



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS EXCÉNTRICOS EN EL FORTALECIMIENTO FUNCIONAL DE TOBILLO EN FUTBOLISTAS AMATEUR DEL EQUIPO PUEMBO SOCCER LEAGUE DE LA CIUDAD DE QUITO EN LA PARROQUIA PUEMBO”

Maestría en Entrenamiento Deportivo

Línea de investigación: Salud y bienestar integral

AUTOR:

Richard David Galarza García

DIRECTOR:

Msc. Verónica Johanna Potosí Moya

Ibarra – Ecuador 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	GALARZA GARCÍA RICHARD DAVID

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS EXCÉNTRICOS EN EL FORTALECIMIENTO FUNCIONAL DE TOBILLO EN FUTBOLISTAS AMATEUR DEL EQUIPO PUEMBO SOCCER LEAGUE DE LA CIUDAD DE QUITO EN LA PARROQUIA PUEMBO
AUTOR (ES):	GALARZA GARCÍA RICHARD DAVID
FECHA: DD/MM/AAAA	21-mayo-2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO , <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAESTRÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO
ASESOR /DIRECTOR:	DR. ANDRES CASTRO MSc. VERÓNICA POTOSÍ

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 21 días del mes de mayo de 2026

EL AUTOR:



Nombre: Richard David Galarza García

Certificado Revisión Tutor

Ibarra, 21 de mayo de 2026

Msc. Verónica Johanna Potosí Moya

DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA

Haber revisado el presente informe final de trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación, para los fines legales pertinentes.



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**VERONICA JOHANNA
POTOSI MOYA**

Atentamente,

Msc. Verónica Johanna Potosí Moya

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios por ser mi guía y puerto seguro en los momentos difíciles, su presencia en mi vida me ha permitido cumplir con esta etapa tan importante en mi vida.

A mi esposa por ser mi compañera incondicional de vida, por no soltar mi mano en cada batalla librada, por su paciencia infinita y apoyo constante en medio de todas las adversidades. Sin su presencia nada sería lo que es.

A mi hijo, por ser la razón de seguir y esforzarme todos los días, por ser mi fuente permanente de inspiración, es la luz que guía el camino y me motiva a ser mejor para forjar un mejor futuro para él.

A mis padres porque nunca me abandonaron y se mantuvieron firmes juntos a mí, en cada nuevo proceso y sueño, sin importar la edad que tenga nunca me he sentido solo, siempre han sido mi puerto seguro.

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios por la vida, la salud, la energía y todo lo que ha puesto en mi para alcanzar mis metas y sueños.

A mi esposa e hijo por su paciencia y amor para acompañarme en los momentos de dificultad y motivarme para nunca decaer.

A mis padres por su apoyo y guía, su ejemplo de amor y perseverancia, aun en los momentos difíciles.

A la Universidad Técnica del Norte porque a través de sus maestros alcance esta meta, porque fueron excelentes mediadores y formadores de nuevos profesionales.

INDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE DE CONTENIDOS	viii
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE ANEXOS	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Capítulo I.....	15
1. El Problema de Investigación.....	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Antecedentes	16
1.3. Objetivos	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos	18
1.4. Justificación.....	18
Capítulo II.....	20
2. Marco Referencial	20
2.1. Marco teórico	20
2.1.1. Deportista profesional.....	20
2.1.2. Deportista amateur.....	21
2.1.3. Fútbol y demandas funcionales del tobillo	21
2.1.4. Anatomía y biomecánica del tobillo	22
2.1.5. Fuerza muscular.....	23
2.1.6. Lesiones de tobillo con énfasis en el fútbol.....	26
2.1.7. Prevención de la lesión de tobillo	29
2.1.8. Causas que predisponen a las lesiones	30
2.1.9. Ejercicios funcionales en el fútbol.....	31
2.2. Marco legal	32
Capítulo III.....	34

3. Marco Metodológico	34
3.1. Descripción del área o grupo de estudio	34
3.2. Enfoque y tipo de investigación	35
3.3. Hipótesis.....	36
3.4. Procedimiento de investigación	36
3.4.1. Criterios de inclusión	36
3.4.2. Criterios de exclusión	37
3.4.3. Evaluación inicial (Pretest).....	37
3.4.4. Intervención	38
3.4.5. Evaluación final (Postest).....	38
3.4.6. Análisis estadístico	39
3.5. Consideraciones bioéticas	40
Capitulo IV	42
4. Resultados y Discusión	42
4.1. Grupo de estudio	42
4.1.1. Resultados grupo experimental.....	42
4.2. Resultados grupo control	44
4.3. Discusión de resultados.....	47
Capitulo V.....	48
5. Propuesta	48
5.1. Diseño de la propuesta	48
5.1.1. Título de la propuesta	48
5.1.2. Fundamentación de la propuesta	48
5.1.3. Objetivo de la propuesta	49
5.1.4. Población beneficiaria	49
5.2. Duración de la propuesta.....	49
5.2.1. Fase de evaluación inicial (Pretest)	49
5.2.2. Programa de intervención (4 semanas).....	50
5.2.3. Ejercicios del programa excéntrico y plan semanal	51
5.3. Control y seguimiento del programa.....	51
5.4. Fase de evaluación final (Postest)	51
5.5. Resultados esperados	51
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53

REFERENCIAS.....	53
ANEXOS	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados cualitativos de la capacidad funcional del pie y tobillo en la AVD del grupo experimental	42
Tabla 2. Resultados cualitativos de la capacidad funcional en el deporte del pie y tobillo del grupo experimental	42
Tabla 3. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo derecho del grupo experimental.	43
Tabla 4. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo izquierdo del grupo experimental	43
Tabla 5. Resultados cuantitativos de las variables de estudio del grupo experimental...	44
Tabla 6. Resultados cualitativos de la capacidad funcional del pie y tobillo en las AVD del grupo control	44
Tabla 7. Resultados cualitativos de la capacidad funcional en el deporte del pie y tobillo del grupo control.....	45
Tabla 8. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo derecho del grupo control	45
Tabla 9. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo izquierdo del grupo control	46
Tabla 10. Resultados cuantitativos de las variables de estudio del grupo control	46
Tabla 11. Evaluación inicial (Pretest)	49
Tabla 12. Programa de intervención (4 semanas)	50

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. TEST FAAM – Actividades de la vida diaria.....	58
Anexo 2. TEST FAAM – Deportes	59
Anexo 3. TEST SEBT – Star Excursion Balance Test.....	60
Anexo 4. Post TEST FAAM – Actividades de la vida diaria.....	61
Anexo 5. POS TEST FAAM – Deportes.....	62
Anexo 6. SEBT POST TEST.....	63
Anexo 7. Registro fotográfico	64

Resumen

Efectividad de un programa de ejercicios excéntricos en el fortalecimiento funcional de tobillo en futbolistas amateur del equipo Puenbo soccer league de la ciudad de Quito en la parroquia Puenbo

Autor: Galarza García Richard David

Director: Msc. Verónica Johanna Potosí Moya

Año: 2026

La presente investigación aborda la importancia de los ejercicios excéntricos en el entrenamiento funcional, destacando su papel en el mejoramiento de la fuerza muscular, equilibrio y estabilidad articular, así como en la prevención de lesiones en el tobillo; estos ejercicios garantizan un mayor control neuromuscular y adaptación funcional ante las demandas del fútbol. El objetivo general es evaluar la efectividad de un programa de ejercicios excéntricos para el fortalecimiento funcional del tobillo en futbolistas amateur, enfocándose en las lesiones de tobillo en este tipo de futbolistas, especialmente esguinces, que afectan negativamente el rendimiento deportivo y pueden generar inestabilidad crónica. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimentales de pretest y postest, con grupo control y grupo experimental, la intervención consistió en un programa de ejercicios excéntricos durante cuatro semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales, mientras que el grupo control continuó con su entrenamiento habitual. Para la recolección de datos se utilizaron instrumentos validados como el Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) y el Star Excursion Balance Test (SEBT); el grupo experimental mostró mejoras significativas ($p < 0,05$) en comparación con el grupo control, con incrementos aproximados del 20% en la función del tobillo (FAAM) y del 15% en el equilibrio dinámico (SEBT). Los resultados evidenciaron mejoras en la fuerza muscular, el equilibrio y la estabilidad articular. En conclusión, la aplicación de un programa estructurado de ejercicios excéntricos es efectiva para mejorar la funcionalidad del tobillo, reducir el riesgo de lesiones y optimizar el rendimiento deportivo en futbolistas amateur.

Palabras clave: ejercicios excéntricos, entrenamiento funcional, tobillo, futbolistas amateurs, prevención de lesiones.

Abstract

Effectiveness of an Eccentric Exercise Program on Functional Ankle Strengthening in Amateur Soccer Players of the Puembo Soccer League Team in the City of Quito, Puembo Parish

Author: Galarza García Richard David

Director: Msc. Verónica Johanna Potosí Moya

Year: 2026

The present study addresses the importance of eccentric exercises in functional training, highlighting their role in improving muscular strength, balance, and joint stability, as well as in the prevention of ankle injuries; these exercises ensure greater neuromuscular control and functional adaptation to the demands of soccer. The general objective is to evaluate the effectiveness of an eccentric exercise program for functional ankle strengthening in amateur soccer players, focusing on ankle injuries in this population, especially sprains, which negatively affect sports performance and may lead to chronic instability. A quantitative approach with a quasi-experimental pretest–posttest design was employed, including a control group and an experimental group; the intervention consisted of an eccentric exercise program carried out over four weeks, with a frequency of three sessions per week, while the control group continued with their regular training. For data collection, validated instruments were used, such as the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) and the Star Excursion Balance Test (SEBT); the experimental group showed significant improvements ($p < 0.05$) compared to the control group, with approximate increases of 20% in ankle function (FAAM) and 15% in dynamic balance (SEBT). The results demonstrated improvements in muscular strength, balance, and joint stability. In conclusion, the implementation of a structured eccentric exercise program is effective in improving ankle functionality, reducing the risk of injuries, and optimizing sports performance in amateur soccer players.

Keywords: eccentric exercises, functional training, ankle, amateur soccer players, injury prevention.

Capítulo I

1. El Problema de Investigación

1.1. Planteamiento del problema

El fútbol, considerado uno de los deportes más populares y practicados en el mundo, se distingue por su intensidad física, con movimientos rápidos, cambios bruscos de dirección, saltos y contacto constante entre jugadores. Estas características hacen que los futbolistas estén especialmente expuestos a lesiones musculoesqueléticas, siendo las extremidades inferiores las más afectadas.

Diversos estudios epidemiológicos han demostrado que aproximadamente entre el 60 % y el 85 % de todas las lesiones en el fútbol ocurren en las extremidades inferiores, principalmente en estructuras como el tobillo, la rodilla y el muslo, debido a las altas demandas biomecánicas del deporte (Ascheris Moreno et al., 2023). Asimismo, investigaciones en jugadores profesionales y amateur han identificado que las lesiones de tobillo y rodilla son las más frecuentes, asociadas a movimientos de aceleración, desaceleración y cambios de dirección propios del juego.

Esta evidencia resalta la importancia de implementar programas de prevención y fortalecimiento muscular que contribuyan a disminuir el riesgo de lesiones en los futbolistas. Investigaciones han señalado que aproximadamente entre el 17 % y el 20 % de todas las lesiones en futbolistas corresponden a esguinces de tobillo, con una incidencia estimada de 1,7 a 2 lesiones por cada 1000 horas de exposición al juego.

