patología.⁶

Cruz A, Oliveira R, y cols. (2018). Exercise based interventions for physically active individuals with functional ankle instability: a systematic literature review. En esta revisión sistemática cuyo objetivo fue comparar varios tipos de programas de ejercicios en inestabilidad funcional de tobillo. Se realizaron búsquedas de ensayos clínicos aleatorios en las principales bases de datos de salud. Los estudios incluidos evaluaron el control postural dinámico y estático, la propiocepción, la fuerza, la inestabilidad autoinformada, el rango de movimiento, el equilibrio, el dolor y el tiempo de reacción muscular. Todos los estudios compararon un programa de ejercicios con ninguna intervención, uno comparó el ejercicio con el mismo programa con la adición de una resistencia estocástica, y dos estudios compararon diferentes programas de ejercicios. Los autores concluyen que los programas de ejercicios enfocados en la coordinación, el equilibrio y la propiocepción parecen mejorar el rendimiento funcional de las personas físicamente activas con inestabilidad funcional y reducir la inestabilidad subjetiva. El entrenamiento con ejercicios se presenta como una opción para mejorar el control postural, la propiocepción o las tasas de lesiones recurrentes.⁷

Youssef N, Abdelmohsen A, y cols. (2018). “Effect of different balance training programs on postural control in chronic ankle instability: a randomized controlled trial”. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de un programa de ejercicios

con carga y los ejercicios de equilibrio en mujeres con inestabilidad de tobillo. Participaron 35 mujeres divididos en dos grupos aleatoriamente. Tuvieron 4 semanas de entrenamiento. Los resultados finales no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos de entrenamiento y los autores concluyen que ambas formas de intervención mejoran la estabilidad en el tobillo. ⁸

Guzmán E., Gatica V., y cols. (2015), en su estudio descriptivo: “Correlation between postural and neuromuscular control with functional perception questionnaires in athletes with ankle instability”. Participaron 10 deportistas de género masculino. El control postural se evaluó en bipodal y unipodal con ojos abiertos (OA) y ojos cerrados (OC). El tiempo de reacción de los músculos peroneus longus (PL), peroneus brevis (PB) y tibialis anterior (TA) se registró durante una prueba de inversión repentina de tobillo. Se aplicaron 2 cuestionarios de percepción funcional de tobillos: AJFAT y CAIS. El análisis estadístico que se realizó fue la prueba de Pearson, con un nivel de significación de 0,05. Los autores concluyeron que el uso de los cuestionarios aplicados en este estudio podría ser útil para evaluar las limitaciones funcionales de los sujetos que presenten inestabilidad funcional de tobillo, favoreciendo el abordaje fisioterapéutico de estos pacientes.⁴

Antecedentes Nacionales

Manco, A. (2017), en su tesis “Elasticidad muscular de los miembros inferiores y su influencia en los esguinces de los miembros inferiores en jugadores de rugby

atendidos en la Clínica Universitaria de la UNMSM, entre julio y noviembre del 2017". Tuvo como objetivo determinar la influencia de la de elasticidad de los músculos de miembros inferiores en la frecuencia de esguinces de miembros inferiores. Se evaluaron a 53 jugadores. El autor Concluye que la elasticidad de los músculos de los miembros inferiores influye de manera inversa en la frecuencia de esguinces de miembros inferiores.⁹

Almanza S, Anthuanet N, y col. (2017), en su tesis: "Prevalencia y factores asociados a la inestabilidad de tobillo en estudiantes de danza contemporánea". El objetivo fue determinar la prevalencia y explorar los factores asociados a la inestabilidad de tobillo en estudiantes de danza contemporánea. En dicha tesis se realizó un estudio transversal analítico a través de un censo en cuatro instituciones de formación en danza contemporánea de Lima. Se aplicó un cuestionario de auto-reporte sobre datos personales y antecedentes médicos de lesiones en miembros inferiores. Para evaluar la inestabilidad de tobillo se utilizó el cuestionario IdFAI. Se calcularon intervalos de 95% de confianza para estimar la prevalencia de inestabilidad. Los factores asociados fueron evaluados con razones de prevalencia (RP) a través de modelos de regresión de Poisson. El 47,2% de los estudiantes de danza contemporánea presentan al menos un tobillo inestable. Además, tener una lesión previa se asoció con la inestabilidad en el tobillo izquierdo.¹⁰

2.2. Base teórica

2.2.1. Anatomía de la articulación de tobillo

a. Componentes óseos

Las estructuras óseas que conforman de la articulación del tobillo son las porciones proximales y distales de la tibia y el peroné, y el astrágalo; a su vez, el tobillo está formado por 3 articulaciones: la articulación tibioperonea proximal (resultado de la unión de la cabeza del peroné y la cara posterolateral del cóndilo lateral de la tibia), la articulación tibioperonea distal (resultado de la unión entre la superficie articular medial convexa del peroné y la carilla peroneal cóncava de la tibia) y la articulación tibioastragalina (resultado de la unión de las superficies troclear y laterales del astrágalo, y la cavidad rectangular de la tibia formada por su extremo distal y las superficies de los maléolos).

Tanto la tibia como el peroné poseen en sus extremos distales 2 protuberancias óseas denominadas maléolo interno y maléolo externo respectivamente, estos forman la articulación tibioastragalina y además sirven de inserción para los ligamentos encargados de la estabilidad del tobillo¹¹.

b. Componentes musculares

Los músculos que rodean la articulación del tobillo son los gemelos, el sóleo, el tibial anterior, el tibial posterior, el peroneo largo y el peroneo corto.

Los gemelos tienen 2 orígenes: el gemelo interno se origina en la depresión superoposterior del cóndilo medial del fémur y el gemelo externo se origina en el cóndilo lateral del fémur; ambos se insertan en la base del calcáneo y realizan la flexión dorsal de tobillo. El sóleo se origina en la cabeza del peroné y se une al tendón del gastrocnemio para formar el tendón de Aquiles e insertarse en el calcáneo; este músculo realiza la flexión plantar y actúa como sinergista durante la inversión.

El tibial anterior se origina en el cóndilo lateral de la tibia y se inserta en la base de la primera cuña y del primer metatarsiano; se encarga de realizar la flexión dorsal de tobillo. El tibial posterior se origina en la cara posterolateral de la diáfisis proximal de la tibia y se inserta en la tuberosidad navicular, las 3 cuñas y el cuboide; realiza la inversión de tobillo y es sinergista en la flexión plantar.

El peroneo largo se origina en la cara lateral de la cabeza del peroné y se inserta en la base del primer metatarsiano y la cara medial de la primera cuña; realiza la eversión y es sinergista en la flexión plantar. El peroneo corto se origina en los dos tercios distales de la cara lateral del peroné y se inserta en la base del quinto metatarsiano; realiza la eversión y es sinergista durante la flexión plantar¹².

c. Componentes ligamentosos

Los ligamentos que se encuentran en la articulación del tobillo son el ligamento interóseo, el ligamento colateral medial o deltoideo que posee 3 porciones: porción tibionavicular, porción tibiocalcánea y porción

tibioastragalina; y los ligamentos colaterales laterales (El ligamento peroneoastragalino anterior, el ligamento peroneoastragalino posterior y el ligamento calcáneo-peroneo)¹¹.

2.2.2. Biomecánica de la articulación del tobillo

a. Flexión dorsal y flexión plantar

La flexión plantar o plantiflexión y la flexión dorsal o dorsiflexión son los movimientos principales de la articulación del tobillo, estos son ejecutados por la articulación tibioastragalina, una articulación de tipo concavoconvexo, lo que indica que, si el movimiento osteocinémático es hacia posterior, el movimiento artrocinémático va en el mismo sentido que el anterior. En la flexión dorsal hay un deslizamiento posterior de las carillas articulares de la tibia y un rodamiento hacia anterior de las superficies troclear y lateral del astrágalo; mientras que en la flexión plantar ocurre lo contrario, el deslizamiento de las carillas articulares de la tibia es hacia anterior y el rodamiento de las superficies troclear y laterales del astrágalo es hacia posterior.

b. Inversión y eversión

Los movimientos de inversión y eversión, a pesar de no ser ejecutados por una articulación que forme parte del tobillo, tienen un gran impacto en la estabilidad de este debido a que el patrón más común de un esguince de tobillo es la inversión y, en la mayoría de los casos, la lesión es

provocada por la debilidad de los ligamentos colaterales laterales. Los movimientos mencionados son realizados por la articulación subastragalina, esta resulta de la unión de las carillas posterior y anterior del astrágalo, y la apófisis anterior del calcáneo.

Durante la inversión el calcáneo realiza un deslizamiento antero-medial sobre las carillas articulares del astrágalo, llegando a un máximo de 30° de rango de movimiento; mientras que, en la eversión, el calcáneo realiza un deslizamiento posterolateral sobre las carillas articulares del astrágalo y llega a tener 10° de movimiento, limitado por el maléolo externo y el ligamento interóseo astragalocalcáneo¹³.

2.2.3. Estabilidad de la articulación del tobillo

La estabilidad del tobillo depende principalmente del ligamento interóseo y los ligamentos colaterales mediales y laterales, estos brindan estabilidad tanto mecánica como funcional dependiendo de los movimientos que se realicen y el plano en el que se encuentre la articulación.

El ligamento interóseo une los extremos distales de la tibia y el peroné, junto al ligamento tibioperoneo anterior y tibioperoneo posterior; brindan estabilidad a la articulación tibioperonea distal y a la articulación tibioastragalina. Estos ligamentos se tensan o distienden en todos los movimientos de tobillo ya que cubren gran parte de la articulación y sus fibras llegan incluso a articulaciones adyacentes como la articulación subastragalina y la articulación tibioperonea proximal.

El ligamento medial, como se ha mencionado anteriormente, se divide en tres porciones: tibioastragalino anterior, tibioastragalino posterior y tibiocalcáneo. La porción tibioastragalina anterior se origina en la cara anterior del maléolo interno, se une a las fibras del ligamento calcaneonavicular y se inserta en la tuberosidad navicular; esta estructura se tensa en los movimientos de eversión y flexión plantar. La porción tibioastragalina posterior se origina en la cara posterior del colliculus anterior y posterior de la tibia y se inserta en la cara medial del astrágalo; se tensa en los movimientos de eversión y flexión dorsal. Finalmente, la porción tibiocalcánea se origina en el maléolo interno y se inserta en la parte superior del ligamento calcaneonavicular; esta se tensa en los movimientos de eversión y flexión plantar.

Los ligamentos colaterales laterales, al igual que las porciones del ligamento colateral medial, tienen distintos puntos de origen y de inserción. El ligamento peroneoastragalino anterior (el que se lesiona con más frecuencia cuando hay un esguince de tobillo) se origina en el borde anterior del maléolo externo y se inserta delante de la superficie articular del maléolo externo del astrágalo; se tensa durante los movimientos de inversión y flexión dorsal.

El ligamento peroneoastragalino posterior se origina en la fosa lateral del maléolo externo y se inserta en el borde posteroinferior de la cara lateral del astrágalo; se tensa durante la inversión y la flexión dorsal. Finalmente, el ligamento peroneocalcáneo se origina en el borde anterior del maléolo externo y se inserta en la cara lateral del calcáneo; se tensa durante la inversión y la flexión dorsal^{13,14}.

2.2.4. Sistema sensoriomotor:¹⁵

El sistema sensoriomotor se presenta como la combinación de los procesos neurosensorial y neuromuscular, la cual ha sido mal llamada y simplificada frecuentemente con el término de propiocepción. Se describen los siguientes componentes: receptores periféricos, integración y procesamiento central y respuesta motora. Todos ellos están implicados en el mantenimiento de la homeostasis articular durante los movimientos corporales (estabilidad funcional de la articulación).

El sistema sensoriomotor incorpora todos los componentes aferentes, el proceso de integración y procesamiento central y las respuestas eferentes, con el objetivo de mantener la estabilidad funcional de la articulación. Aunque el sistema visual y vestibular contribuyen, los mecanorreceptores periféricos son los más importantes desde la perspectiva del entrenamiento deportivo. Los mecanorreceptores se encuentran en diferentes partes del cuerpo, incluyendo la piel, las articulaciones, los ligamentos, los tendones y los músculos. Las vías aferentes (líneas de puntos) transmiten entradas a 3 niveles de control motor y se asocian a áreas como el cerebelo. La activación de las neuronas motoras puede darse en respuesta directa a la entrada sensorial periférica (reflejos) o bien descendiendo desde centros superiores (movimiento automático y voluntario). Estas 2 vías pueden ser moduladas o reguladas por las áreas asociadas (líneas onduladas). Desde cada uno de los niveles de control motor (líneas continuas negras) las vías eferentes convergen con las motoneuronas gamma y alfa situadas en las raíces ventrales de la médula espinal. La activación de las fibras musculares intrafusales y extrafusales provocará nuevos estímulos para ser presentados a los mecanorreceptores periféricos.

Tradicionalmente se consideraba la estabilidad articular como una propiedad que dependía exclusivamente de las estructuras ligamentosas. Actualmente sabemos que la estabilidad articular es considerada como la función sinérgica en la que los huesos, articulaciones, cápsulas, ligamentos, músculos, tendones, receptores sensoriales y vías neurales espinales y corticales actúan en armonía para garantizar la homeostasis articular. La estabilidad articular depende de estructuras viscoelásticas pasivas (ligamentos) y de órganos viscoelásticos activos (músculos). Los efectos de protección de dicho componente pasivo se deben a la puesta en tensión de estas estructuras, así como a la configuración geométrica y cinemática de la articulación a través de su rango de movimiento. Por otra parte, el componente activo puede ejercer su rol protector tanto de forma pasiva (tono muscular de reposo) como de forma activa (acción muscular refleja o voluntaria). Las respuestas dinámicas de la musculatura se pueden dar en cualquier punto del rango de movimiento según la variación de parámetros como la velocidad articular, la carga externa, la gravedad y el dolor, entre otros.

2.2.5. Proceso neurosensorial¹⁶

El sistema nervioso central (SNC) obtiene la información necesaria para controlar los movimientos de nuestro cuerpo desde 3 subsistemas: el sistema somatosensorial, el sistema vestibular y el sistema visual. Desde el punto de vista de la actividad física y el deporte, y a pesar de que las aferencias vestibulares y visuales contribuyen a la integración y decodificación de la información por parte del SNC, los mecanorreceptores periféricos que forman parte del sistema somatosensorial son considerados como uno de los más

importantes desde el punto de vista del entrenamiento, la prevención y la readaptación a la competición deportiva.

2.2.6. Sistema somatosensorial¹⁷

El término somatosensorial (o somatosensación) engloba toda la información mecanorreceptiva (propiocepción), termorreceptiva (tacto y temperatura), dolorosa, lumínica y química derivada de la periferia. Este sistema contiene receptores cutáneos, óseos, musculares, tendinosos y articulares. Entre los estímulos que más nos interesan, encontramos los de tacto, presión, dolor, posición y movimiento articular. Los receptores que detectan la sensación de posición, movimiento y tensión son los habitualmente denominados propioceptores, y por lo tanto es importante no confundir el término somatosensorial con el de propiocepción, ya que este último es un subcomponente del primero.

2.2.7. Sistema propioceptivo¹⁸

Charles Scott Sherrington definió por primera vez la propiocepción en el año 1906 como la sensación de posición y movimiento de las extremidades. Este neurólogo se refería al sistema propioceptivo como la información aferente que llega desde los propioceptores localizados en las articulaciones, tendones y músculos, y que contribuye a la conciencia de las sensaciones musculares, de la postura segmentaria (estabilidad articular) y de la postura global (equilibrio postural). La definición de propiocepción ha creado y crea aún mucha controversia en la comunidad científica. De hecho, es seguramente el término

que más confusión crea dentro del sistema sensoriomotor. Se ha utilizado incorrectamente como sinónimo de kinestesia, somatosensación, equilibrio, coordinación y sentido de la posición articular.

Actualmente se define propiocepción como la capacidad de una articulación para determinar su posición en el espacio, detectar su movimiento (kinestesia) y la sensación de resistencia que actúa sobre ella. Esta capacidad es adquirida por el estímulo de los mecanorreceptores periféricos, que convertirán este estímulo mecánico en una señal neural que será transmitida por las vías aferentes hasta su procesamiento en el SNC. La propiocepción también es definida como la vía aferente del sistema somatosensorial, y no incluye ni el procesamiento de la señal sensorial por parte del SNC ni la actividad resultante de las vías eferentes que darán lugar a la respuesta motora.

Otra definición es que sigue la utilizada por B.D. Wyke¹⁸: conciencia de la posición articular (sensación de posición) y conciencia del movimiento en el espacio (kinestesia); y *feedback* de los mecanorreceptores que ejercen un efecto continuo reflejo e inconsciente sobre el tono muscular y el equilibrio, mediante el circuito de motoneuronas gamma, para mantener la estabilidad dinámica de las articulaciones.

Se puede definir propiocepción como el tipo de sensibilidad del sistema somatosensorial que participa en mantener la estabilidad dinámica de la articulación, lo que se consigue mediante la detección de las variaciones de presión, tensión y longitud de los diferentes tejidos articulares y musculares. Según este concepto, los cuales hablan de la importancia de diferenciar entre la recepción periférica e inconsciente de los estímulos y el proceso mediante el cual estos se hacen conscientes, debemos tener claro que la propiocepción se refiere únicamente al proceso de detección periférica de los mecanorreceptores. A partir de aquí, y a pesar de la controversia existente en torno a estos conceptos, la estabilidad articular no solo vendrá dada por los receptores periféricos, sino que

También participará la integración y el procesamiento central de la información y las vías motoras.

2.2.8. Mecanorreceptores en el control del sistema neuromuscular¹⁹

La contribución de las aferencias articulares en el control motor, dentro del cual está la posición y el sentido del movimiento (propiocepción), ha sido y sigue estando bajo debate. Generalmente, los mecanorreceptores se clasifican en 3 grupos: receptores articulares, receptores cutáneos y receptores musculares. En la actualidad se conoce que estos 3 tipos de receptores actúan sobre la propiocepción del aparato locomotor, a pesar de que sus contribuciones relativas se encuentran todavía sin aclarar⁹.

Cuando estos receptores son estimulados con una intensidad suficiente generan impulsos aferentes que se propagan hasta el SNC. Estas señales aferentes son mediadas a 3 niveles del SNC: la médula espinal, el tronco cerebral y los centros cognitivos (córtex). El SNC procesará estas señales aferentes y generará respuestas motoras (eferentes), que modularán la actividad muscular.

2.2.8.1. Receptores articulares²⁰

Se localizan 4 tipos de receptores en las partes blandas de la articulación de la rodilla. Estos son: terminaciones de Ruffini, corpúsculos de Pacini, receptores de Golgi y terminaciones nerviosas libres. Los receptores articulares son descritos según el estímulo y las siguientes características.

- Estado de la articulación (estática, dinámica o ambas) en el que están activos.
- Intensidad del estímulo que determina el umbral de activación (umbral alto o bajo).

- Tipos de adaptación al estímulo: si los receptores siguen activos cuando el estímulo persiste se llaman de adaptación lenta; por otra parte, si desaparecen o disminuyen sus señales tras la presentación del estímulo, se llaman de adaptación rápida.

2.2.8.2. Receptores cutáneos²¹

Actualmente no hay evidencia que apoye la contribución significativa de los receptores cutáneos sobre la estabilidad dinámica de la articulación de la rodilla, sin embargo, algunos autores sugieren que estos receptores pueden informar sobre la posición y cinestesia (sensación de movimiento) de la articulación cuando la piel es estirada. Aunque con menos importancia que los receptores articulares, la contribución de los receptores cutáneos sobre la posición de la articulación es sustancialmente inferior a la de los receptores musculares.

2.2.8.3. Receptores musculares²²

Existen principalmente 2 tipos de receptores, el huso neuromuscular y el órgano tendinoso de Golgi (OTG). Las señales que provienen de estos tienen como principal finalidad el control de la contracción muscular de forma inconsciente, transmitiendo información a la médula espinal, el cerebelo y la corteza cerebral, ayudando a cada uno de los diferentes segmentos del SNC en su función de control del sistema neuromuscular. Es importante destacar que estos receptores permiten una retroalimentación continua de información sobre el estado muscular en cada instante. El huso muscular envía información al SNC sobre el estado y la variación de la longitud del músculo. Por otra parte, el OTG envía información sobre la tensión muscular y la variación de esta.