Además, la mayoría de las lesiones del tobillo en el fútbol corresponden a esguinces ligamentarios, que representan cerca del 77 % de todas las lesiones de esta articulación, lo que evidencia la vulnerabilidad del tobillo frente a las demandas biomecánicas del deporte. Además de afectar el rendimiento deportivo, estas lesiones suelen implicar largos periodos de recuperación, una elevada tasa de recidiva y un mayor riesgo de desarrollar inestabilidad crónica (Gamonales et al., 2024).

El contar con un programa específico y bien adaptado para el fortalecimiento de esta articulación garantiza una mejor estabilidad, a través del control neuromuscular, así como

la capacidad de los músculos para tolerar todas las exigencias propias del deporte, reduciendo de manera efectiva el riesgo de sufrir lesiones, varios estudios realizados sobre esta problemática, se ha evidenciado que al implementar entrenamientos de fuera de manera profiláctica disminuye considerablemente la presencia de lesiones de tobillo en todo tipo de deportistas.

1.2. Antecedentes

En este contexto, los ejercicios de tipo excéntricos se han convertido en el recurso más idóneo para incrementar la fuerza muscular, fortaleciendo la estabilidad articular, previniendo de esta manera todo tipo de lesiones a nivel del tobillo. Está demostrado que estos ejercicios al contraer el musculo mientras se lo alarga, permite una adaptación del tejido muscular y tendinoso respecto a cargas mecánicas muy elevadas. Ante lo expuesto es posible afirmar que el entrenamiento excéntrico no solo mejora la función muscular, sino también reduce notablemente las lesiones del tobillo en atletas (Zambrano Álava, 2025).

Su efectividad ha sido demostrada y validada con varios estudios de carácter científico que ponen en evidencia los beneficios de su aplicación en la recuperación de lesiones y el fortalecimiento muscular del tendón de Aquiles y los isquiotibiales. Sin embargo, en el caso del tobillo, aun no existe la fundamentación adecuada por haber sido estudiado únicamente en grupos focalizados de tipo amateur (Torres Pereira, 2023).

El escaso fundamento científico que existe sobre los beneficios de los ejercicios excéntricos en la articulación del tobillo, limita la creación de un programa de carácter preventivo que se adapte a las necesidades del deportista. Si bien, está claro que el fortalecimiento de los músculos reduce la presencia de lesiones, es indispensable evaluar cual sería el impacto de la aplicación de este tipo de acciones en el mejoramiento de la funcionalidad del tobillo (Peña-Ramos et al., 2024).

Un ejemplo claro de lo afirmado es lo expuesto de manera científica por (Larraín & Salinas, 2021) quienes documentaron como la inclusión de ejercicios excéntricos contribuyo de manera evidente en el proceso de rehabilitación de esguinces de tobillo, identificando la presencia de mejoras tanto en la fuerza de la musculatura como en la

propiocepción, considerados elementos indispensables en la reducción de la tasa de riesgo que tienen los deportistas tanto de elite como amateurs a sufrir nuevas lesiones, identificando de esta manera las distintas barreras que enfrentan.

Por su parte Centner et al (2023) a través de sus investigaciones ha demostrado que la inclusión de ejercicios excéntricos a programas de tipo funcional, no solo se obtiene un aumento de fuerza en los músculos, sino como valor añadido, existe el mejoramiento de varias habilidades como la capacidad de saltar, velocidad al momento de cambiar direcciones, elementos considerados vitales en la práctica del fútbol.

A pesar de la evidencia existente sobre los beneficios del entrenamiento excéntrico en la prevención y rehabilitación de lesiones musculo esqueléticas, aún existe limitada información sobre su aplicación específica en el fortalecimiento funcional del tobillo en futbolistas amateurs.

Esta situación es particularmente relevante en contextos deportivos recreativos como el equipo Puenbo Soccer League de la parroquia de Puenbo, donde los jugadores no cuentan con programas estructurados de fortalecimiento orientados a esta articulación. En consecuencia, surge la necesidad de analizar si la implementación de un programa de ejercicios excéntricos puede mejorar la funcionalidad del tobillo en esta población deportiva.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la efectividad de un programa de ejercicios excéntricos en el fortalecimiento del tobillo en deportistas Amateur del Equipo Puenbo Soccer League de la Ciudad de Quito, mediante un estudio experimental con 15 participantes tanto para grupo de estudio como grupo control.

1.3.2. Objetivos específicos

- Planificar un programa de ejercicios excéntricos enfocados en los músculos de miembros inferiores, incorporando métodos de entrenamiento deportivo comprobados científicamente tomando en cuenta las necesidades de los deportistas.
- Evaluar la efectividad del programa de ejercicios excéntricos mediante la comparación de resultados funcionales del grupo control y grupo experimental aplicando el cuestionario FAAM.
- Analizar la estabilidad de tobillo entre el grupo control y el grupo experimental post programa de ejercicios excéntricos, mediante la aplicación del Star Excursion Balance Test (SEBET).

1.4. Justificación

Las lesiones de tobillo, particularmente los esguinces laterales, constituyen una de las afecciones más frecuentes en el fútbol y representan un porcentaje significativo dentro del conjunto de lesiones deportivas, tanto en el ámbito profesional como amateur. Aunque en muchos casos se consideran lesiones leves, su repetición o una rehabilitación inadecuada pueden generar consecuencias a largo plazo, tales como inestabilidad crónica del tobillo, dolor persistente y disminución del rendimiento deportivo (Torres Pereira, 2023).

En el fútbol, el tobillo es una de las articulaciones más solicitadas debido a las constantes acciones de carrera, cambios bruscos de dirección, saltos, aterrizajes y contactos físicos. Estas demandas generan elevadas cargas mecánicas que requieren una adecuada capacidad de fuerza y control neuromuscular para mantener la estabilidad articular y el rendimiento deportivo; aunque el enfoque principal del estudio sea el fortalecimiento muscular, la prevención de lesiones constituye un beneficio complementario importante (Peña-Ramos et al., 2024).

Un programa que incluya ejercicios excéntricos puede contribuir a disminuir la incidencia de esguinces y recidivas, pero en este caso debe considerarse como un efecto secundario positivo del entrenamiento de fuerza y no como el objetivo central de la investigación; el entrenamiento de fuerza del tobillo con énfasis en ejercicios excéntricos resulta esencial

para optimizar el rendimiento funcional del futbolista, mejorar la estabilidad articular y, de manera complementaria, contribuir a la reducción del riesgo de lesión (Villalobos-Otayza et al., 2026).

Los ejercicios excéntricos, ampliamente reconocidos por su efectividad en la prevención de lesiones musculares como las que afectan a los isquiotibiales o al tendón de Aquiles, ofrecen beneficios notables en términos de aumento de fuerza, control neuromuscular y funcionalidad general (Villalobos-Otayza et al., 2026). Sin embargo, los beneficios de estos ejercicios en el fortalecimiento de esta articulación no han sido totalmente validados por la comunidad científica, a pesar de los fuertes indicios que han proporcionado sobre el mejoramiento de la fuerza, propiocepción y equilibrio (Zambrano Alava, 2025).

En el marco de este estudio o trabajo de titulación se consideró su viabilidad y accesibilidad por ser desarrollado con los miembros de un equipo de fútbol amateur “Puembo Soccer League”, grupo poblacional establecido en Puembo, ciudad de Quito, de manera que el programa de ejercicios excéntricos pudo ser aplicado a todos sin existir limitantes de ubicación y movilización. Al no requerir infraestructura específica o compleja, ni el uso de recursos costosos, su implementación resultó fácil, garantizando de esta forma una alta factibilidad metódica y financiera.

En cuanto al impacto de la investigación estuvo enfocada de manera primordial en identificar el nivel de efectividad de su aplicación en el fortalecimiento de los músculos que forman parte del tobillo, y como su ejecución mejora de manera directa el desempeño deportivo de los participantes. Sin desestimar, como su inclusión reduce el riesgo de sufrir lesiones que ponen en riesgo la continuidad deportiva de los jugadores de fútbol.

En este marco, la presente investigación adquiere tanto relevancia científica como utilidad práctica, ya que responde a una necesidad específica dentro de una población vulnerable y poco atendida. Contribuye asimismo a reducir la distancia entre el conocimiento teórico disponible y su aplicación práctica en el contexto del deporte amateur (World Health Organization, 2024).

Capítulo II

2. Marco Referencial

2.1. Marco teórico

2.1.1. Deportista profesional

Un deportista profesional es aquel individuo que practica el deporte como su principal actividad laboral, participando de manera sistemática en competencias organizadas y recibiendo una remuneración económica por su desempeño deportivo, ya sea a través de salarios, premios o contratos con entidades deportivas (Bangsbo et al., 2006).

Esta condición implica que la práctica del deporte constituye su fuente habitual de ingresos y se encuentra regulada tanto por las normas de los organismos deportivos competentes como por el marco laboral aplicable, distinguiéndose de quienes practican el deporte de manera amateur o recreativa sin carácter remunerado. En el contexto jurídico actual, el estatus profesional también se vincula a la afiliación al régimen laboral correspondiente y al cumplimiento de las obligaciones propias de una relación deportiva profesional (University of Westminster Press, 2026).

En términos generales, se considera deportista profesional a quien:

- Participa en competiciones oficiales avaladas por federaciones, ligas o asociaciones deportivas.
- Tiene un contrato laboral o deportivo con un club, equipo o entidad.
- Dedicar tiempo sistemático de entrenamiento y preparación física y técnica.
- Percibe salarios, premios, becas deportivas o ingresos por patrocinio vinculados directamente a su rendimiento deportivo.

El estudio realizado por Torres Pereira (2023) señala que “la suma de situaciones estresantes (competencia deportiva y acontecimientos vitales) pueden aumentar el riesgo de lesiones” (p. 3). En dos investigaciones en las que analizó cómo diversos acontecimientos vitales, tanto positivos como negativos, pueden actuar como factores estresantes que incrementan la vulnerabilidad a las lesiones deportivas. En esta línea,

investigaciones recientes confirman que el estrés psicológico y los desequilibrios en la recuperación aumentan la susceptibilidad a lesiones en deportistas, independientemente del tipo de estímulo estresante (Cook et al., 2006).

2.1.2. Deportista amateur

Un deportista amateur es la persona que practica una disciplina deportiva de manera regular y organizada, participando en entrenamientos y competiciones oficiales o recreativas sin que esta actividad constituya su principal fuente de ingresos. Su vinculación con el deporte se basa fundamentalmente en el interés personal, la formación, la recreación o el desarrollo físico, y no en una relación laboral formal con clubes o entidades deportivas. Aunque puede recibir apoyos económicos ocasionales, estos no configuran una relación profesional, manteniéndose su práctica dentro del ámbito no remunerado o semiprofesional (Bishop, 2008).

2.1.3. Fútbol y demandas funcionales del tobillo

El fútbol es un deporte intermitente de alta intensidad que exige movimientos explosivos y cambios constantes de dirección. Durante un partido, el tobillo cumple un rol fundamental en la transmisión de fuerzas entre el suelo y el resto del cuerpo, siendo clave para la locomoción, el equilibrio y la ejecución técnica.

Entre las principales demandas funcionales del tobillo en el fútbol se encuentran:

- Cambios bruscos de dirección (COD): requieren alta estabilidad lateral y control neuromuscular para evitar mecanismos de inversión excesiva.
- Aceleraciones y desaceleraciones: implican una rápida producción y absorción de fuerza, donde el tobillo actúa como amortiguador y generador de impulso.
- Saltos y aterrizajes: exigen adecuado control excéntrico para disipar cargas verticales y prevenir lesiones.
- Golpeo del balón: requiere estabilidad en el miembro de apoyo y movilidad controlada en el miembro ejecutor.
- Contacto físico y superficies irregulares: incrementan la necesidad de estabilidad dinámica y propiocepción (Gamonaes et al., 2024).

Biomecánicamente, el tobillo soporta fuerzas que pueden superar varias veces el peso corporal durante acciones como sprint o aterrizaje. Cuando existe déficit de fuerza o alteración en el control neuromuscular, aumenta el riesgo de esguinces laterales, especialmente por mecanismos de inversión combinados con flexión plantar (Ide & Holt, 1975).

En futbolistas amateur, estas demandas suelen enfrentarse con menor preparación física específica, lo que incrementa la vulnerabilidad a lesiones (Zambrano Álava, 2025).

2.1.4. Anatomía y biomecánica del tobillo

El complejo articular del tobillo está formado por varias estructuras que trabajan de manera integrada:

Articulación tibioperoneoastragalina (talocrural)

- Formada por la tibia, el peroné y el astrágalo.
- Permite principalmente los movimientos de dorsiflexión y flexión plantar.

Articulación subastragalina (subtalar)

- Formada por el astrágalo y el calcáneo.
- Permite los movimientos de inversión y eversión.

Ligamentos principales

- Ligamento talofibular anterior (LFTA)
- Ligamento calcaneofibular (LCF)
- Ligamento talofibular posterior (LFTP). (Neumann, 2017).
- Estos conforman el complejo ligamentario lateral, siendo el más afectado en esguinces por inversión.

Musculatura estabilizadora

- Peroneos (largo y corto): estabilización lateral.
- Tibial anterior y posterior: control del arco plantar y estabilidad medial.
- Gastrocnemio y sóleo: contribuyen a la flexión plantar y absorción de impacto.

2.1.5. Fuerza muscular

La fuerza muscular se define como la capacidad del sistema neuromuscular para generar tensión frente a una resistencia. En el contexto deportivo, no solo es importante la producción máxima de fuerza, sino también la capacidad de generarla rápidamente y controlarla durante acciones dinámicas (Howard G & Paavo V, 2003).

Existen distintos tipos de contracción muscular:

- Concéntrica: el músculo se acorta al vencer la resistencia.
- Excéntrica: el músculo se alarga mientras está bajo tensión.
- Isométrica: el músculo genera tensión sin cambiar su longitud.

En el fútbol, el tobillo requiere una combinación de fuerza concéntrica, excéntrica e isométrica para responder a las demandas del juego. Un déficit en el control neuromuscular, especialmente en la musculatura eversora (peroneos), se asocia con mayor riesgo de esguinces laterales, ya que estos músculos son clave para prevenir la inversión del tobillo durante acciones dinámicas (Zambrano Álava, 2025).

Fortalecimiento muscular del tobillo

El fortalecimiento del tobillo busca mejorar la estabilidad articular, el control neuromuscular y la capacidad de absorción de cargas. Un programa integral debe incluir:

a. Fortalecimiento específico

- Flexión plantar (tríceps sural).
- Dorsiflexión (tibial anterior).
- Inversión (tibial posterior).
- Eversión (peroneos) (Maffiuletti, 2010).

b. Entrenamiento propioceptivo

- Ejercicios en superficies inestables.
- Trabajo monopodal.
- Reacción ante perturbaciones externas.

c. Trabajo excéntrico

- Especialmente importante para mejorar la absorción de cargas y el control durante desaceleraciones y aterrizajes.

Evaluación funcional del tobillo (pruebas físicas)

La evaluación funcional permite determinar el estado de fuerza, movilidad, equilibrio y control neuromuscular. Entre las pruebas más utilizadas se encuentran:

a. Rango de movimiento Weight Bearing Lunge Test (WBLT): evalúa dorsiflexión en carga

- El paciente se coloca frente a una pared.
- Apoya el pie en el suelo y flexiona la rodilla intentando tocar la pared sin despegar el talón.
- Se mide la distancia del dedo gordo a la pared o el ángulo con un goniómetro/inclinómetro (McDonnell et al., 2011).

b. Fuerza muscular Dinamometría manual.

- El evaluador coloca el dinamómetro en el pie.
- El paciente empuja contra el dispositivo sin mover la articulación.
- Se registra la fuerza en kilogramos o Newtons.

c. Prueba de elevación de talones (Heel Raise Test).

- Eleva el talón lo más alto posible repetidamente.
- Se cuentan las repeticiones hasta la fatiga o mala ejecución.

d. Equilibrio y control neuromuscular Star Excursion Balance Test (SEBT) y Balance Test.

- Apoyo monopodal con ojos abiertos/cerrados .

e. Star Excursion Balance Test (SEBT)

El Star Excursion Balance Test (SEBT) es una prueba funcional utilizada para evaluar el equilibrio dinámico, la estabilidad postural y el control neuromuscular de las extremidades inferiores. Es ampliamente utilizada en fisioterapia y medicina deportiva para identificar alteraciones en el control postural y el riesgo de lesiones en el tobillo y la rodilla.

Se utiliza para valorar el control neuromuscular, la estabilidad dinámica y la simetría funcional entre ambas extremidades inferiores en deportistas. Está indicado en la evaluación funcional de deportistas, en procesos de rehabilitación del tobillo y rodilla, así como en programas de prevención de lesiones en miembros inferiores.

No se recomienda realizar la prueba en sujetos con dolor agudo, lesiones recientes, inflamación significativa o limitaciones que impidan mantener apoyo monopodal de forma segura.

El participante se coloca en apoyo monopodal en el centro de una estrella formada por ocho líneas que se extienden en diferentes direcciones sobre el suelo. Con la pierna libre debe alcanzar la mayor distancia posible en cada dirección sin perder el equilibrio ni mover el pie de apoyo. Se registran las distancias alcanzadas para su posterior análisis.

Las distancias alcanzadas se miden en centímetros y pueden normalizarse con respecto a la longitud de la pierna. Distancias menores o asimetrías entre extremidades pueden indicar déficit de equilibrio dinámico y mayor riesgo de lesión.

Diversos estudios han demostrado que el SEBT presenta alta confiabilidad Inter evaluador e intraevaluador, además de ser una herramienta válida para evaluar el equilibrio dinámico y predecir el riesgo de lesiones en extremidades inferiores (Larraín & Salinas, 2021).

f. Apoyo monopodal con ojos abiertos/cerrados.

El test de apoyo monopodal es una prueba sencilla que permite evaluar el equilibrio estático y el control postural mediante la capacidad de mantener la estabilidad sobre un solo pie. Se utiliza para valorar la estabilidad del tobillo, el control postural y la función propioceptiva.

Está indicado en evaluaciones funcionales, procesos de rehabilitación del tobillo y en la detección de alteraciones del equilibrio en deportistas. No se recomienda en personas con lesiones agudas, dolor intenso o incapacidad para mantener la posición de apoyo monopodal de manera segura.

El participante permanece de pie sobre una sola pierna durante un tiempo determinado. La prueba se realiza en dos condiciones: primero con los ojos abiertos y posteriormente con los ojos cerrados. Se registra el tiempo que el sujeto logra mantener el equilibrio sin apoyar el otro pie o perder la estabilidad.

Un menor tiempo de mantenimiento del equilibrio puede indicar déficit en el control postural y en la propiocepción del tobillo. Esta prueba es ampliamente utilizada en la evaluación clínica del equilibrio y ha demostrado ser una herramienta confiable para valorar la estabilidad postural y el control neuromuscular (Hargreaves, 2008).

g. Pruebas funcionales dinámicas

- Saltos monopodales.
- Hop Test.
- Drop Jump Test.
- Estas pruebas permiten identificar déficits y monitorear la efectividad de los programas de intervención (Fong et al., 2007).

2.1.6. Lesiones de tobillo con énfasis en el fútbol

Las lesiones de tobillo representan una de las afecciones más frecuentes en el fútbol, tanto en categorías profesionales como amateur. Dentro de ellas, el esguince lateral de tobillo es el diagnóstico predominante, generalmente producido por un mecanismo de inversión forzada asociado a flexión plantar, típico durante cambios rápidos de dirección, aterrizajes inestables o contactos con otros jugadores (Fuller et al., 2006).

En el fútbol, la elevada frecuencia de saltos, giros, desaceleraciones y disputas del balón incrementa la carga mecánica sobre el complejo articular del tobillo. La repetición de microtraumatismos o una rehabilitación inadecuada pueden generar inestabilidad crónica

de tobillo (CAI), caracterizada por sensación de “fallo”, dolor persistente, déficit propioceptivo y mayor riesgo de recidiva (Fong et al., 2007).

Además del esguince lateral, otras lesiones relevantes en futbolistas incluyen:

- Tendinopatías del tendón de Aquiles.
- Lesiones de los tendones peroneos.
- Síndrome de pinzamiento anterior.
- Lesiones osteocondrales del astrágalo (Ekstrand et al., 2011).

La prevención y el fortalecimiento específico son fundamentales para reducir la incidencia y recurrencia de estas patologías.

Tipos de lesiones de tobillo en el fútbol

- Esguince leve: estiramiento del ligamento.
- Esguince moderado: rotura parcial del ligamento.
- Esguince grave: rotura total del ligamento.
- Fractura: ruptura de los huesos del tobillo.
- Tendinitis: inflamación de los tendones por sobreuso.

Entre las causas más comunes para las lesiones de tobillo destacan los cambios bruscos de dirección, caídas mal apoyadas, choques con otros jugadores, uso de calzado inadecuado, sobre todo, el practicar deportes en terrenos irregulares, factor que incrementa el riesgo de sufrir todo tipo de lesiones por el impacto que esto generaría sobre las estructuras del tobillo (Zambrano Álava, 2025).

Mecanismos de lesiones en el fútbol

Los mecanismos de lesiones en el fútbol se refieren a la forma en que se producen las lesiones durante los entrenamientos o partidos. Estas pueden ocurrir por contacto con otros jugadores o sin contacto, debido a movimientos propios del juego (Torres Pereira, 2023).

Lesiones por contacto

Se producen cuando existe choque físico entre jugadores o impacto con el balón o el suelo. Ascheris Moreno et al (2023) afirma que son comunes en entradas, disputas del balón y caídas, como ejemplo las más frecuentes son golpes directos (contusiones), choques de cabeza, caídas mal apoyadas y patadas o entradas fuertes

Lesiones sin contacto

Ocurren sin intervención directa de otro jugador y están relacionadas con movimientos bruscos, por ejemplo; cambios rápidos de dirección, frenadas repentinas, saltos y aterrizajes incorrectos, sprints o aceleraciones explosivas. Estas suelen causar desgarros musculares o lesiones de ligamentos, como el ligamento cruzado anterior (Torres Pereira, 2023).

Sobreuso o sobrecarga

Se producen cuando el cuerpo no tiene suficiente tiempo para recuperarse. Los ejemplos mas comunes son el exceso de entrenamientos, falta de descanso, mala planificación del esfuerzo. Este mecanismo está asociado a lesiones crónicas, como tendinitis o sobrecargas musculares (Centner et al., 2023).

También influyen elementos del entorno, como: terrenos en mal estado, uso de calzado inadecuado, falta de calentamiento previo, fatiga física. Larraín & Salinas (2021) describe a la lesión en el tobillo es una de las más frecuentes en el fútbol. Ocurre cuando esta articulación sufre un movimiento brusco, una torsión incorrecta, un mal apoyo del pie o un golpe directo, especialmente durante carreras, cambios de dirección, saltos o al caer sobre el pie de otro jugador.