El primer receptor que describiremos es el huso muscular. Anatómicamente, cada huso está formado por fibras intrafusales, las cuales están ligadas a las fibras extrafusales. Hay 2 tipos de fibras intrafusales: fibras de bolsa nuclear y fibras en cadena nuclear. En la parte central de estas se encuentra el componente receptor; por otra parte, sus extremos tienen capacidad de contracción. Estos receptores están conectados a 2 tipos de terminaciones sensitivas: terminaciones primarias o tipo Ia (inerva los 2 tipos de fibras intrafusales) y terminaciones secundarias o tipo II (solo inerva las fibras en cadena). La estimulación de los receptores del huso neuromuscular puede producir 2 tipos de respuestas: estática, provocada por las terminaciones primarias y secundarias, y dinámica, dada solo por las terminaciones primarias. Respecto a las motoneuronas que inervan el huso, también se pueden dividir en gamma-dinámicas (gamma-d) y gamma-estáticas (gamma-e). La manifestación más simple de la función del huso muscular es el llamado reflejo miotático, el cual, ante un estiramiento repentino del músculo y, por tanto, del huso, provoca una contracción refleja instantánea, muy dinámica y de gran intensidad, de las fibras musculares que le rodean. Con este mismo estímulo se provoca otro tipo de respuesta más mantenida del mismo, llamada reflejo de estiramiento estático, que persiste durante todo el tiempo que se mantenga el músculo en una longitud excesiva.

Todo este proceso posibilita el mantenimiento de la postura y la colocación idónea del cuerpo o de sus segmentos para conseguir el control neuromuscular deseado. Se trata de una sensación inconsciente, ya que estos receptores no producen una sensación de dolor, calor o frío. Se proyectan a nivel de la médula espinal (reflejos monosinápticos) y el cerebelo¹⁸.

El segundo tipo de receptor muscular, los OTG, son estructuras encapsuladas que se disponen en serie a las fibras musculares extrafusales a nivel de su inserción en fascias y tendones. Se localizan principalmente en la unión neuromuscular, donde las fibras de colágeno del tendón se fusionan con las

Fibras musculares extrafusales. Los receptores de Golgi situados en el músculo-tendón se diferencian de los que residen en la articulación ya que son sensibles principalmente a los cambios de tensión muscular. Cuando estos receptores se activan por una tensión muscular excesiva, conducen rápidamente señales para ocasionar una inhibición refleja de los músculos con los que conecta, es decir se produce una relajación del músculo. Su función última es la de proteger a los músculos y su tejido conjuntivo de una carga excesiva. De la misma forma que el huso neuromuscular, tienen una respuesta dinámica que se activa ante una tensión muscular súbita, a la que le sigue una respuesta estática de menor intensidad. Estos receptores se proyectan a nivel de la médula espinal, el cerebelo y la corteza sensorial. Los receptores musculares son los principales determinantes del sentido de movimiento y posición de la articulación, y los receptores articulares y cutáneos podrían tener un rol más secundario.

2.2.9. Integración y procesamiento central²³

Todos los estímulos sensoriales mencionados anteriormente son integrados en los diferentes niveles del SNC para generar las respuestas motoras adecuadas. El control del movimiento y la postura del individuo dependerán del flujo continuo de información sensorial que existe a su alrededor. Esta información es enviada vía aferente y procesada en lo que podemos llamar un eje central y 2 áreas de asociación. El eje central corresponde a los 3 niveles de control motor: la médula espinal, el tronco cerebral y la corteza cerebral. Por otro lado, las 2 áreas de asociación son el cerebelo y los ganglios basales, que son los responsables de la modulación y regulación de los mandos centrales. La posterior activación de las neuronas motoras puede darse en respuesta directa a la entrada sensorial periférica (reflejos), o bien ser dirigida de forma descendente desde el tronco del encéfalo o córtex cerebral.

Las respuestas motoras, pues, se pueden ubicar en 3 niveles de control motor: el nivel espinal o reflejo monosináptico para las respuestas motoras simples, el tronco del encéfalo para la respuesta inmediata ante reflejos más complejos (automatismos), y la corteza cerebral o control voluntario para controlar los movimientos altamente complicados.

2.2.9.1. Nivel de la médula espinal²⁴

Este tipo de nivel de control motor se utiliza en circunstancias donde se exige una respuesta refleja a estímulos externos. Esta respuesta es altamente estereotipada y de acción rápida. Los reflejos pueden ser provocados a partir de la estimulación de los mecanorreceptores cutáneos, musculares y articulares, e implican la excitación de las motoneuronas alfa y gamma. Uno de los ejemplos más conocidos de este tipo de reflejo es el de estiramiento.

2.2.9.2. Nivel del tronco encefálico²⁵

Se relaciona con respuestas intermedias y automáticas, pero no tan estereotipadas como el reflejo espinal. Contiene los principales circuitos que controlan el equilibrio postural y muchos de los movimientos estereotipados y automáticos del cuerpo humano. Además de estar bajo mando cortical directo y de prestar una estación indirecta de transmisión entre la corteza y la médula espinal, las áreas del tronco cerebral regulan y modulan de forma directa las actividades motoras basadas en la integración de la información sensorial que proviene de la fuente visual, vestibular y somatosensorial.

2.2.9.3. Nivel de la corteza cerebral²⁶

Es el nivel más alto de control motor, donde la información procedente de los diferentes sistemas sensitivos es decodificada y procesada por la conciencia cognitiva. Este hecho permite crear estrategias motoras complejas, lo que

posibilita el conocido como movimiento voluntario.

2.2.9.4. Áreas asociadas²⁷

Aunque las 2 áreas de asociación, el cerebelo y los ganglios basales, no pueden iniciar de forma independiente la actividad motora, son indispensables para la continua regulación de la misma, lo que permite la ejecución coordinada de la respuesta motora.

2.2.9.5. Respuesta neuromuscular²⁸

En el apartado anterior se han descrito 3 tipos de respuesta motora en función de los diferentes niveles del SNC que intervienen. Esta respuesta está estrechamente relacionada con el concepto de control del sistema neuromuscular y, por tanto, de la estabilidad dinámica de la articulación. El control neuromuscular es un término utilizado frecuentemente en muchas disciplinas para referirse al control motor. Este es referido a todos aquellos aspectos que envuelven el control del sistema nervioso en la activación muscular y a los factores que contribuyen al rendimiento de las tareas motrices.

Lephart y Fu²⁸ interpretan el control neuromuscular como la respuesta eferente inconsciente a una señal aferente que tiene como objetivo conseguir la estabilidad dinámica de la articulación. Por otra parte, Williams y cols.²⁹ definen el control neuromuscular como la capacidad para producir un movimiento controlado mediante una actividad muscular coordinada, lo que resulta de una compleja interacción entre el sistema nervioso y el sistema musculoesquelético.

Tomando como referencia estos autores, definimos el control neuromuscular como la activación muscular precisa que posibilita el desarrollo coordinado y eficaz de una acción. Es importante hablar de las diferentes estrategias de control neuromuscular para llevar a cabo una acción coordinada y eficaz, tal y como hacemos a continuación.

2.2.9.6. Coordinación intramuscular³⁰

Uno de los principales factores neurales que afectan a la fuerza es la coordinación intramuscular de un mismo músculo. Este hecho implica varios mecanismos de control. Entre ellos, se encuentran: el reclutamiento espacial (aumento del número de unidades motoras reclutadas), el reclutamiento temporal (aumento de la frecuencia de impulsos de unidades motoras) y la sincronización de las diferentes unidades motoras para producir una contracción voluntaria máxima.

2.2.9.7. Coordinación intramuscular³¹

La literatura actual describe principalmente 2 principios neuromusculares sobre la programación de la intervención muscular en un movimiento: 1) coactivación de agonistas y antagonistas y (2) activación recíproca de agonistas y antagonistas.

Se define la coactivación como una actividad de alta intensidad de la musculatura agonista de forma simultánea a una actividad de baja intensidad de la musculatura antagonista de una misma articulación, aunque se debe tener en cuenta que estos niveles de activación de que hablan pueden no tener siempre esta proporción, pues dependerá del tipo de tarea realizada. La coactivación es utilizada sobre todo cuando se realizan acciones nuevas y/o balísticas, cuando

la velocidad de ejecución aumenta, y cuando se necesita dar estabilidad para mantener una posición articular constante. El grupo de Ford y cols.³² concluye en su revisión sistemática que la coactivación antagonística de la musculatura isquiosural es evidente durante las acciones dinámicas en cadena cinética cerrada. El mantenimiento de esta posición de coactivación se convierte en un patrón de estabilización articular, que provoca una reducción de la carga que pueden sufrir las estructuras ligamentosas y articulares. Por el contrario, la existencia de una coactivación no deseada provoca una disminución de la velocidad de ejecución, un mayor gasto energético y, paralelamente, una disminución del rendimiento.

En cuanto a la activación recíproca viene dada por el principio neuromuscular de inhibición recíproca, la cual consiste en la inhibición de un músculo para facilitar la contracción de su antagonista. Esta estrategia es utilizada preferentemente en muchos movimientos poliarticulares automatizados, como por ejemplo levantarse de una silla o durante la marcha.

Existe una relación compleja entre estos 2 mecanismos de control neuromuscular para garantizar la eficiencia del movimiento y la estabilidad articular. Actualmente sabemos que las estrategias neuromusculares son modificables con el entrenamiento. De esta manera, cuando se aprenden nuevos movimientos, la tarea se realiza en primer lugar con elevados niveles de coactivación, y es a medida que se realiza un aprendizaje cuando hay una progresión hacia la activación recíproca. Es decir, en las acciones producidas en el deporte tenemos que llegar a un equilibrio entre la coactivación, que da estabilidad y protección a la articulación, y la activación recíproca, la cual puede aumentar la eficiencia muscular de la acción deportiva.

Aparte de las estrategias mencionadas, es importante resaltar que el control dinámico de la articulación viene influido por 2 mecanismos de control motor, llamados en lengua anglosajona *feedback* (retroalimentación, vía refleja) y *feedforward* (preactivación)³³. El control *feedback* se refiere a la respuesta

dada vía refleja por un estímulo sensorial. Por otra parte, los mecanismos de control *feedforward* son descritos como las acciones de anticipación que ocurren antes de la detección sensorial de una disrupción de la homeostasis y que se basan en experiencias anteriores. Por un lado, el retraso electromecánico, que es inherente al mecanismo *feedback*, puede limitar la eficacia de la protección articular proporcionada por la musculatura implicada. Por el contrario, sí son adecuados para el mantenimiento de la postura y movimientos más lentos. Por otra parte, el mecanismo de preactivación involucra una preparación mediante la anticipación de la carga o el movimiento. Esta preparación puede ser aprendida y ajustada a las diferentes acciones que se presenten mediante la acumulación de experiencias motrices. A medida que un deportista adquiere más experiencia, los modelos de coactivación inapropiados van desapareciendo y son sustituidos por patrones musculares más coordinados para el desarrollo de una buena estabilidad dinámica articular y un movimiento eficaz, ya que para que una acción pueda resultar óptima ha de cumplir estos 2 aspectos. Aunque actualmente no existe evidencia que ratifique la explicación desarrollada, la cual es extraída de los autores comentados, esta teoría sobre la evolución del control motor según la experiencia motriz tiene aspectos bien fundamentados.

2.2.9.7. Control postural³⁴

Depende de la capacidad del individuo de controlar el sistema neuromuscular. Este implica el dominio de la posición del cuerpo en el espacio con los objetivos de estabilidad y orientación. La estabilidad postural, también llamada equilibrio, se define como la capacidad para mantener el centro de gravedad corporal dentro de la base de sustentación. Por otro lado, la orientación postural se refiere a la habilidad de mantener una correcta relación entre los propios segmentos del cuerpo y entre estos y el entorno a la hora de realizar una tarea. Por último, dentro de este apartado, es necesario tener presente que el mantenimiento de este control postural viene dado por 3 fuentes de información sensorial:

el *feedback* somatosensorial de los receptores periféricos, la visión y el sistema vestibular.

2.3. Entrenamiento propioceptivo³⁵

La propiocepción es la capacidad que posee nuestro organismo de detectar el movimiento y la posición en la que se encuentra nuestro cuerpo y articulaciones en relación al espacio en el que nos encontramos; esto se logra gracias al Sistema Propioceptivo. El sistema propioceptivo está compuesto por receptores nerviosos denominados propioceptores que se encuentran en los músculos, las articulaciones y la piel; estos se encargan de detectar los cambios musculares que se producen al realizar un movimiento específico, envían la información a la médula y el cerebro, este último codifica la información y la envía a los músculos que se activan durante el movimiento para que ejecuten las correcciones necesarias si en caso el movimiento no se realizó de forma correcta.

Todo el proceso mencionado se realiza de forma refleja, por lo que no somos realmente conscientes de las correcciones que se ejecutan sino hasta que una situación similar se repite; por ejemplo, durante una caída la persona activa los reflejos de defensa de las extremidades superiores para evitar algún daño; si en caso esto no sucediera, nuestro cerebro guardará la información obtenida de ese acontecimiento para enviar las respuestas adecuadas si este vuelve a ocurrir; sin embargo, si no se llega a enviar una respuesta a los órganos ejecutores, podría deberse a que la información receptada por los propioceptores no fue adecuadamente interpretada por el cerebro o porque hay alguna lesión en los

receptores nerviosos producida por una alteración de la sensibilidad o una mala alineación postural que altera la contracción muscular y el equilibrio.

El entrenamiento propioceptivo es la ejecución de ejercicios o actividades previamente planificadas que generen estímulos sobre los mecanorreceptores musculares, articulares y cutáneos; este debe ir orientado a la mejora de los mecanismos de respuesta que aparecen como consecuencia de un desequilibrio en las cargas del cuerpo ya sea por factores intrínsecos o extrínsecos durante la realización de alguna actividad deportiva o tarea de la vida diaria.

Si bien los encargados de percibir estímulos relacionados a los sentidos y al sistema vestibular son los propioceptores, el sistema propioceptivo también recoge información de los mecanorreceptores, estos perciben estímulos mecánicos como presión, vibración, tensión y movimiento.

Existen muchos tipos de mecanorreceptores, pero los principales son: Los corpúsculos de Ruffini, los corpúsculos de Pacini, el órgano tendinoso de Golgi y las terminaciones nerviosas libres. Los corpúsculos de Ruffini detectan principalmente la posición articular durante el reposo, la presión intraarticular y la velocidad del movimiento, estos se encuentran en zonas con alto contenido de colágeno, una de estas es el ligamento deltoideo o colateral medial. Los corpúsculos de Pacini detectan los movimientos de aceleración y desaceleración de la articulación y, al igual que los corpúsculos de Ruffini, también se encuentran en los ligamentos del tobillo. El órgano tendinoso de Golgi se ubica en las fibras colágenas de la unión miotendinosa, puede detectar la dirección del movimiento y la posición de la articulación durante el reposo y durante la actividad; se encuentran en los ligamentos del tobillo. Finalmente, las terminaciones nerviosas libres detectan estímulos nociceptivos o dolorosos.

El entrenamiento propioceptivo puede ser empleado tanto de forma preventiva como restauradora, y no solo en pacientes que practiquen alguna actividad deportiva profesionalmente, sino también en aquellos que hayan sufrido una lesión o tengan algún tipo de compromiso neurológico. El número de repeticiones de los ejercicios, el tiempo de descanso, la intensidad y la frecuencia con la que se realiza la actividad son parámetros que se modificarán dependiendo de las capacidades del paciente; sin embargo, luego de un periodo determinado de entrenamiento los parámetros se modificarán haciendo la actividad más compleja y exigiendo mayor rendimiento por parte del paciente, si este puede realizar los ejercicios sin alguna dificultad estaríamos frente a un indicador de que el paciente ha llegado a recuperarse en su totalidad.

Al culminar el programa de entrenamiento propioceptivo el paciente deberá seguir realizando los ejercicios que formaban parte de este para evitar el desacondicionamiento físico y futuras recidivas; en el caso de los pacientes con daño neurológico, la estimulación propioceptiva formará parte de su día a día, incluso si es dado de alta.

2.3.1. Efectos del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad de tobillo

a. Mejorar la estabilidad articular

La inestabilidad de la articulación del tobillo se debe a la distensión de los ligamentos que se encargan de fijar las estructuras óseas que forman parte de esta ya sea por poseer bajas cantidades de colágeno o que sus fibras se hayan debilitado al haber tenido uno o más esguinces. Los episodios recurrentes de esguinces no solo empeoran la debilidad

ligamentosa, sino que, al no tener estructuras con la fuerza y tensión suficiente para fijar los huesos que forman parte de la articulación, también se modifica la alineación fisiológica de estos provocando que los movimientos propios de la articulación sean ejecutados de forma incorrecta debido a una mala contracción muscular (el mal alineamiento óseo puede provocar que el origen y la inserción de un músculo modifiquen su posición inicial y la contracción de este altere el movimiento que debería realizar) o que provoquen dolor haciendo que la persona evite realizar ciertas actividades y aumentando la debilidad que tienen las estructuras fijadoras ya que no les brinda ningún estímulo al mantener estática la extremidad.³⁶

El entrenamiento propioceptivo ayuda a la mejora de la estabilidad articular siempre y cuando en este se le haya enseñado al paciente a controlar la activación de los músculos que actúan como estructuras estabilizadoras ya que se encuentran alrededor de la articulación y se haya acompañado de un tratamiento dirigido a la corrección del desalineamiento óseo para evitar que nuevamente se desarrolle una inestabilidad articular y esto genere nuevos episodios de esguinces³⁷.

Se debe tomar en cuenta que, si hay presencia de un desalineamiento óseo en algún nivel de la extremidad inferior, es muy probable que las estructuras óseas y articulaciones adyacentes a la disfunción también presenten una alineación alterada; es por esto que el entrenamiento propioceptivo debe ir dirigido a articulaciones específicas y a extremidades completas para que el paciente sea consciente de las correcciones posturales que debe realizar para contrarrestar el mal

alineamiento y los ejercicios que forman parte del entrenamiento que debe incluir a su vida diaria desde el momento en el que estos fueron enseñados para que los componentes intraarticulares y extraarticulares encargados de la estabilidad de esta no pierdan la fuerza ni la capacidad de fijación que necesitan para mantener estable la articulación³⁸.

b. Mejorar la fuerza muscular

Cuando una articulación es inestable no solo se encuentran distendidos los ligamentos, sino también están débiles los músculos que rodean la articulación; si esto no fuera así, estos tendrían la fuerza suficiente para poder mantener estable la articulación y evitar modificaciones en esta. Sin embargo, el sobreesfuerzo que realiza un músculo al mantener una contracción prolongada por un tiempo indeterminado sin tener un periodo de relajación y cuya labor principal no es la de estabilizar una articulación provoca también alteraciones en los grupos musculares que están alrededor de este haciendo que algunos reemplacen su función y otros se debiliten volviendo inestables otras articulaciones.

El entrenamiento propioceptivo debe de educar al paciente para que haga consciente la activación de los músculos estabilizadores para luego fortalecerlos y que su función se vuelva inconsciente, además de fortalecer los músculos encargados netamente de movilizar las extremidades para que los movimientos propios de la articulación se realicen a rango completo y no se genere algún tipo de limitación funcional o se aumente el rango de movimiento articular si es que hay una limitación.

El fortalecimiento muscular es uno de los pilares del entrenamiento propioceptivo junto a la mejora del equilibrio y la coordinación ya que, al haber un desequilibrio en el cuerpo provocado por un factor extrínseco (como tropezar durante la marcha), la respuesta emitida por el cerebro generará una acción mucho más adecuada a la situación al ser ejecutada por grupos musculares que fueron previamente estimulados para que puedan mantener la estabilidad de la articulación o mover correctamente una extremidad.

Al igual que la inestabilidad articular, la debilidad muscular debe ser tratada no solo fortaleciendo el músculo afectado sino también el grupo muscular que realiza su misma función, los sinergistas del movimiento y los antagonistas de este para que se relajen de forma adecuada y permitan la ejecución total del movimiento; finalmente, el entrenamiento de cadenas musculares y de grandes grupos musculares deben ser realizados después de haber fortalecido los músculos que estabilizan la articulación ya que para poder trabajar los movimientos que realiza esta lo principal es que se encuentre estable para evitar la aparición de posturas y/o movimientos compensatorios o una lesión por sobrecarga muscular³⁹.

c. Mejorar el equilibrio

El equilibrio está relacionado directamente con el sistema vestibular y los sentidos así como la alteración de este repercute sobre el control motor y los mecanismos reflejos, los órganos sensitivos y el sistema vestibular nos

ayudan a orientarnos en el espacio en el que nos desenvolvemos y estar alertas frente a cualquier cambio que pueda ocurrir a nuestro alrededor; sin embargo, si nuestro sistema vestibular alguno de nuestros sentidos o se encuentran alterados los estímulos no serán receptados de forma adecuada y la información obtenida no será correctamente procesada por lo que la respuesta que enviará nuestro cerebro será errónea y no se realizaría la acción esperada para ese estímulo.