La lesión más común es el esguince de tobillo, que se produce cuando los ligamentos se estiran o se rompen parcial o totalmente. Sus principales síntomas son dolor intenso, hinchazón, inflamación, moretones y dificultad para caminar o apoyar el pie (Fong et al., 2007).

Tratamiento de la lesión de tobillo

El tratamiento dependerá de la gravedad de la lesión, pero generalmente incluye: reposo del tobillo lesionado, aplicación de hielo para reducir dolor e inflamación, compresión

con vendaje elástico, elevación del pie para disminuir la hinchazón. En casos más graves, inmovilización o uso de férula, fisioterapia para recuperar movilidad, fuerza y estabilidad y regreso progresivo a la actividad física bajo supervisión profesional (Gamonales et al., 2024).

2.1.7. Prevención de la lesión de tobillo

La prevención es fundamental para reducir el riesgo de lesiones en el tobillo durante la práctica del fútbol, las medidas importantes a considerar son:

- Realizar un calentamiento adecuado antes de entrenar o jugar.
- Fortalecer los músculos y ligamentos del tobillo con ejercicios específicos.
- Usar calzado deportivo adecuado al tipo de superficie.
- Evitar entrenar en terrenos irregulares o en mal estado.
- Respetar los tiempos de descanso para evitar la fatiga.
- Utilizar vendajes o tobilleras si se ha sufrido una lesión previa.
- Mejorar el equilibrio y la propiocepción para prevenir malos apoyos (Torres Pereira, 2023).

Programas de intervención con ejercicios excéntricos

El entrenamiento excéntrico se basa en la contracción muscular mientras el músculo se alarga bajo tensión. Ha demostrado eficacia en la prevención y rehabilitación de lesiones tendinosas y musculares. En el tobillo, los programas excéntricos suelen incluir:

- Descensos controlados de talón en escalón.
- Trabajo excéntrico de peroneos con bandas elásticas.
- Sentadillas unipodales con control de la fase descendente.
- Saltos con énfasis en aterrizaje controlado (Torres Pereira, 2023).

Entre los beneficios del entrenamiento excéntrico destaca el incremento de fuerza muscular, mejora del control neuromuscular, mayor estabilidad dinámica, adaptaciones estructurales en tendones y reducción del riesgo de lesiones recurrentes. Un programa efectivo suele aplicarse entre 6 a 8 semanas, con progresión en volumen e intensidad,

integrándolo dentro del calentamiento o como parte del entrenamiento preventivo (Torres Pereira, 2023).

2.1.8. Causas que predisponen a las lesiones

Condiciones de los campos de juego

Según Ascheris Moreno et al (2023), las condiciones de los campos de juego son un factor importante que puede predisponer a la aparición de lesiones en los futbolistas. Un terreno en mal estado aumenta el riesgo de caídas, torceduras y movimientos inadecuados durante el juego.

Entre las principales condiciones que favorecen las lesiones se encuentran los campos irregulares, con hoyos, desniveles o superficies desgastadas, ya que provocan malos apoyos del pie, especialmente en el tobillo y la rodilla. Asimismo, los terrenos excesivamente duros o resbalosos pueden causar caídas, esguinces y lesiones musculares. Además, la calidad del campo y su mantenimiento influyen directamente en la estabilidad del jugador durante acciones como correr, frenar o cambiar de dirección, siendo fundamental disponer de superficies adecuadas para prevenir lesiones.

Superficie de una cancha de fútbol

La superficie de una cancha de fútbol es el área sobre la cual se desarrolla el juego y cumple un papel fundamental en el rendimiento del jugador y la prevención de lesiones. En la práctica de deportes el contar con una superficie adecuada no solo garantiza un adecuado agarre por parte del calzado, sino que favorece la estabilidad de las articulaciones, garantizando movimientos seguros en las carreras, acciones concretas como frenar, girar y saltar (Ekstrand et al., 2011).

Las canchas de fútbol pueden presentar diferentes tipos de superficie, como césped natural, césped artificial o tierra compactada, cada una con características que influyen en el desplazamiento del jugador y el riesgo de lesión. Una superficie en mal estado, con irregularidades, desniveles, exceso de dureza o humedad, puede provocar malos apoyos del pie, aumentando la probabilidad de esguinces, lesiones de rodilla y musculares. Por

ello, el mantenimiento adecuado del terreno de juego es esencial para garantizar la seguridad de los futbolistas (Fuller et al., 2006).

Tipos de superficies más comunes

- Césped natural: ofrece mayor amortiguación, pero requiere mantenimiento constante.
- Césped artificial: es más resistente y uniforme, aunque puede aumentar la carga articular si es muy duro.
- Tierra o superficies duras: presentan mayor riesgo de lesiones por impacto y deslizamientos (Larraín & Salinas, 2021).

2.1.9. Ejercicios funcionales en el fútbol

Los ejercicios funcionales en el fútbol están pensados para entrenar movimientos reales del juego, no músculos aislados. Buscan mejorar fuerza, potencia, velocidad, equilibrio, coordinación y prevención de lesiones, todo aplicado al campo (Peña-Ramos et al., 2024). Al involucrar varias articulaciones y músculos a la vez, se realiza en planos similares al juego (frontal, lateral, rotacional). Incluye estabilidad, reacción y toma de decisión de manera que puede hacerse con balón o sin balón

Ejercicios funcionales clave para futbolistas

- Sentadilla con salto → potencia para sprints y saltos
- Zancadas con rotación → fuerza + estabilidad + giros
- Puente de glúteos a una pierna → prevención de lesiones
- Plancha dinámica → core para cambios de dirección
- Escalera de coordinación
- Cambios de dirección con conos
- Sprint + frenada + giro
- Control y pase en movimiento
- Conducción con cambios de ritmo
- Sprint + tiro a portería
- Equilibrio en una pierna
- Propiocepción de tobillo

- Nordic Hamstring (oro para evitar desgarros) (UNESCO, 2015).

Ejemplo de mini rutina funcional (20 minutos)

- Sentadilla con salto – 3×8
- Escalera de coordinación – 3 pasadas
- Zancadas con rotación – 3×10
- Sprint + tiro – 6 repeticiones
- Plancha – 3×30 seg

2.2. Marco legal

La presente investigación titulada “Efectividad de un programa de ejercicios excéntricos en el fortalecimiento funcional de tobillo en futbolistas amateur del equipo Puenbo Soccer League de la ciudad de Quito, parroquia Puenbo” se fundamenta en el marco legal vigente del Ecuador, el cual respalda la práctica de la actividad física, el deporte, la salud y la prevención de lesiones en deportistas.

Por su parte la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 381 identifica al deporte y toda actividad física como un derecho al que todas las personas deberán tener acceso, convirtiéndose en un deber del Estado el garantizar la ejecución de programas y proyectos que impulsen el desarrollo integral del ser humano, reduciendo todas las problemáticas que pueden generarse ante la ausencia de este tipo de iniciativas (Constitución de La República Del Ecuador, 2018).

Dentro de esta realidad, la normativa legal vigente en el territorio ecuatoriano, establece lineamientos claros sobre como la actividad física deberá desarrollarse con planificación, bajo criterios técnicos y científicos, donde se priorice la salud, acompañamiento y desarrollo integral de todos los deportistas. Es sobre este fundamento que se consideró que la implementación de un programa preventivo a través del fortalecimiento muscular reducirá no solo su incidencia, sino el gasto público en términos de salud (Ley Del Deporte, Educación Física y Recreación, 2010).

Desde el ámbito de la prevención el Ministerio de Salud Pública del Ecuador reconoce que es mejor prevenir que atender las consecuencias de cualquier padecimiento, es así, que la

práctica de deportes como de cualquier actividad física favorecerá el fortalecimiento muscular, requisito indispensable para prevenir todo tipo de lesiones a nivel articular y muscular (MSP, 2020)

Por su parte la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA), pensando en mantener el adecuado estado de salud de todos los deportistas propone una cultura de prevención de lesiones, basada en el fortalecimiento de los distintos grupos musculares, promoviendo el trabajo excéntrico y la estabilidad articular como estrategias comprobadas en la tarea de disminuir la tasa de lesiones (MSP, 2020).

En consecuencia, el marco legal nacional e internacional avala la ejecución de programas de ejercicios excéntricos orientados al fortalecimiento funcional del tobillo, garantizando la práctica segura del fútbol amateur y contribuyendo al desarrollo físico y la prevención de lesiones en los deportistas.

Asimismo, la investigación se desarrollará bajo los principios éticos del consentimiento informado, conforme a lo establecido por el MSP mediante el Acuerdo Ministerial 00005316 y en concordancia con los principios éticos internacionales para investigaciones en seres humanos contemplados en la Asociación Médica Mundial, a través de la Declaración de Helsinki, que garantizan el respeto a la dignidad, autonomía, confidencialidad y bienestar de los participantes, asegurando que los datos recopilados sean utilizados únicamente con fines académicos y científicos, resguardando la identidad de los participantes y evitando cualquier forma de divulgación no autorizada (EPAS, 2001).

Capítulo III

3. Marco Metodológico

3.1. Descripción del área o grupo de estudio

El área o grupo de estudio en el desarrollo de la presente investigación corresponde al campo del área del conocimiento que está ligada al deporte específicamente al entrenamiento con un enfoque directo en la prevención de lesiones desde el fortalecimiento funcional de los músculos. Para esto se consideró como grupo de estudio a los miembros activos de un equipo de fútbol denominado “Puembo Soccer League”, localizado en el sector de Puembo, en Quito – Ecuador.

Para ejecutar el plan de intervención, se eligió como lugar de aplicación a una cancha de césped natural que es utilizada de manera regular para los entrenamientos del equipo, aspecto que garantizo que la valoración se realice en condiciones que son regulares para los jugadores durante sus competencias y actividades deportivas habituales, garantizando la validez de la información obtenida.

La población participante estuvo conformada por 30 futbolistas amateurs con edades comprendidas entre los 25 y 40 años, quienes participan regularmente en actividades deportivas recreativas y competitivas dentro de la parroquia Puembo. En este contexto se implementó el programa de ejercicios excéntricos orientado al fortalecimiento funcional del tobillo, evaluando variables relacionadas con la fuerza muscular, la propiocepción y el equilibrio dinámico.

Los participantes fueron distribuidos en dos grupos de 15 participantes cada uno: un grupo experimental y un grupo control. La asignación de los participantes a cada grupo se realizó mediante un procedimiento de asignación aleatoria simple (sorteo); donde a todos los jugadores fueron registrados y posteriormente seleccionados al azar hasta completar los dos grupos del estudio.

El grupo experimental (n = 15) participó en el programa de ejercicios excéntricos orientado al fortalecimiento funcional del tobillo, mientras que el grupo control (n = 15) continuó con su entrenamiento habitual sin recibir la intervención específica.

Este procedimiento permitió garantizar que la distribución de los participantes en ambos grupos se realizara de forma objetiva, reduciendo posibles sesgos de selección y favoreciendo la comparabilidad inicial entre los grupos.

3.2. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos con el propósito de medir variables, establecer relaciones entre ellas y comprobar hipótesis de manera objetiva y sistemática. Este enfoque permite evaluar los cambios producidos en la funcionalidad del tobillo a partir de la aplicación de un programa de ejercicios excéntricos en futbolistas amateur. (1).

El estudio corresponde a una investigación de tipo cuasi-experimentales con grupo control y medición pretest–postest, ya que se aplicó una intervención específica a un grupo de participantes mientras otro grupo continuó con su entrenamiento habitual (Hernández Sampieri et al., 2018). Participaron 30 futbolistas amateur pertenecientes al equipo Puenbo Soccer League, quienes fueron divididos en dos grupos de 15 jugadores cada uno:

- Grupo experimental: realizó un programa de ejercicios excéntricos orientado al fortalecimiento funcional del tobillo.
- Grupo control: continuó con su entrenamiento habitual sin recibir la intervención específica.

Para garantizar la coherencia científica del estudio, los dos grupos considerados en el marco de la presente investigación fueron valorados con una serie de pruebas funcionales diseñadas para evaluar específicamente el tobillo antes y después de la ejecución del programa. Este diseño permitió comparar los cambios producidos en cada grupo y determinar el efecto del programa de ejercicios excéntricos sobre la funcionalidad del tobillo.

Dentro de este contexto las variables en estudio son las siguientes de manera que su análisis investigativo cumpla con las expectativas del investigador y el lector:

- **Variable independiente** corresponde al programa de ejercicios excéntricos es decir el conjunto de actividades o acciones diseñadas y orientadas al alargamiento de los

músculos bajo tensiones determinadas. Para esto se tomó en consideración la frecuencia con la cual se van a implementar los ejercicios excéntricos, así como su duración, tipo y nivel de intensidad a aplicarse.

- **Variable dependiente** corresponde al fortalecimiento funcional del tobillo para su análisis se empleó el cuestionario FAAM (Foot and Ankle Ability Measure) diseñado para evaluar aspectos concretos como fuerza muscular, equilibrio, estabilidad articular y propiocepción. Metodológicamente se considera una variable de tipo cuantitativa continua porque sus resultados se exponen de forma numérica (porcentual) para contrastación pre y post test.

3.3. Hipótesis

La ejecución de un programa de ejercicios excéntricos como intervención fisioterapéutica preventiva incrementara la funcionalidad del tobillo, fortaleciendo aspectos específicos como el equilibrio, propiocepción y estabilidad articular.

3.4. Procedimiento de investigación

El procedimiento establecido para el desarrollo de la investigación incluyo en primer término determinar el grupo de estudio bajo criterios claros de inclusión y exclusión, garantizando de esta manera la veracidad y relevancia científica de los datos obtenidos por el investigador.

3.4.1. Criterios de inclusión

- Futbolistas amateur pertenecientes al equipo Puenbo Soccer League de la parroquia Puenbo, ciudad de Quito.
- Jugadores con edades comprendidas entre 25 y 40 años.
- Deportistas que participen regularmente en los entrenamientos y competiciones del equipo.
- Jugadores que acepten participar voluntariamente en el estudio y firmen el consentimiento informado.

- Futbolistas que no presenten lesiones agudas de tobillo al momento de iniciar la investigación.
- Participantes que puedan asistir y completar el programa de ejercicios excéntricos durante todo el periodo de intervención.

3.4.2. Criterios de exclusión

Serán excluidos del estudio los futbolistas que presenten alguna de las siguientes condiciones:

- Jugadores con lesiones musculoesqueléticas activas en miembros inferiores (tobillo, rodilla o cadera) que limiten la realización de los ejercicios.
- Deportistas con cirugías recientes en miembros inferiores durante los últimos seis meses.
- Futbolistas que presenten enfermedades neurológicas, cardiovasculares o metabólicas que contraindiquen la realización de ejercicio físico.
- Jugadores que no completen las evaluaciones iniciales o finales del estudio.

Una vez definido el grupo de estudio, la investigación se desarrolló en tres fases: evaluación inicial (pretest), aplicación del programa de intervención y evaluación final (postest).

3.4.3. Evaluación inicial (Pretest)

Antes de iniciar el programa de ejercicios excéntricos, se realizó una evaluación inicial a todos los participantes del equipo Puenbo Soccer League con el objetivo de establecer el estado funcional del tobillo previo a la intervención. Las evaluaciones se realizaron en la cancha de entrenamiento del equipo bajo condiciones similares para todos los jugadores y fueron aplicadas por el investigador con el apoyo de un especialista en entrenamiento deportivo.

Para cumplir con este propósito se emplearon como instrumentos los siguientes test:

- FAAM (Foot and Ankle Ability Measure) en sus dos subescalas: Actividades de la Vida Diaria (AVD) y Deportes

- SEBT (Star Excursion Balance Test) para evaluar el equilibrio dinámico y control postural del tobillo. Las distancias alcanzadas se registraron en centímetros.

Posteriormente, los jugadores fueron asignados aleatoriamente mediante sorteo a dos grupos: Grupo experimental (n = 15), Grupo control (n = 15).

3.4.4. Intervención

El grupo experimental realizó un programa de ejercicios excéntricos orientado al fortalecimiento funcional del tobillo, mientras que el grupo control continuó con su entrenamiento habitual sin recibir la intervención específica. El programa fue diseñado bajo las siguientes características:

- Duración: 4 semanas
- Frecuencia: 3 sesiones por semana
- Total, de sesiones: 12
- Duración aproximada por sesión: 20–25 minutos
- Lugar: cancha de entrenamiento del equipo
- Supervisión: especialista en entrenamiento deportivo

Las sesiones se realizaron como parte del entrenamiento habitual del equipo y estuvieron enfocadas en ejercicios excéntricos dirigidos a los músculos estabilizadores del tobillo, con el objetivo de mejorar la fuerza muscular, el control neuromuscular y la estabilidad articular. Durante el periodo de intervención se registró la asistencia de los participantes para asegurar el cumplimiento del programa.

3.4.5. Evaluación final (Postest)

Al finalizar las cuatro semanas de intervención, se realizó una evaluación final a todos los participantes, aplicando nuevamente los mismos instrumentos utilizados en el pretest: FAAM (AVD y Deportes), SEBT (Star Excursion Balance Test). Las evaluaciones se realizaron bajo las mismas condiciones para evaluar la funcionalidad del tobillo.

Test FAAM – Actividades de la Vida Diaria (AVD)

El Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) es un cuestionario autoadministrado ampliamente utilizado para evaluar la función del pie y tobillo en personas con lesiones o limitaciones musculoesqueléticas. Este instrumento está compuesto por dos subescalas: Actividades de la Vida Diaria (AVD), que incluye 21 ítems relacionados con actividades funcionales cotidianas, y Deportes, conformada por 8 ítems orientados a evaluar la capacidad funcional durante actividades deportivas. Los participantes califican su nivel de dificultad en diferentes actividades mediante una escala ordinal que permite cuantificar el grado de limitación funcional del tobillo. (2).

Test FAAM – Deportes

El FAAM ha demostrado excelentes propiedades psicométricas, lo que respalda su uso en investigaciones clínicas y deportivas. Estudios de validación han reportado alta consistencia interna, con valores de alfa de Cronbach entre 0.93 y 0.97, lo que indica una fuerte coherencia entre los ítems del cuestionario. Asimismo, presenta alta fiabilidad test–retest, con coeficientes de correlación intraclase (ICC) cercanos a 0.87–0.89, evidenciando estabilidad en las mediciones a lo largo del tiempo. Además, el instrumento ha mostrado adecuada validez de constructo y sensibilidad al cambio, lo que permite detectar mejoras funcionales posteriores a intervenciones terapéuticas o programas de entrenamiento. (3).

Test SEBT – Star Excursion Balance Test (cm)

El Star Excursion Balance Test (SEBT) es una prueba funcional utilizada para evaluar el equilibrio dinámico, la estabilidad postural y el control neuromuscular del miembro inferior, particularmente del tobillo. Durante la prueba, el participante mantiene el apoyo sobre una pierna en el centro de una estrella formada por ocho líneas en diferentes direcciones, mientras intenta alcanzar la mayor distancia posible con la pierna contralateral sin perder el equilibrio. Las distancias alcanzadas se registran en centímetros, lo que permite cuantificar el nivel de estabilidad dinámica del tobillo. (4).

3.4.6. Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados mediante estadística descriptiva e inferencial, utilizando el paquete estadístico. En primer lugar, se realizó una descripción de las características de los participantes. Las variables cuantitativas como la edad, experiencia deportiva, evaluación funcional del tobillo en las actividades de la vida diaria, deportivas y equilibrio se expresaron mediante media y desviación estándar, mientras que las variables cualitativas: posición del juego se presentaron en frecuencias y porcentajes.

Posteriormente, se evaluó la normalidad de la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, debido al tamaño de la muestra. En función de los resultados obtenidos, se aplicaron pruebas paramétricas o no paramétricas según correspondiera. Para comparar los resultados iniciales entre el grupo experimental y el grupo control se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes; en caso de no cumplirse el supuesto de normalidad, se empleó la prueba U de Mann-Whitney.

Para analizar los cambios intragrupo entre el pretest y el posttest se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas o, en su defecto, la prueba de Wilcoxon. Asimismo, para determinar el efecto del programa de ejercicios excéntricos, se compararon las diferencias obtenidas entre el posttest y el pretest de ambos grupos. Para ello se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes o la U de Mann-Whitney, según la distribución de los datos.

Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$. Se calculó el tamaño del efecto para estimar la magnitud de los cambios observados tras la intervención.

3.5. Consideraciones bioéticas

Para cumplir con las condiciones de bioética que exige una investigación científica donde se incluye el tratamiento de información obtenida de seres humanos, se consideraron los principios que establece la Declaración de Helsinki redactada por la Asociación Médica Mundial. Los aspectos a considerar y cumplir fueron los siguientes:

- Respeto estricto sobre a dignidad humana de los participantes, protegiendo en todo momento su integridad tanto física como psicológica.

- Contar con la participación voluntaria de todos los miembros del club, a través de un consentimiento informado, donde se informe de manera detallada el objetivo del estudio, el procedimiento a seguir y los posibles riesgos que pueden existir durante su ejecución.
- En todo momento la investigación estuvo enfocada en buscar beneficios para los participantes, analizando todo factor que pudiese generar riesgos o daño para su exclusión.
- Mantener la confidencialidad en todo momento (Goodyear et al., 2007).

Capítulo IV

4. Resultados y Discusión

4.1. Grupo de estudio

4.1.1. Resultados grupo experimental

Tabla 1. Resultados cualitativos de la capacidad funcional del pie y tobillo en la AVD del grupo experimental

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Normal	0	0	9	60.0%
Leve limitación	7	46.7%	6	40.0%
Moderada limitación	8	53.3%	0	0

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Con base a los datos obtenidos es posible afirmar que existe una leve modificación en la funcionalidad del tobillo y el pie respecto a las actividades cotidianas o de la vida diaria. De manera inicial el 53% de la población presentaba una moderada limitación, sin embargo, de manera posterior se observa que ese valor migra al 60% de funcionalidad normal. Según lo expuesto por LaStayo et al., (2014) los ejercicios excéntricos son ideales para promover adaptaciones neuromusculares que infieren directamente en el aumento de la eficiencia mecánica por consiguiente de la capacidad funcional al momento de realizar todo tipo de actividades consideradas cotidianas o del diario vivir. En este mismo sentido McKeon & Hertel (2008) afirman que este tipo de ejercicio favorece directamente la organización específica de los músculos y tendones disminuyendo tanto la aparición de lesiones como limitaciones progresivas.

Tabla 2. Resultados cualitativos de la capacidad funcional en el deporte del pie y tobillo del grupo experimental

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Normal	0	0	1	6.7%
Leve limitación	1	6.7%	6	40.0%
Moderada limitación	9	60.0%	8	53.3%
Severa limitación	5	33.3%	6	40.0%

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Con base a los datos expuestos en la siguiente tabla existe una evidente variación de los porcentajes posterior a la aplicación de los ejercicios excéntricos. La funcionalidad normal de los participantes aumenta levemente en un 40%, aunque existe un estancamiento de los valores relacionados con la limitación severa y moderada. Esto permite sugerir que para alcanzar una adecuada funcionalidad deportiva es necesario invertir o destinar más tiempo para su aplicación. En este contexto Mjølsnes et al., (2004) e Lavoie et al., (1985) mantienen una posición clara sobre la estabilidad funcional del tobillo y el pie frente a la demanda deportiva, indicando que para buenos resultados se necesita mayor tiempo de aplicación.