En el caso de los estímulos que son percibidos por los propioceptores, estos pueden ser interpretados de manera errónea si alguno de los sentidos se encuentra alterado ya que al no tener conocimiento de cuál es la posición de nuestro cuerpo durante una actividad o durante el reposo, será complicado para la persona mantener el equilibrio luego de desestabilizarse.

Los ejercicios de propiocepción son realizados, en la mayoría de los casos, sobre superficies inestables, esto permite que la persona sea consciente de la posición en la que se encuentra su cuerpo en el espacio y cuáles son los grupos musculares que se deben activar para que no pierda el equilibrio y caiga. Al hacer consciente la activación y la regulación de la contracción muscular a través de un ejercicio estático o funcional, se está reeducando al sistema propioceptivo y estimulando a los propioceptores para que tenga una respuesta más rápida frente a situaciones inesperadas e incluso lograr que este se anticipe a las posibles alteraciones activando diversos mecanismos de respuesta⁴⁰.

Algunos programas de entrenamiento propioceptivo incluyen ejercicios con vendas en los ojos para que la persona pueda reconocer la posición

de su cuerpo sin tener que mirarlo; si en caso hubiera algún tipo de alteración a nivel central, el entrenamiento puede iniciar con ejercicios donde el paciente se mire al espejo y luego ir aumentando la dificultad hasta que este pueda realizar los ejercicios que forman parte de su rutina sin ser necesaria alguna ayuda visual^{39,40}.

c. Disminuir el dolor

El dolor presente en las articulaciones inestables se debe principalmente a la distensión de los ligamentos y la cápsula articular que se encargan de mantener la congruencia articular para evitar futuras lesiones; el dolor no aparece necesariamente después de un episodio traumático como un esguince o una luxación, si los ligamentos no poseen la fuerza suficiente para estabilizar la articulación otras estructuras tendrán que reemplazarlos, siendo las más frecuentes los músculos que rodean la articulación o tienen sus extremos cercanos a esta. Si bien la labor de algunos músculos es la de estabilizar, dicha responsabilidad no recae al 100% sobre estos ya que deben trabajar en conjunto con los ligamentos; mientras los ligamentos mantienen estable la articulación durante el reposo, los músculos se encargan de que la articulación no sobrepase sus límites fisiológicos durante el movimiento⁴¹.

Frente a la existencia de casos donde el paciente no solo refiera una sensación de inestabilidad articular, sino también dolor, el entrenamiento propioceptivo debe ir acompañado de diversas técnicas de terapia manual para contrarrestar la distensión ligamentosa y el desalineamiento articular (que puede o no estar presente). El hecho de que existe un desalineamiento óseo dificulta el entrenamiento propioceptivo ya que para

que una estructura ósea modifique su posición debe haber estado soportando tensiones diferentes a las habituales por un tiempo muy prolongado, como la fuerza que un músculo produce al reemplazar a un fijador articular: Al realizar un movimiento específico, dicho músculo no solo deberá mover una extremidad, sino también tendrá que encargarse de que la articulación o articulaciones inestables que este rodea se encuentren fijas y no distiendan o rompan la cápsula articular ya que esta es otra estructura cuya labor principal es la de estabilizar⁴².

2.3. Hipótesis

El entrenamiento propioceptivo mejora la estabilidad de tobillo en deportistas mujeres de futsal, durante el 2019.

2.4. Variables e indicadores

Variable dependiente: Estabilidad del tobillo

Variable independiente: Entrenamiento propioceptivo

Unidad de análisis: Deportista mujer de futsal

2.5. Definición Operacional de términos

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL
Variable dependiente: Estabilidad del tobillo	Es la capacidad neuromuscular de mantener las estructuras en adecuado funcionamiento frente a perturbaciones	Cantidad de veces que mantiene el equilibrio en diferentes situaciones.	Adecuada estabilidad Inadecuada estabilidad	Menor al 50% de alcance Más del 50% de alcance	100% - 75% 75%-50% 50%-25% 25%-0%
Variable Independiente: Ejercicio propioceptivo	Es el entrenamiento de situaciones que puedan conducir a mayores solicitaciones de los tejidos.	Número de series y repeticiones de una actividad determinada.	Ejercicio con ojos abiertos Ejercicio con ojos cerrados Ejercicios en superficie inestable Ejercicios en superficie estable	Realiza correctamente No realiza correctamente	Número de series, repeticiones.
Características sociodemográficas	Conjunto de características biológicas, culturas y sociales de la población de estudio	Una de las características que los hacen únicos	Edad Distrito de procedencia Situación laboral Nivel educativo	Número de años Lugar donde vive Situación laboral Primaria / secundaria / superior	20 a 25 / 26 a 30 años Lima este / norte / sur / centro Trabaja / no trabaja

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

La investigación se realizó bajo los siguientes criterios, según Hernández-Sampieri:

Según el enfoque es cuantitativa, debido a que el valor final de la variable fue cuantificado.

Según el diseño es Pre-experimental porque se buscó determinar el efecto de una intervención sin grupo control. También lo denomina diseño pre-prueba y post-prueba.

3.2. Ámbito de investigación

La presente investigación se realizó en un Club femenino de Fútbol “JC. Sport Girls” de la ciudad de Lima, ubicado en la avenida Las Artes Nortes s/n; durante el 2019.

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

La población del estudio estuvo constituida por 56 deportistas mujeres de un club de Futsal “JC. Sport Girls” |de la ciudad de Lima, en todas sus categorías.

3.3.2. Muestra

Se realizó un tipo de muestreo censal, trabajando con el total de la población, a de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión que a continuación se describen:

3.3.3. Criterios de selección

A) Criterios de inclusión:

- Deportistas mujeres de Futsal que realicen actividad deportiva por lo menos 3 veces a la semana.
- Deportistas mujeres de Futsal que firmen el consentimiento informado.

B) Criterios de exclusión:

- Deportistas mujeres de Futsal con lesión aguda en el miembro inferior.
- Deportistas mujeres de Futsal que presente secuela de fractura en miembro inferior.
- Deportista mujeres de Futsal con lesión neurológica de cualquier tipo.

- Deportistas mujeres de Futsal con diagnóstico de inestabilidad crónica de tobillo.
- Deportistas mujeres de Futsal con síndrome del tarso.
- Deportistas mujeres de Futsal en procesos de recuperación física de lesiones recientes.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utilizó la técnica mediante la observación del proceso de evaluación de propiocepción antes y después de la intervención del programa de ejercicios.

Descripción de la variable independiente: Estabilidad de tobillo.

La técnica empleada fue la observación con los test a continuaciones descritas. Se realizó dos mediciones: uno al inicio del programa y el otro finalizando las 6 sesiones de tres veces a la semana.

Instrumentos: One-Leg Standing Test (OLST) y el Star Excursion Balance Test (SEBT)

One-Leg Standing Test (OLST): es un test que tiene como objetivo mantener la posición de bipedestación unipodal el máximo tiempo posible, inicialmente con ojos abiertos y seguidamente con ojos cerrados. Antes de llevar a cabo el test, se indicó a los deportistas que den una patada a un balón situado frente a ellos. La extremidad que la deportista utilizó para

tal fin fue considerada «dominante», y fue la primera en apoyarse en el suelo para comenzar la prueba.

Luego, se indicó a los deportistas que crucen sus 2 brazos sobre el tórax y mantengan su mirada fija en un punto situado en la pared, a la altura de sus ojos. Los cronómetros se colocaron en marcha cuando el deportista despegó la pierna del suelo y se paró cuando: 1) usó sus miembros superiores para estabilizarse; 2) usó la extremidad que se encuentra en el aire para equilibrarse (alejándola o aproximándola a la de apoyo); 3) levantó el pie de apoyo del suelo; 4) abrió los ojos cuando el test se efectúe con los ojos cerrados, o 5) transcurrieron 60 segundos del inicio de la prueba. Para evitar la aparición de fatiga, se otorgó 15 segundos de descanso entre la realización del OLST con ojos abiertos y cerrados.

Validación del OLST

Existe correlaciones positivas significativas entre el test OLST y la propiocepción en una pierna, $p < 0.01$ ($R = 0.828; 0.759$). Baja correlación entre la fuerza y el tiempo para completar la prueba OLST de una pierna, mientras que no se encontró correlación entre la fuerza con la fatiga. Por lo tanto, el OLST fue validado para usarse como un indicador para la evaluación de la propiocepción en adultos jóvenes.

Star Excursion Balance Test (SEBT): Se le indica al deportista pararse en un punto marcado y se le indica que debe llevar la otra pierna hacia tres direcciones marcadas en el suelo. El objetivo es llegar, con uno de

los miembros inferiores, tan lejos como sea posible hacia 3 trayectorias distintas mientras se mantiene el equilibrio unipodal con la pierna contraria, que se apoya en el punto de intersección de las 3 proyecciones, que forman entre sí un ángulo de 120°. Se realizarán 4 mediciones en las 3 direcciones del espacio, respetando el siguiente orden: anterior (A), posterolateral (PL) y posteromedial (PM).

Entre cada alcance hacia las distintas trayectorias, se otorgaron un tiempo de reposo de 15 segundos. Se completó un total de 4 mediciones de cada miembro en cada deportista. La medición en las 3 trayectorias se realizó con una cinta métrica, tomando como referencia la proyección vertical de la porción más distal del primer dedo del pie de alcance, siempre y cuando no se produzca contacto con el suelo. Se realizó una media aritmética de las 4 mediciones y el resultado se dividió entre la longitud del miembro inferior encargado de efectuar el alcance en cada caso. El resultado se multiplicó por 100, obteniéndose así el valor porcentual del alcance del deportista en las 3 trayectorias de acuerdo con la longitud de su extremidad. Este cálculo permitió comparar a los deportistas entre sí.

Validación del SEBT:

La confiabilidad de los componentes de SEBT varió de 0,82 a 0,87 (ICC) y fue de 0,99 para la medición de la longitud de la extremidad. Los modelos de regresión logística indicaron que los jugadores con una diferencia de distancia de alcance anterior derecha / izquierda superior a 4 cm tenían una probabilidad 2.5 veces mayor de sufrir una lesión en la

extremidad inferior ($P < .05$). Las participantes con una distancia de alcance compuesta menor al 94,0% de la longitud de sus extremidades tenían 6.5 veces más probabilidades de tener una lesión en la extremidad inferior ($P < .05$). Los componentes del SEBT son medidas confiables y predictivas de lesiones en las extremidades inferiores^{24,25}

Descripción de la variable dependiente: ejercicios propioceptivos. (Anexo)

Se realizó el siguiente protocolo de ejercicios:

Programa de propiocepción sobre plato Böhler²⁶

- Fase 1: en el suelo con un pie, ojos abiertos: Mantener el equilibrio sobre una pierna
- Fase 2: en el suelo sobre un pie, ojos cerrados. Mantener el equilibrio sobre una pierna más punta-talón.
- Fase 3: sobre la tabla, sobre 2 pies con ojos abiertos, se produce el balanceo de la tabla de delante a atrás
- Fase 4: sobre la tabla, sobre 2 pies con ojos cerrados. Debe mantener el equilibrio sobre la tabla en posición estática.
- Fase 5: sobre la tabla, sobre un pie con ojos abiertos. Debe mantener el equilibrio sobre la tabla en posición estática
- Fase 6: Sobre la tabla, sobre un pie con ojos abiertos/cerrados. Debe mantener el equilibrio sobre una pierna dando patadas a un balón.

3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Plan de Procesamiento

Se formuló una base de datos con el propósito de recopilar los resultados para elaborar el adecuado análisis.

El procesamiento y análisis de datos se realizó utilizando el Software Estadístico IBM SPSS Statistics Versión 21.

3.5.2. Análisis de datos

El análisis de datos descriptivos se realizó mediante pruebas de distribución de frecuencia y medias. El análisis inferencial se realizó mediante la prueba t – Student. Se utilizaron tablas para presentar los resultados

3.6. Aspecto ético

Para el desarrollo de la presente investigación se obtuvo la autorización del dueño de un club de Fútbol de la ciudad de Lima, así como también el consentimiento de cada uno de los participantes. Como es un deber ético y deontológico del Colegio Tecnólogo Médico del Perú, el desarrollo de trabajos de investigación (título X, artículo 50 del código de ética del Tecnólogo Médico), el desarrollo del presente no compromete en absoluto la salud de las personas. La confidencialidad de los procedimientos (título I, artículo 04 del código de ética del Tecnólogo Médico). Por ética profesional, no podrán revelarse hechos que se han conocido en el desarrollo del proyecto de investigación y que no tienen

relación directa con los objetivos del mismo, ni aun por mandato judicial, a excepción de que cuente para ello con autorización expresa de su colaborador (título IV, artículos 22 y 23) del código de ética del Tecnólogo Médico.

Los principios bioéticos que garantizaron este estudio fueron:

No maleficencia: No se realizará ningún procedimiento que pueda hacerles daño a los pacientes participantes de este estudio y se salvaguardo su identidad.

Autonomía: Solo se incluirá a los pacientes que acepten voluntariamente brindar sus datos personales.

Confidencialidad: Los datos y los resultados obtenidos serán estrictamente confidenciales. Los nombres de las personas del estudio no serán registrados en la investigación. Por consiguiente, para la aplicación de las técnicas del estudio se hará uso del consentimiento informado. El consentimiento informado consta de los datos personales de la persona participante del estudio.

CAPÍTULO IV

4.1. Resultados

TABLA 1: Medias de la propiocepción estática y dinámica

	Propiocepción estática		Propiocepción dinámica		
	OLST Ojos abiertos	OLST Ojos cerrados	SEBT A	SEBT P-M	SEBT P-L
Inicio	182,91	165,45	26,75	22,56	25,12
Final	205,57	195,43	27,23	25,21	27,35

Fuente propia

Al realizar las mediciones iniciales o finales para la propiocepción estática y dinámica se aprecia una mejora en ambos casos: en valor inicial en la propiocepción estática fue 182, 91 segundos en el OLST con ojos abiertos y 165,45 segundos en el OLST con ojos cerrados. Los valores finales fueron. 205,57 segundos para ojos abiertos y 195,43 para ojos cerrados. En ambos casos se evidencia que mantienen por más tiempo las posturas. (Tabla 1)

Al valorar la propiocepción dinámica se aprecia que las medias en las trayectorias mejoraron en relación a la valoración final. (Tabla 1)

TABLA 2: Efecto del entrenamiento de propiocepción en la estabilidad del tobillo

	t	gl	Sig. (bilateral)
OLST (propiocepción estática)	3,627	20	0,002
SEBT (propiocepción dinámica)	5,164	20	0,001

Fuente propia

Se encontró que el entrenamiento de propiocepción en la estabilidad del tobillo en deportistas mujeres es efectivo, pues mejoró los índices con diferencias estadísticamente significativas, siendo el $p < 0,005$, tanto para la mejora en la propiocepción estática ($p = 0,002$); como en la mejora de la propiocepción dinámica ($p = 0,001$). Ambos tuvieron un valor de gl de 20 son diferencias entre sus t, sin generar cambios en los valores finales. (Tabla 2)

Tabla 3: Efectos sobre la propiocepción estática.

	t	gl	Sig. (bilateral)
OLST ojos abiertos (Inicio – Final)	3,627	20	0,002
OLST ojos cerrados (Inicio – Final)	5,164	20	0,000

Fuente propia

Al medir los efectos sobre la propiocepción estática, mediante la primera prueba OLST con ojos abiertos, se evidencia mejoras estadísticamente significativas ($p=0,002$) al comparar los valores de inicio y final, con una media de 0,476, desviación estándar de 0,602; valor inferior de 0,202 y valor superior de 0,750. (Tabla 2)

Al medir los efectos sobre la propiocepción, mediante la prueba OLST con ojos cerrados, se evidencia mejoras estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar valores de inicio y final, con una media de 0,571, desviación estándar de 0,507; valor inferior de 0,341 y valor superior de 0,802. (Tabla 3)

Tabla 4: Efectos sobre la propiocepción dinámica

	t	gl	Sig. (bilateral)
SEBT trayectoria anterior (Inicio – Final)	2,500	20	0,021
SEBT trayectoria postero-medial (Inicio – Final)	3,532	20	0,002
SEBT trayectoria postero-lateral (Inicio – Final)	5,701	20	0,000

Fuente propia

Al medir los efectos sobre la propiocepción dinámica, mediante la prueba de SEBT en su primera trayectoria anterior, se evidencia mejoras estadísticamente significativas ($p=0,021$) al comparar valores de inicio y final, con una media de 0,238, desviación estándar de 0,436; valor inferior de 0,039 y valor superior de 0,437. (Tabla 4)

Los efectos sobre la propiocepción dinámica, mediante la prueba de SEBT en su trayectoria posteromedial, se evidencia mejoras estadísticamente significativas ($p=0,002$) al comparar valores de inicio y final, con una media de 0,524, desviación estándar de 0,680; valor inferior 0,214 y valor superior de 0,833. (Tabla 4)

Los efectos sobre la propiocepción dinámica mediante la prueba de SEBT en su trayectoria posterolateral, se evidencia mejoras estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar valores de inicio y final, con una media de 0,619, desviación estándar de 0,498; valor inferior de 0,393 y valor superior de 0,846. (Tabla 4)

Tabla 5: Datos Sociodemográficos de las deportistas de futsal

Datos Sociodemográficos de las deportistas de Futsal		
	n	%
TOTAL	56	100,0
Rango de edad		
20 a 25 años	40	71,4
26 a 30 años	16	28,6
Distrito de procedencia		
Lima Este	10	17,9
Lima Norte	13	23,2
Lima Sur	21	37,5
Lima Centro	12	21,4
Situación Laboral		
Labora actualmente	24	42,9
No labora actualmente	32	57,1
Nivel Educativo		
Primaria	1	1,8
Secundaria	10	17,9
Universidad	45	80,4

Fuente propia

Los datos sociodemográficos muestran mayor cantidad de personas estudiadas entre los 20 a 25 años (71,4%), mayor cantidad de deportistas proceden de Lima Norte y Lima Sur (23,2 y 37,5% respectivamente), la mayoría de las deportistas no labora actualmente (57,1%) y gran parte de las deportistas se encuentran cursando la universidad (80,4%). (Tabla 5)

4.2. Discusión

La población estudiada estuvo conformada en su totalidad por deportistas mujeres (n=56), a diferencia del estudio realizado por Guzman-Muñoz y cols⁴ que evaluaron a 10 deportistas de género masculino, y también el estudio de Lee J.⁵ donde participaron pacientes de ambos sexos con inestabilidad crónica de tobillo. Una población similar al presente estudio fue la estudiada por Almanza S. y cols¹⁰ que reportó el 90,4% de sexo femenino. También Youssef N.⁸ realizó un estudio de efectos de un programa de entrenamiento en mujeres con inestabilidad crónica y fueron divididos en dos grupos. En relación al lugar de procedencia de nuestras participantes, la mayoría de ellas son de Lima Este y Lima Sur; en el estudio de Manco-Quispe M.⁹ en jugadores de rubby en la ciudad de Lima no especificó la procedencia de ellos, pero suponemos que la mayoría de ellos pertenecían a Lima Centro y Norte pues se realizó en el campus de la UNMSM.

Los ejercicios propioceptivos propuestos por López-González²⁶ y utilizados en el presente estudio demostraron efectos positivos en la estabilidad del tobillo, por su parte Youssef y cols⁸ concluyeron que tanto los ejercicios con carga y los ejercicios propioceptivos mejoran la estabilidad del tobillo en mujeres con inestabilidad de tobillo. Por su parte Burcal C. y cols⁶, que utilizaron como instrumento el SEBT, evidenciaron mejoras con ejercicios de equilibrio en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Los resultados del presente estudio coinciden con las conclusiones de Cruz A. y cols⁷, que en su revisión sistemática de literatura que diferentes programas de ejercicios en coordinación, equilibrio y propiocepción mejoran el rendimiento funcional en personas con

inestabilidad crónica de tobillo. Avalos-Ardilla C. y cols¹⁵ sugieren que al culminar algún programa de entrenamiento propioceptivo los deportistas deben continuar los ejercicios para disminuir recidivas.