Tabla 3. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo derecho del grupo experimental

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Excelente	8	53.3%	10	66.7%
Bueno	4	26.7%	3	20.0%
Aceptable	3	20.0%	2	13.3%

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Existe un incremento del porcentaje de bueno a excelente en un 13,4%, evidenciando se manera contundente que la implementación de ejercicios excéntricos mejora notablemente la estabilidad articular y el control postural de tobillo y pie. Dentro de esta realidad McKeon & Hertel (2008), afirman que este tipo de programas fortalecen todos los mecanismos sensoriales y motores responsables de mantener un adecuado equilibrio y estabilidad, reduciendo el riesgo de sufrir lesiones, demostrando la importancia de invertir tiempo y recursos en programas destinados a la prevención, más no en atender las consecuencias de ejercitarse o practicar deportes sin guía o supervisión, tomando en cuenta que muchas de estas lesiones pueden ocasionar tiempos de inactividad largos y periodos de recuperación extensos y costosos.

Tabla 4. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo izquierdo del grupo experimental

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Excelente	3	20.0%	9	60.0%
Bueno	5	33.3%	4	26.7%
Aceptable	7	46.7%	2	13.3%

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Según Gribble et al., (2016), los programas de entrenamiento preventivo enfocados en ejercicios excéntricos para tobillo y pie mejoran de manera directa la estabilidad articular, propiocepción y la coordinación, garantizando así, una adecuada funcionalidad en deportistas no profesionales. Lo expuesto por los autores se confirma con las cifras obtenidas en la presente investigación donde se demuestra que la funcionalidad excelente paso del 20% al 60%, con una evidente reducción del nivel denominado aceptable.

Tabla 5. Resultados cuantitativos de las variables de estudio del grupo experimental

Variables	Inicial	Final	Prueba	p
	m±	m±		
Funcionalidad de tobillo en AVD	74.4±4.41	91.3±2.53	W de Wilcoxon	<.001
Funcionalidad de tobillo en el deporte	50.0±9.07	75.0±9.06	T student	<.001
Equilibrio y estabilidad tobillo derecho	95.1±5.4	99.3±5.38	T student	<.001
Equilibrio y estabilidad tobillo izquierdo	90.9±5.51	94.8±4.88	T student	<.001

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

El valor p corresponde a la significancia estadística del presente estudio, al ser menor a 0,001 es posible afirmar que existen diferencias visibles entre los resultados pre y post prueba, existiendo una efectividad positiva de la ejecución del programa. Las cifras expuestas corroboran lo citado por Roig et al., (2009) quienes en su disertación científica afirman que los ejercicios excéntricos son más efectivos en comparación a otros programas preventivos, al obtener mejores resultados a nivel de fuerza, control articular, funcionalidad y propiocepción.

4.2. Resultados grupo control

Tabla 6. Resultados cualitativos de la capacidad funcional del pie y tobillo en las AVD del grupo control

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Leve limitación			1	6.7%
Moderada limitación	10	66.7%	1	6.7%
Severa limitación	5	33.3%		

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

En el análisis de los resultados obtenidos en el grupo control se evidencia que los cambios no son estructurales o significativos, al existir una variación mínima, no es posible afirmar que el programa resulte de utilidad para los participantes o para el propósito con el que fue creado. Para esto Freeman et al., (1965) manifiesta que al no existir una intervención bien estructurada y planificada, lejos de obtenerse un mejoramiento funcional del tobillo y el pie, se mantienen los mismos resultados, por lo cual argumentan que el éxito de esos procesos dependerá de la planificación previa y el tiempo destinado a su ejecución, a mayor tiempo mayor éxito.

Tabla 7. Resultados cualitativos de la capacidad funcional en el deporte del pie y tobillo del grupo control

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Moderada limitación	14	93.3%	13	86.7%
Severa limitación	1	6.7%	2	13.3%

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Existe una predominancia en la limitación moderada de la capacidad funcional de pie y tobillo, con un leve incremento de la limitación severa, evidenciándose un posible fracaso de la iniciativa que busca mejorar o incrementar la funcionalidad de esta articulación con enfoque deportivo y a actividades de la vida diaria. Lo descrito estaría respaldado en lo expuesto por Kaminski et al., (2013), quienes en su estudio manifiestan que la falta de estabilidad funcional permanecerá con un riesgo alto de deterioro, si los estímulos musculares no son implementados de forma sistemática y ordenada.

Tabla 8. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo derecho del grupo control

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Excelente	3	20.0%	4	26.7%
Bueno	12	80.0%	11	73.3%

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Los resultados sobre el equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo derecho del grupo control presentan variaciones mínimas, sin cambios que puedan considerarse positivos, por el contrario, la estabilidad funcional no presentó mejoras relevantes. Esto coincide

con lo expuesto por Park & Lee (2010) quienes afirman de manera enérgica que para obtener resultados significativos se requiere de mayor tiempo de ejecución.

Tabla 9. Equilibrio dinámico y estabilidad de tobillo izquierdo del grupo control

Funcionalidad	Inicial		Final	
	Frecuencias	%	Frecuencias	%
Excelente			1	6.7%
Bueno	7	46.7%	10	66.7%
Aceptable	8	53.3%	4	26.7%

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Si bien, en las cifras expuestas se puede observar una ligera variación positiva de los valores hacia niveles superiores de funcionalidad estos cambios contrastados con los resultados del grupo experimental son insuficientes. Desde esta realidad para Freeman et al., (1965), la obtención de resultados positivos dependerá de periodos más largos de ejecución e implementación, caso contrario podrían existir resultados negativos como lesiones o reducciones significativas de la adaptación funcional de tobillo y pie.

Tabla 10. Resultados cuantitativos de las variables de estudio del grupo control

Variables	m±		Prueba	p
Funcionalidad de tobillo en AVD	65.4±3.75	68.4.3±6.12	T student	0.062
Funcionalidad de tobillo en el deporte	41.5.0±4.17	41.1.0±6.32	T student	0.599
Equilibrio y estabilidad tobillo derecho	94.4±2.27	95.3±2.12	T student	0.868
Equilibrio y estabilidad tobillo izquierdo	91.6±2.20	90.7±4.26	W de Wilcoxon	0.933

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados:

Al obtenerse resultados de p mayores a 0,05 es evidente que existe una inexistente efectividad del programa propuesto, de manera que las leves variaciones pueden considerarse como resultado de eventos cotidianos o no planificados, más no a efectos planificados o esperados de la intervención. Frente a esto Kaminski et al., (2013) destacan que la recuperación de la funcionalidad de tobillo y pie no puede ser espontánea y menos obtenida sin esfuerzo, requiere de la implementación de programas bien planificados.

4.3. Discusión de resultados

Desde la realidad obtenida con base a los resultados presentados de manera estadística es posible concluir que la implementación de un programa basado en ejercicios excéntricos está en la capacidad de producir mejoras significativas en la adaptación funcional del tobillo, mejorando el equilibrio, la estabilidad y la propiocepción.

Para LaStayo et al., (2014) la inclusión planificada y sistemática de ejercicios excéntricos tiene la capacidad de incrementar la funcionalidad de músculos y tendones, generando una mayor eficiencia articular. La evidencia encontrada en la presente investigación coincide con lo expuesto por los autores, al existir variaciones positivas en el mejoramiento muscular, favoreciendo la prevención de lesiones deportivas.

El mejoramiento del equilibrio en el grupo experimental reafirma lo expuesto por McKeon & Hertel, (2008), quienes describen que la estabilidad de la articulación de tobillo dependerá de la propiocepción. Este fortalecimiento bilateral es el resultado progresivo de un alongamiento paulatino, requisito indispensable para la efectividad del programa.

Sin embargo, en el grupo denominado control, no se evidenciaron cambios visibles desde la perspectiva estadística, situación que reafirma el postulado de que nada sucede por casualidad, requiere de planificación y trabajo constante. Los estudios publicados por Gribble et al., (2016) confirman estos resultados de que una intervención corta no mejorara las limitaciones existentes, más aún si estas son crónicas.

(Kaminski et al., 2013) coinciden con lo expuesto por otros autores citados previamente, en concordancia con los datos obtenidos, de manera que es evidente que los resultados positivos en cuanto a funcionalidad de tobillo y pie, requieren de mayor trabajo, caracterizado por la planificación y la constancia a mediano y largo plazo.

Capítulo V

5. Propuesta

5.1. Diseño de la propuesta

5.1.1. Título de la propuesta

Programa de ejercicios excéntricos para el fortalecimiento funcional del tobillo en futbolistas amateur del equipo Puenbo Soccer League de la ciudad de Quito.

5.1.2. Fundamentación de la propuesta

El fútbol es un deporte de alta exigencia física que involucra movimientos rápidos, cambios bruscos de dirección, saltos, desaceleraciones y contacto constante entre jugadores. Estas acciones generan una elevada carga biomecánica sobre las extremidades inferiores, particularmente sobre la articulación del tobillo, la cual desempeña un papel fundamental en la estabilidad, el equilibrio y la transmisión de fuerzas durante la locomoción y ejecución técnica del juego.

Diversos estudios epidemiológicos han demostrado que las lesiones en el fútbol se presentan principalmente en las extremidades inferiores, representando entre el 60 % y el 85 % del total de lesiones deportivas, siendo el tobillo una de las articulaciones más afectadas (5). Entre estas lesiones, el esguince lateral de tobillo constituye una de las patologías más frecuentes, representando aproximadamente entre el 17 % y el 20 % de todas las lesiones en futbolistas (Torres Pereira, 2023).

Por esta razón, resulta necesario implementar programas de intervención que permitan mejorar la funcionalidad del tobillo, la estabilidad articular y el equilibrio dinámico en futbolistas amateur, contribuyendo tanto al rendimiento deportivo como a la reducción del riesgo de lesiones durante la práctica deportiva. En síntesis, es factible concluir que el desarrollo y aplicación de esta propuesta estaría enmarcada en la normativa legal vigente en el Ecuador, buscando convertir las actividades deportivas en mecanismos de prevención de enfermedades, lesiones y otros trastornos derivados de su ejecución.

5.1.3. Objetivo de la propuesta

Implementar un programa de ejercicios excéntricos de cuatro semanas de duración orientado al fortalecimiento funcional del tobillo en futbolistas amateur, con el fin de mejorar la estabilidad articular, el equilibrio dinámico y la funcionalidad del tobillo.

5.1.4. Población beneficiaria

La propuesta está dirigida a:

- Futbolistas amateurs del equipo Pumbo Soccer League.
- Jugadores con edades entre 25 y 40 años.
- Deportistas que participen regularmente en entrenamientos y competiciones.

5.2. Duración de la propuesta

La propuesta tendrá una duración total de 6 semanas, distribuidas de la siguiente manera:

- Evaluación inicial (Pretest) 1 semana
- Aplicación del programa excéntrico 4 semanas
- Evaluación final (Posttest) 1 semana

5.2.1. Fase de evaluación inicial (Pretest)

Durante la primera semana se realizará la evaluación funcional del tobillo con el fin de determinar el estado inicial de los participantes.