El programa de ejercicios propioceptivos demostró mejoras en todas las pruebas realizadas: OLST con ojos abiertos y cerrados; SEBT en sus tres direcciones, esto puede explicarse por la activación de los receptores articulares durante la posición unipodal, como lo reportaron Guirao-Cano y cols¹⁹. Así mismo, la concientización de los movimientos genera mecanismos de anticipación en el sistema nervioso central y esto se traduce como disminución de lesiones o mejoras en las pruebas de evaluación¹⁴

Se debe considerar algunas limitaciones del estudio como la cantidad de población, el considerar sólo deportistas de sexo femenino; lo que disminuye la validez externa del estudio para extrapolar los resultados a deportistas de sexo masculino. Al no tener registros objetivos de posibles factores asociados de los participantes, como hiperlaxitud articular, hábitos inadecuados como el consumo de cigarrillos, el rango de movimiento en el tobillo, el tipo de pie, presencia de hallux valgus, realización de ejercicios de carga como gimnasio. Por lo que se sugiere que en futuras investigaciones se tomen en cuenta lo mencionado.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones:

- Los resultados del estudio evidencian efectos positivos estadísticamente significativos ($p < 0,05$) después de 6 sesiones de entrenamiento propioceptivo en la estabilidad de tobillo en deportistas mujeres de futsal.
- En la propiocepción estática, se evidencian efectos positivos estadísticamente significativos, tanto con ojos abiertos donde $p = 0,002$ y con ojos cerrado donde $p = 0,000$.
- Se evidencian efectos positivos estadísticamente significativos sobre la propiocepción dinámica, tanto hacia la trayectoria anterior donde $p = 0,021$; hacia la trayectoria posteromedial donde $p = 0,002$; y hacia la trayectoria postero-lateral donde $p = 0,000$.
- La mayor cantidad de deportistas tienen entre 20 y 25 años, viven en Lima Norte y Lima Sur, gran cantidad de ellas no labora pues se encuentran cursando estudios universitarios.

5.2. Recomendaciones:

- Se recomienda realizar evaluaciones propioceptivas en el ámbito clínico, así como durante la evaluación en deportistas.
- Se recomienda comparar los resultados del presente estudio con deportistas y pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.
- Se recomienda usar el protocolo de ejercicios utilizado en el presente estudio dentro de los programas de ejercicios en los centros de Salud Estatales y Privados; así como en grupos etarios diferentes como los adultos mayores.
- Se recomienda homogenizar la valoración en relación a la disminución de propiocepción en deportistas.
- Se recomienda realizar estudios con mayor cantidad de población, grupos control y comparación con el placebo.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Maffulli N. Types and epidemiology of tendinopathy. Clin Sports Med. 2003; 22:675-692. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/9048990_Types_and_epidemiology_of_tendons
2. Moreno C. Epidemiología de las lesiones deportivas, Fisioterapia 2008;30(1):40-8. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-epidemiologia-las-lesiones-deportivas-S0211563808729547>
3. Junge A, Langevoort G y cols. Injuries in team sport tournaments during the Olympic games. American Journal of Sports Medicine. 2004;(34):565-576. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546505281807?legid=amjsports%3B34%2F4%2F565&cited-by=yes>
4. Guzmán-Muñoz E., Gatica-Rojas V., y cols. Correlation between postural and neuromuscular control with functional perception questionnaires in athletes with ankle instability. Vol 37. Num 2. Marzo-abril 2015. Pag 43-102. DOI: 10.1016/j.ft.2014.05.004 Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-correlacion-entre-el-control>
5. [Lee JH](#), [Yoon TL](#). Effective Treatment for Chronic Ankle Instability During Lateral Step-Down - Kinesiology Tape, Resistance Exercise, or Both Accompanied with Heel Raise-Lower Exercise? [J Sport Rehabil](#). 2018 Dec 11:1-31. doi: 10.1123/jsr.2018-0073. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30526255>

6. [Burcal CJ](#), [Sandrey MA](#), y cols. Predicting dynamic balance improvements following 4-weeks of balance training in chronic ankle instability patients. [J Sci Med Sport](#). 2018 Nov 15. pii: S1440-2440(18)31118-6. doi: 10.1016/j.jsams.2018.11.001. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30501956>
7. [Cruz AL](#), [Oliveira R](#), y cols. Exercise based interventions for physically active individuals with functional ankle instability: a systematic literature review. [J Sports Med Phys Fitness](#). 2018 Sep 27. doi: 10.23736/S0022-4707.18.08544-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30264973>
8. Manco-Quispe, A. "Elasticidad muscular de los miembros inferiores y su influencia en los esguinces de los miembros inferiores en jugadores de rugby atendidos en la Clínica Universitaria de la UNMSM, entre julio y noviembre del 2017". Cybertesis UNMSM. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7707>
9. Almanza S, Anthuanet N, Lupa V, Luz A, Maldonado S, Stefany R. Prevalencia y factores asociados a la inestabilidad de tobillo en estudiantes de danza contemporánea [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2017. Available from: <http://hdl.handle.net/10757/621841>
10. Neumann D. Fundamentos de Rehabilitación Física. Vol 1. 1era ed. Badalona: Editorial Paidotribo; 2077. p. 485 – 499. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/340550824/Neumann-Donald-A-Fundamentos-De-Rehabilitacion-Fisica-pdf>

11. Hislop H, Avers D y Brown M. Daniels y Worthingham: Técnicas de balance muscular. Volumen 1. Novena edición. Barcelona: Elsevier; 2014. Disponible en: <https://inspectioncopy.elsevier.com/6/es/book/details/9788490225059>
12. Viladot-Voegeli, A. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y pie. Rev Esp Reu. 2003; 30(9): 467 – 538. Disponible en: [file:///C:/Users/hp/Downloads/13055077%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/13055077%20(1).pdf)
13. Golano P, Pérez-Carro L, Saenz I y Vega J. Anatomía de los ligamentos del tobillo. Rev Esp Cirg Ort Trau.2004; 48(53): 1 – 96. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-anatomia-los-ligamentos-del-tobillo-13066226>
14. Borao O, Planas A, Beltran V y Corbi F. Efectividad de un programa de entrenamiento neuromuscular de 6 semanas de duración aplicado en el tobillo en la realización del Star Excursion Balance Test en jugadores de baloncesto. Apuns Med Esport. 2015; 50(187): 95 – 102. Disponible en: <http://www.apunts.org/es-efectividad-un-programa-entrenamiento-neuromuscular-articulo-X0213371715391323>
15. Ávalos-Ardila C y Berrio-Villegas J. Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas. Medellín: Universidad de Antioquía; 2007. Disponible en: <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/062-evidencia.pdf>
16. Alcántara-Bumbiedro, S. Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para la inestabilidad crónica del tobillo; 2011. Disponible en: <http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/bitstream/handle/123456789/333/Leire%20Martin%20Larrain.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

17. Risk factors for sports injuries--a methodological approach. *Br J Sports Med.* 2003; 37:384-92.
18. Overview of injuries in the young athlete. *Sports Med.* 2003; 33:.
19. Sports injuries: an important cause of morbidity in urban youth. *Pediatrics.* 2000; 105:e32.
20. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am J Sports Med.* 2006; 34:1512-32.
21. Gender differences in lower extremity landing mechanics caused by neuromuscular fatigue. *Am J Sports Med.* 2008; 36:554-65.
22. Neuromuscular biomechanical modeling to understand knee ligament loading. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37:1939-47.
23. Gender differences in active musculoskeletal stiffness. Part II. Quantification of leg stiffness during functional hopping tasks. *J Electromyogr Kinesiol.* 2002; 12:127-35.
24. Postural control in single-limb stance in individuals with anterior cruciate ligament injury and uninjured controls. Lund, Sweden: Lund University; 2003.
25. Sensory aspects of knee injuries. Lund, Sweden: Lund University; 2003.
26. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med.* 2007; 35:1123-30.
27. Anticipatory effects on knee joint loading during running and cutting maneuvers. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33:1176-81.

28. Proprioception and neuromuscular control in joint stability. Champaign, IL: Human Kinetics; 2000.
29. Effect of gender on lower extremity kinematics during rapid direction changes: an integrated analysis of three sports movements. *J Sci Med Sport*. 2005; 8:411-22.
30. Gender and limb differences in dynamic postural stability during landing. *Clin J Sport Med*. 2006; 16:311-5.
31. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42:.
32. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *BMJ*. 2008; 337:a295.
33. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2008; 337:a2469
34. Sensorimotor control of knee stability. A review. *Scand J Med Sci Sports*. 2001; 11:64-80
35. Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 2002; 402:76-94
36. Ortiz-Bautista, G y Silva-Sánchez, X. Efectividad de ejercicios de propiocepción con cama elástica en pacientes con inestabilidad de tobillo que practican kickboxing. Quito: Universidad de las Américas; 2017. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8194/1/UDLA-EC-TLFI-2017-20.pdf>
37. Cruz-Díaz, D. Inestabilidad crónica de tobillo: Tratamiento mediante movilizaciones articulares y un programa de entrenamiento propioceptivo. Validación de la versión española del cuestionario "Cumberland Ankle

- Instability Tool". Andalucía: Universidad de Jaén; 2013. Disponible en:
<http://ruja.ujaen.es/bitstream/10953/519/6/9788484397878.pdf>
38. Guirao-Cano L, Pleguezuelos-Cobo E y Pérez-Mesquida M. Tratamiento funcional del esguince de tobillo. Rehabilitación. 2004; 38(4): 182 – 187. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-tratamiento-funcional-del-esguince-tobillo-S0048712004734544>
39. Sierra-Silvestre, E. Efectividad de la reeducación propioceptiva frente a los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento en el equilibrio, marcha, calidad de vida y caídas en ancianos. Cuest Fisioter. 2011; 40(1): 20-32. Disponible en: <http://evasierra.com/images/publicaciones/Articulos/Efectividad-reeducacin-propioceptiva.pdf>
40. Afanador-Pascual, A. Efecto del entrenamiento propioceptivo para el tratamiento del esguince, y prevención de la inestabilidad crónica de tobillo. Andalucía: Universidad de Jaén; 2015. Disponible en: <http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/handle/123456789/333>
41. Aguilera-Eguía R, Espinoza-Salinas A, Zafra-Santos E y Aguilera-Eguía T. El ejercicio propioceptivo como reductor de la recurrencia de esguince de tobillo: CAT. Medwave. 2013; 13(5): 56 – 83. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1859/TRAB.SUF.PROF.%20ZARATE%20MONTERO%2C%20HAYDEE%20ELIZABETH.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
42. Fort-Vanmeerhaeghe A, Costa-Tutusaus L, De Antolín-Ruiz P y Massó-Ortigosa R. Efectos de un entrenamiento propioceptivo sobre la extremidad inferior en jóvenes deportistas jugadores de voleibol. Apunts.