Tabla 11. Evaluación inicial (Pretest)

Componente	Actividad	Instrumento/ Registro	Responsable	Lugar	Momento
Convocatoria y selección	Convocar y verificar criterios (sin lesión activa de tobillo; ≥ 2 años de práctica; sin otros programas).	Checklist + lista	Investigador	Cancha/club	Semana 0
Consentimiento informado	Explicar el estudio y recolectar firma.	Consentimiento firmado	Investigador	Cancha/club	Semana 0
Asignación de grupos	Asignación aleatoria: experimental (n=15) y control (n=15).	Registro de asignación	Investigador	Cancha (césped)	Semana 0

Componente	Actividad	Instrumento/ Registro	Responsable	Lugar	Momento
Pretest - FAAM	Aplicar cuestionario de percepción funcional.	FAAM	Investigador	Cancha/club	Antes de iniciar
Pretest - SEBT	Aplicar test de equilibrio dinámico.	SEBT	Investigador	Cancha/club	Antes de iniciar
Consolidación de datos	Organizar resultados basales por participante y por grupo.	Base de datos	Investigador	PC/oficina	Semana 0

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Programa de intervención (4 semanas)

El programa de ejercicios excéntricos se desarrollará durante cuatro semanas, con una frecuencia de 3 sesiones por semana.

- Duración del programa: 4 semanas
- Frecuencia: 3 sesiones semanales
- Número total de sesiones: 12 sesiones
- Duración por sesión: 20 – 25 minutos
- Supervisión: Especialista en entrenamiento deportivo
- Lugar: Cancha de entrenamiento

Tabla 12. Programa de intervención (4 semanas)

Componente	Especificación (según tesis)	Operativización para aplicación
Duración total	4 semanas.	Mantener el mismo esquema semanal durante el periodo definido.
Frecuencia	3 sesiones por semana.	Distribución sugerida: Lun-Mar-Jue-Sáb (ajustable al calendario del equipo).
Supervisión	Especialista en entrenamiento deportivo.	Control de técnica, carga y cumplimiento por sesión.
Ejercicio 1	Descenso controlado en dorsiflexión con resistencia.	Fase excéntrica lenta y controlada; registrar resistencia usada.
Ejercicio 2	Eversión e inversión excéntrica con banda o carga progresiva.	Progresar resistencia/tensión manteniendo técnica.
Ejercicio 3	Elevación de talones en escalón con énfasis excéntrico.	Progresar bilateral → unilateral → carga externa si es tolerado.
Grupo control	Entrenamiento habitual sin ejercicios excéntricos específicos.	Seguimiento semanal para evitar ejercicios similares al experimental.
Postest	Repetir FAAM y SEBT al finalizar la intervención (ambos grupos).	Mismas condiciones del pretest; documentar cambios individuales y grupales.

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Ejercicios del programa excéntrico y plan semanal

Los ejercicios estarán orientados al fortalecimiento de los músculos estabilizadores del tobillo, principalmente los peroneos, tibial anterior, tibial posterior y tríceps sural. El énfasis del entrenamiento estará en la fase excéntrica del movimiento, es decir, en el control del descenso o alargamiento del músculo bajo tensión.

5.3. Control y seguimiento del programa

Durante la intervención se realizará un seguimiento continuo mediante:

- Registro de asistencia a las sesiones
- Control de ejecución técnica de los ejercicios
- Supervisión de carga y resistencia utilizada
- Si algún participante presenta dolor o inflamación en la articulación del tobillo, se reducirá la intensidad del ejercicio o se suspenderá temporalmente la actividad.

5.4. Fase de evaluación final (Postest)

Al finalizar el programa (semana 6) se realizará una evaluación final utilizando los mismos instrumentos aplicados en la fase inicial

5.5. Resultados esperados

- Se espera que la aplicación del programa genere:
- Mejora en la funcionalidad del tobillo
- Incremento en el equilibrio dinámico
- Mayor estabilidad articular
- Reducción del riesgo de lesiones de tobillo

CONCLUSIONES

- El fútbol exige un alto nivel de demanda física, especialmente en las extremidades inferiores, lo que hace que el tobillo sea una de las articulaciones más propensas a lesiones en futbolistas amateur. Por esta razón, el fortalecimiento muscular y el control neuromuscular de esta articulación resultan fundamentales para mantener un adecuado rendimiento deportivo.
- El entrenamiento de 4 semanas que cumplió el grupo experimental permitió que existieran mejoras evidentes, situación que no se evidencio en el grupo control donde la mejora no fue estadísticamente apreciable, reafirmando el criterio de que el éxito de este programa depende de la planificación y constancia.
- Si bien este tipo de ejercicios representan una herramienta efectiva para mejorar la adaptación funcional de tobillo y pie, al favorecer el incremento de la fuerza muscular, propiocepción y equilibrio, la verdadera adaptación requiere de tiempo y planificación, no puede tratarse de un espacio esporádico de entrenamiento.
- Para mantener el programa controlado y evaluado es necesario aplicar pruebas pre y post ejecución, de manera que se pueda contrastar la información y así determinar su éxito o fracaso. Las pruebas de control que deberían implementarse son FAAM y SEBT.

RECOMENDACIONES

- Potenciar los conocimientos de entrenadores o profesionales dedicados a actividades deportivas, acondicionamiento físico y actividades recreativas para que mantengan una visión preventiva frente a los ejercicios que se realizan como parte de las actividades realizadas como sucede con los ejercicios excéntricos, reconociendo que el fortalecimiento muscular reducirá notablemente la incidencia de lesiones.
- Mantener un control permanente de los programas a implementarse para reconocer potencialidades y debilidades durante su ejecución, de manera que puedan atenderse las alertas o dificultades de manera emergente para reducir complicaciones o afectaciones para los participantes.
- Es indispensable complementar el programa propuesto como parte de la investigación con otros ejercicios que mejoren el equilibrio del individuo para un mejor control neuro muscular, fortaleciendo de manera directa a la estabilidad de la articulación del tobillo para un mayor rendimiento deportivo de los beneficiarios.
- Evaluar periódicamente a los miembros de todos los equipos deportivos de futbol amateur para evaluar el nivel de funcionalidad del tobillo, esto permitirá tomar acciones correctivas para prevenir lesiones a futuro. Las herramientas sobre las que pueden apoyarse son FAAM y el SEBT.
- Ampliar el estudio propuesto, incluyendo el análisis funcional de otras articulaciones consideradas de mayor riesgo o desgaste durante la práctica deportiva de fútbol como son la rodilla y la cadera para reconocer si los ejercicios excéntricos son efectivos en la prevención de lesiones.

REFERENCIAS

- Ascheris Moreno, M., Matamala Madrid, G., Sepúlveda Vidal, X., Silva Vera, F., & Bobadilla Olivares, M. (2023). Efectividad de los tratamientos para esguince de tobillo en deportistas: una revisión sistemática. *Archivos de La Sociedad Chilena de Medicina Del Deporte*, 68(1), 50–57. <https://doi.org/10.59856/arch.soc.chil.med.deporte.v68i1.60>
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
- Bishop, D. (2008). An Applied Research Model for the Sport Sciences. *Sports Medicine*, 38(3), 253–263. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838030-00005>
- Centner, C., Jerger, S., Lauber, B., Seynnes, O., Friedrich, T., Lolli, D., Gollhofer, A., & König, D. (2023). Similar patterns of tendon regional hypertrophy after low-load blood flow restriction and high-load resistance training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(6), 848–856. <https://doi.org/10.1111/sms.14321>
- Constitución de La República Del Ecuador, Registro Oficial (2018).
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 1(2), 62–72.
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1226–1232. <https://doi.org/10.1177/0363546510395879>
- EPAS. (2001). *Revised European Sports Charter*.
- Fong, D. T.-P., Hong, Y., Chan, L.-K., Yung, P. S.-H., & Chan, K.-M. (2007). A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. *Sports Medicine*, 37(1), 73–94. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737010-00006>
- Freeman, M. A. R., Dean, M. R. E., & Hanham, I. W. F. (1965). THE ETIOLOGY AND PREVENTION OF FUNCTIONAL INSTABILITY OF THE FOOT. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 47-B(4), 678–685. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.47B4.678>
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., Häggglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 193–201. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.025270>

- Gamonales, J. M., Hernández-Beltrán, V., Perdomo-Alonso, A., Barguerias-Martínez, J., Gómez-Carrero, S., Ferreira, C. C., Paulo, R., & Espada, M. C. (2024). Análisis de las lesiones deportivas en jugadores de fútbol sub-16 y sub-18 integrados en academia (Analysis of sports injuries in academy integrated u-16 and u-18 football players). *Retos*, *56*, 17–23. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.104386>
- Goodyear, M. D. E., Krleza-Jeric, K., & Lemmens, T. (2007). The Declaration of Helsinki. *BMJ*, *335*(7621), 624–625. <https://doi.org/10.1136/bmj.39339.610000.BE>
- Gribble, P. A., Bleakley, C. M., Caulfield, B. M., Docherty, C. L., Fourchet, F., Fong, D. T.-P., Hertel, J., Hiller, C. E., Kaminski, T. W., McKeon, P. O., Refshauge, K. M., Verhagen, E. A., Vicenzino, B. T., Wikstrom, E. A., & Delahunt, E. (2016). Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, *50*(24), 1496–1505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096189>
- Hargreaves, M. (2008). Physiological limits to exercise performance in the heat. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *11*(1), 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.07.002>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (McGraw-Hill).
- Howard G, K., & Paavo V, K. (2003). *Strength and Power in Sport* (International Olympic Committee, Ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470757215>
- Ide, C. H., & Holt, J. E. (1975). Median cleft face syndrome associated with orbital hypertelorism and polysyndactyly. *Eye, Ear, Nose & Throat Monthly*, *54*(4), 150–151.
- Kaminski, T. W., Hertel, J., Amendola, N., Docherty, C. L., Dolan, M. G., Hopkins, J. T., Nussbaum, E., Poppy, W., & Richie, D. (2013). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Conservative Management and Prevention of Ankle Sprains in Athletes. *Journal of Athletic Training*, *48*(4), 528–545. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.4.02>
- Larraín, C., & Salinas, M. (2021). Lesiones deportivas por sobreuso en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *32*(3), 329–335. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2021.04.002>

- LaStayo, P., Marcus, R., Dibble, L., Frajacomo, F., & Lindstedt, S. (2014). Eccentric exercise in rehabilitation: safety, feasibility, and application. *Journal of Applied Physiology*, *116*(11), 1426–1434. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00008.2013>
- Lavoie, J.-M., Hélie, R., Péronnet, F., Cousineau*, D., & Provencher, P. (1985). Effects of Muscle CHO-Loading Manipulations on Hormonal Responses During Prolonged Exercise. *International Journal of Sports Medicine*, *06*(02), 95–99. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1025821>
- Ley Del Deporte, Educación Física y Recreación, Registro Oficial (2010).
- Maffiuletti, N. A. (2010). Physiological and methodological considerations for the use of neuromuscular electrical stimulation. *European Journal of Applied Physiology*, *110*(2), 223–234. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1502-y>
- McDonnell, L. K., Hume, P. A., & Nolte, V. (2011). Rib Stress Fractures Among Rowers. *Sports Medicine*, *41*(11), 883–901. <https://doi.org/10.2165/11593170-000000000-00000>
- McKeon, P. O., & Hertel, J. (2008). Systematic Review of Postural Control and Lateral Ankle Instability, Part II: Is Balance Training Clinically Effective? *Journal of Athletic Training*, *43*(3), 305–315. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.3.305>
- Mjølsnes, R., Arnason, A., østhagen, T., Raastad, T., & Bahr, R. (2004). A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *14*(5), 311–317. <https://doi.org/10.1046/j.1600-0838.2003.367.x>
- MSP. (2020). *Guía de actividad física para la salud* (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Ed.).
- Park, D., & Lee, H. (2010). Activation of Abdominal Muscles during Abdominal Hollowing in Four Different Positions. *Journal of Physical Therapy Science*, *22*(2), 203–207. <https://doi.org/10.1589/jpts.22.203>
- Peña-Ramos, F., Vílchez-Cavazos, F., Frech-López, E., García-García, F., González-Castillo, C. J., & Arrambide-Garza, F. J. (2024). Abordaje terminológico y clasificación de lesiones musculares en el fútbol. *Ortho-Tips*, *20*(3), 187–195. <https://doi.org/10.35366/116344>
- Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G., Murray, R., McKinnon, P., Shadgan, B., & Reid, W. D. (2009). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *British*

- Journal of Sports Medicine*, 43(8), 556–568.
<https://doi.org/10.1136/bjism.2008.051417>
- Torres Pereira, J. E. (2023). *Revisión bibliográfica sobre la efectividad del abordaje terapéutico propioceptivo en esguince de tobillo en futbolistas*.
- UNESCO. (2015). *International Charter of Physical Education, Physical Activity and Sport*. <https://www.unesco.org/en/sport-and-anti-doping/international-charter-sport>
- University of Westminster Press. (2026). *Entertainment and Sports Law Journal*.
Entertainment and Sports Law Journal.
- Villalobos-Otayza, A., Arias-Calderon, C., & Castrejon-Arias, N. (2026). Incidencia, carga y patrones de lesión del fútbol peruano: un análisis retrospectivo entre la temporada regular 2023 y la temporada 2020 durante la pandemia COVID-19. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 70(2), 98–104.
<https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.07.019>
- World Health Organization. (2024). *Physical activity*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Zambrano Alava, E. (2025). *Terapia manual en el tratamiento de esguince de tobillo*.
Routledge.

ANEXOS

Anexo 1. TEST FAAM – Actividades de la vida diaria

Test FAAM – Actividades de la Vida Diaria (AVD)																
Escala de puntuación: 0 = Sin dificultad; 1 = Baja; 2 = Moderada; 3 = Extrema; 4 = Incapaz.																
Item	Limpieza en superficies blancas	Cosmetar dentales	Cuidarse en el baño	Ir al colegio	Hacer compras	Superficie de zapatos	Limpieza de ropa	Preparación de platos	Lectura de una lista	Apagar un fuego	Entrenamiento del cuerpo	Actividades domésticas	Trabajo habitual	Actividad recreativa libre	Cuidar sobre el pie	Empujar o tirar un objeto
11	2	2	3	4	2	3	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3
12	4	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3	2	4	3	2	3
13	3	2	4	2	3	4	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2
14	3	3	4	3	4	4	4	2	3	3	4	2	4	3	2	2
15	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3
16	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3
17	4	2	3	2	4	4	4	3	2	3	4	3	3	2	3	4
18	4	3	4	3	3	3	4	4	2	3	3	4	3	3	3	4
19	4	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	2	3
20	3	4	2	4	4	2	2	2	3	4	3	3	2	2	2	2
21	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	4	4
22	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	2	3
23	3	4	3	2	4	3	3	2	2	4	3	4	3	3	2	4
24	2	2	2	2	2	2	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3
25	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3

Anexo 2. TEST FAAM – Deportes

Test FAAM - Deportes									
Resultado	Correr	Saltar	Cambios d	Movimient	Aterrizaje c	Acelerar/d	Actividad c	Rendimien	Resultadi
72,61904762	2	3	3	1	1	3	2	2	53,125
70,23809524	3	1	1	1	3	3	1	1	43,75
70,23809524	1	2	3	1	1	1	2	2	40,625
78,57142857	1	3	2	1	3	3	3	1	53,125
76,19047619	1	3	1	3	3	1	2	2	50
80,95238095	1	2	3	3	2	3	3	1	56,25
77,38095238	2	1	2	1	2	1	2	1	37,5
80,95238095	1	2	1	1	3	1	2	2	40,625
77,38095238	1	1	3	2	2	2	2	3	50
69,04761905	2	1	3	2	1	2	3	1	46,875
70,23809524	1	2	2	3	3	3	1	3	56,25
69,04761905	1	2	1	3	3	1	2	1	43,75
70,23809524	3	3	3	3	3	3	3	3	75
73,80952381	2	2	3	2	2	3	1	1	50
78,57142857	2	2	2	2	3	2	3	1	53,125

Anexo 3. TEST SEBT – Star Excursion Balance Test

Longitud MI Derecha	Longitud MI Izquierda	Pierna dominante	Derecha ANT (cm)	Derecha AP (cm)	Derecha M (cm)	Derecha PM (cm)	Derecha P (cm)	Derecha PL (cm)	Derecha L (cm)	Derecha AL (cm)	Izquierda ANT (cm)	Izquierda AM (cm)	Izquierda M (cm)	Izquierda PM (cm)	Izquierda P (cm)	Izquierda PL (cm)	Izquierda L (cm)	Izquierda AL (cm)
88	88	Izquierda	83	89	86	84	76	86	72	82	80	88	78	70	85	92	78	83
94	95	Izquierda	75	87	83	93	84	78	85	75	81	83	78	70	74	72	81	70
91	92	Derecha	93	87	84	89	80	73	79	83	73	72	86	90	72	76	78	78
97	97	Izquierda	80	82	93	79	85	79	89	83	87	88	80	87	70	82	82	70
83	83	Derecha	80	94	75	87	86	84	93	81	82	70	80	83	70	71	80	88
83	94	Izquierda	74	94	77	80	76	85	89	85	83	70	78	73	85	76	84	74
94	94	Izquierda	91	73	79	85	83	73	78	83	85	82	74	78	78	76	87	89
90	89	Izquierda	85	72	88	91	74	82	73	89	74	72	85	82	77	87	81	70
83	90	Izquierda	86	93	73	75	83	84	81	86	84	81	75	83	77	75	81	85
93	94	Derecha	93	85	90	89	87	86	88	90	88	84	88	91	91	91	82	78
89	88	Izquierda	79	79	83	95	91	76	90	83	70	80	75	73	88	77	73	72
91	92	Izquierda	94	91	95	93	88	73	73	91	74	91	73	81	71	90	75	88
89	89	Derecha	80	70	90	86	82	95	82	80	85	83	73	74	89	79	91	73
97	98	Izquierda	77	89	83	91	77	77	86	72	74	87	89	89	83	83	79	78
92	91	Izquierda	94	94	82	77	85	88	87	90	84	92	85	90	80	82	78	74

Anexo 4. Post TEST FAAM – Actividades de la vida diaria

POST TEST – FAAM A/D																			
Escala:																			
4 = Sin dificultad / 3 = Leve / 2 = Moderada / 1 = Extrema / 0 = Incapaz																			
Item	Cambiar planes	Detalles	Concentrado	Subir esc.	Bajar esc.	Sop. trans.	Largo dist.	De pie	Silla	Apaciano	Com.	Domestica	Trabajo	Recreativo	Giro	Carga	Equilibrio	Rápido	Subir prof.
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Anexo 5. POS TEST FAAM – Deportes

POST TEST – FAAM Deportes													MBT POST TEST							
Rejer prod.	Fuccion gral	Inm	Caner	Soltes	Cambios de Alveolar	Max. expansion	Arterioje	Art. Dea. rel.	Actividad especifica	Rendimie. n	Longitud MI Dientes (mm)	Longitud M2. Inguerdn (cm)	Plana. Alveolar	Derecha ANT (mm)	Derecha AM (mm)	Derecha M (mm)	Derecha PM (mm)	Derecha P (mm)	Derecha PL (mm)	Derecha (mm)
4	412	3	4	4	4	2	2	4	3	3	88	85	82	88	94	91	90	82	94	
3	413	4	2	2	2	4	4	2	2	2	94	85	82	92	88	88	88	94	88	
4	413	2	2	4	2	2	2	2	2	2	92	85	82	92	88	88	88	94	88	
2	414	2	4	2	2	4	4	2	4	4	87	85	82	87	88	88	88	94	88	
3	415	2	4	2	4	2	4	2	2	2	89	85	82	88	88	88	88	94	88	
3	416	2	2	4	4	4	4	4	4	4	93	94	82	88	88	88	88	94	88	
4	417	3	2	2	2	2	2	2	2	2	94	94	82	88	88	88	88	94	88	
2	418	2	2	2	2	2	2	2	2	2	90	85	82	87	88	88	88	94	88	
2	419	2	2	4	2	2	2	2	2	2	88	85	82	87	88	88	88	94	88	
4	4110	3	2	4	2	2	2	2	2	2	88	94	82	88	88	88	88	94	88	
4	4111	2	2	2	4	4	4	4	2	4	88	85	82	88	88	88	88	94	88	
3	4112	2	2	2	4	4	4	2	2	2	92	92	82	88	88	88	88	94	88	
3	4113	4	4	4	4	4	4	4	4	4	89	85	82	87	88	88	88	94	88	
4	4114	2	2	2	2	2	2	2	2	2	87	85	82	87	88	88	88	94	88	
4	4115	3	2	2	2	2	2	2	2	2	87	85	82	87	88	88	88	94	88	

Anexo 6. SEBT POST TEST

SEBT POST TEST																			
Longitud H1 Derecha (cm)	Longitud H1 Izquierda (cm)	Forma Simetría	Derecha ANT (cm)	Derecha AM (cm)	Derecha M (cm)	Derecha PM (cm)	Derecha P (cm)	Derecha PL (cm)	Derecha L (cm)	Derecha AL (cm)	Izquierda ANT (cm)	Izquierda AM (cm)	Izquierda M (cm)	Izquierda PM (cm)	Izquierda P (cm)	Izquierda PL (cm)	Izquierda L (cm)	Izquierda AL (cm)	Result
88	89	Izquierda	89	94	92	93	82	94	70	88	88	72	88	78	91	97	85	88	
94	95	Izquierda	82	82	88	98	93	85	80	82	87	94	84	76	80	76	87	78	
81	82	Derecha	88	87	90	88	84	88	88	86	79	78	82	85	78	84	84	84	
87	87	Izquierda	87	88	88	86	88	88	95	89	84	88	88	84	78	88	88	88	
89	88	Derecha	89	89	83	93	93	91	99	87	88	77	88	89	76	77	88	87	
93	94	Izquierda	81	86	82	87	82	91	89	101	88	78	84	79	91	82	90	88	
94	94	Izquierda	97	82	82	101	93	80	81	86	81	98	81	83	88	84	88	88	
88	88	Izquierda	91	78	82	88	99	98	79	86	81	78	91	88	83	88	87	78	
88	88	Izquierda	98	98	80	93	103	90	87	87	88	83	90	84	82	82	87	97	
93	94	Derecha	100	82	87	98	83	92	94	87	94	90	93	92	96	96	88	88	
89	89	Izquierda	86	86	88	101	97	82	96	89	76	87	81	80	84	83	86	78	
91	92	Izquierda	101	87	101	98	94	88	79	87	80	87	78	87	77	86	82	82	
88	89	Derecha	87	84	87	93	88	100	89	87	81	88	88	82	86	86	87	78	
87	88	Izquierda	84	83	86	87	83	83	88	79	80	84	82	80	80	80	88	81	
82	81	Izquierda	101	81	88	84	82	88	84	87	80	88	81	86	87	88	83	82	

Anexo 7. Registro fotográfico