- Med Esport. 2008; 43(157): 5 – 13. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/259692861> Efectos de un en
entrenamiento propioceptivo TRAL de tres meses sobre el control pos-
tural en jóvenes deportistas
43. [Youssef NM](#), [Abdelmohsen AM](#), [Ashour AA](#), [Elhafez NM](#), [Elhafez SM](#).
Effect of different balance training programs on postural control in
chronic ankle instability: a randomized controlled trial. [Acta Bioeng
Biomech](#). 2018;20(2):159-169. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30220726>
44. [Phillip J. Plisky](#), [Thomas W. Kaminski](#), [Frank B. Underwood](#). Star
Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High
School Basketball Player. *Journal of Orthopaedic &
SportsPhysicalTherapy*, 2006 Volume:36 Issue:12 Pages:911–
919 DOI:10.2519/jospt.2006.2244. Disponible en:
<https://www.jospt.org/doi/fpi/10.2519/jospt.2006.2244>.
45. López-González, L., Rodríguez-Costa, I., & Palacios-Cibrián, A. (2015).
Prevención de esguinces de tobillo en jugadoras de baloncesto amateur
mediante programas de propiocepción. Estudio piloto de casos-controles.
Fisioterapia, 37(5), 212–222. doi:10.1016/j.ft.2014.10.007. Disponible en:
<https://sci-hub.tw/10.1016/j.ft.2014.10.007>.

ANEXOS:

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes de esta investigación titulada: “Efectos del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad de tobillo en deportistas mujeres de futsal, durante el 2019”, una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es conducida por los bachilleres: Quintana Pariona, Diana y Mayon Liuyacc, Maribel

Ambos egresados de la Universidad Privada Norbert Wiener. El objetivo de este estudio es determinar los efectos del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad de tobillo.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá participar de un programa de ejercicios para estirar los músculos de la parte posterior de la pierna.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación.

Nombre del Participante

Fecha

Firma del Participante

ANEXO: PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS (PROGRAMA DE PROPIOCEPCIÓN SOBRE EL PLATO BÖHLER)

Fases	Procedimiento	Repeticiones	Series
Fase 1: En el suelo con un pie, ojos abiertos	Paciente en bipedestación sobre el suelo, se le pide que mantenga el equilibrio sobre un pie por 10 segundos, con los ojos abiertos	5	3
Fase 2: En el suelo, sobre 1 pie, ojos cerrados.	Paciente en bipedestación sobre el suelo, se le pide que mantenga el equilibrio sobre un pie y manteniendo los ojos cerrados.	5	3
Fase 3: Sobre la tabla, sobre dos pies con ojos cerrados	Paciente en bipedestación sobre una tabla de equilibrio. Se le pide que se balancee en sentido anterior y posterior, manteniendo los ojos abiertos	5	3
Fase 4: sobre la tabla, sobre dos pies ojos cerrados	Paciente en bipedestación sobre una tabla de equilibrio. Se le pide mantener esa posición por 10 segundos, manteniendo los ojos cerrados.	5	3
Fase 5: Sobre la tabla, sobre un pie con ojos abiertos	Paciente en bipedestación sobre una tabla de equilibrio. Se le pide mantenerse sobre un pie por 10 segundos con los ojos abiertos	5	3
Fase 6: Sobre la tabla, sobre un pie con ojos abiertos	Paciente en bipedestación sobre una tabla de equilibrio. Se le pide mantenerse sobre un pie por 10 segundos con los ojos cerrados	5	3
Fase 7: sobre la tabla, sobre un pie con ojos cerrados	Paciente en bipedestación debe mantener el equilibrio sobre una pierna alternadamente, mientras da patadas a un balón con cada pierna	5	3

MATERIALES UTILIZADOS EN EL PROTOCOLO



ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre:

Edad:

Nivel educativo:

Distrito de procedencia:

Labora actualmente:

Pre test:

- **Prueba OLST**
 - **Ojos cerrados =**
 - **Ojos abiertos =**

- **Prueba SEBT**
 - **Anterior =**
 - **P-M =**
 - **P-L =**

Post test:

- **Prueba OLST**
 - **Ojos cerrados =**
 - **Ojos abiertos =**

- **Prueba SEBT**
 - **Anterior =**
 - **P-M =**
 - **P-L =**

ANEXO 3: AUTORIZACIÓN DEL CLUB FEMENINO DE FUTSAL “JC. SPORT GIRLS”



Club de fútbol femenino “JC Sport Girls”

Conste por el presente documento, se autoriza a las alumnas de la Universidad Norbert Wiener:

- Quintana Pariona, Diana
- Mayon Liuyacc, Maribel,

Que bajo la asesoría del Dr. Juan Vera Arriola realizarán un estudio titulado “Efectos del entrenamiento propioceptivo en la estabilidad de tobillo en deportistas mujeres de futsal, durante el 2019” en todas las categorías de nuestras deportistas.

Se expide el presente documento para los fines convenientes.

Lima, junio del 2019

Pdta. Manuela Rodriguez

ANEXO 4: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Prueba	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
OLST ojos abiertos (inicial)		
Correcto	20	35,7
Incorrecto	36	64,3
OLST ojos abiertos (final)		
Correcto	48	85,7
Incorrecto	8	14,3
OLST ojos cerrados (inicial)		
Correcto	17	30,4
Incorrecto	39	69,6
OLST ojos cerrados (final)		
Correcto	48	85,7
Incorrecto	8	14,3
SEBT trayectoria anterior (inicial)		
Correcto	33	58,9
Incorrecto	23	41,1
SEBT trayectoria anterior (final)		
Correcto	49	87,5
Incorrecto	7	12,5
SEBT trayectoria postero-medial (inicial)		
Correcto	21	37,5
Incorrecto	35	62,5
SEBT trayectoria postero-medial (final)		
Correcto	47	83,9
Incorrecto	9	16,1
SEBT trayectoria postero-lateral (inicial)		
Correcto	15	26,8
Incorrecto	41	73,2
SEBT trayectoria postero-lateral (final)		
Correcto	46	82,1
Incorrecto	10	17,9

Fuente propia

ANEXO 5: DATOS DEL SPSS

Tesis diana Quin.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Edad	Numérico	8	0	Rango de edad	{0, 20-25 añ...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
2	Sexo	Numérico	8	0	Sexo	{0, Femenin...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	Domicilio	Numérico	8	0	Lugar residencia	{0, Lima est...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	Trabajo	Numérico	8	0	Trabajo	{0, No trabaj...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	Educación	Numérico	8	0	Nivel educativo	{0, Primaria}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	Lesión	Numérico	8	0	Antecedente	{0, Con ante...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	olst.1	Numérico	8	0	OLST ojos abie...	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	olst.2	Numérico	8	0	OLST ojos abie...	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
9	olst.1.0	Numérico	8	0	OLST ojos cerr...	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	olst.2.0	Numérico	8	0	OLST ojos cerr...	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
11	sebt.1A	Numérico	8	0	SEBT trayec 1A	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
12	sebt.2A	Numérico	8	0	SEBT trayec 2A	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
13	sebt.1B	Numérico	8	0	SEBT trayec 1...	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
14	sebt.2B	Numérico	8	0	SEBT trayec 2...	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
15	sebt.1C	Numérico	8	0	SEBT trayec 1PL	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
16	sebt.2C	Numérico	8	0	SEBT trayec 2PL	{0, Correcto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Vista de datos **Vista de variables**

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

ES 10:34 a.m. 14/01/2020

Tesis diana Quin.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

24 : sebt.2A 0 Visible: 16 de 16 variables

	Edad	Sexo	Domicilio	Trabajo	Educación	Lesión	olst.1	olst.2	olst.1.0	olst.2.0	sebt.1A	sebt.2A	sebt.1B	sebt.2B	sebt.1C	sebt.2C
1	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Primaria	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
2	26-30 años	Femenino	Lima norte	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
3	26-30 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
4	26-30 años	Femenino	Lima centro	No trabaja	Secundaria	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
5	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
6	20-25 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
7	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
8	26-30 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
9	20-25 años	Femenino	Lima centro	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
10	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
11	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto
12	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto
13	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
14	26-30 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
15	20-25 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
16	20-25 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
17	20-25 años	Femenino	Lima norte	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
18	20-25 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto
19	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
20	20-25 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto
21	20-25 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
22	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

ES 10:35 a.m. 14/01/2020

Tesis diana Quin.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

24 : sebt.2A 0 Visible: 16 de 16 variables

	Edad	Sexo	Domicilio	Trabajo	Educación	Lesión	olst.1	olst.2	olst.1.0	olst.2.0	sebt.1A	sebt.2A	sebt.1B	sebt.2B	sebt.1C	sebt.2C
22	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	In
23	20-25 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	In
24	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	In
25	26-30 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	In
26	20-25 años	Femenino	Lima centro	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	In
27	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	In
28	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	In
29	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	In
30	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	In
31	26-30 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	In
32	20-25 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	In
33	20-25 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	In
34	20-25 años	Femenino	Lima norte	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	In
35	20-25 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	In
36	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	In
37	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	In
38	20-25 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	In
39	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	In
40	26-30 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	In
41	20-25 años	Femenino	Lima centro	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	In
42	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	In
43	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	In
44	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	In

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

ES 10:36 a.m. 14/01/2020

Tesis diana Quin.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

24 : sebt.2A 0 Visible: 16 de 16 variables

	Edad	Sexo	Domicilio	Trabajo	Educación	Lesión	olst.1	olst.2	olst.1.0	olst.2.0	sebt.1A	sebt.2A	sebt.1B	sebt.2B	sebt.1C	sebt.2C
35	20-25 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
36	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
37	26-30 años	Femenino	Lima este	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
38	20-25 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
39	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
40	26-30 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
41	20-25 años	Femenino	Lima centro	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
42	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
43	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
44	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
45	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
46	26-30 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
47	20-25 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
48	20-25 años	Femenino	Lima norte	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
49	20-25 años	Femenino	Lima norte	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
50	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
51	26-30 años	Femenino	Lima centro	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
52	20-25 años	Femenino	Lima centro	No trabaja	Universidad	Con antec...	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
53	20-25 años	Femenino	Lima sur	Trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
54	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Secundaria	Con antec...	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
55	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Con antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
56	20-25 años	Femenino	Lima sur	No trabaja	Universidad	Sin antec...	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto
57																

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

ES 10:36 a.m. 14/01/2020