

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA

CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA

Tema: EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA BIOMECANICA DEL GESTO DEPORTIVO DEL PATEO DE BALÓN EN FUTBOLISTAS INFANTILES

Modalidad Matutina

Autor: Paul Alejandro Villegas Chango

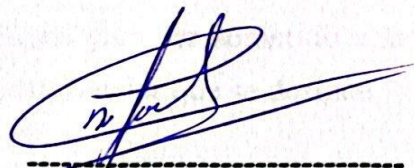
Director: Licenciado Pedro Fernando Caicedo Cobo. Magíster.

Ambato - Ecuador

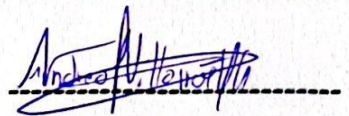
2025

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de

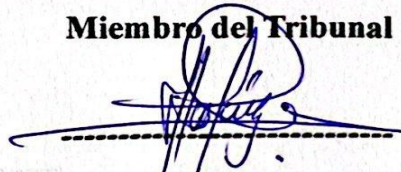
El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por el Dr. Jorge Humberto Cárdena Medina. Mg. e integrado por los señores Licenciada Andrea Elizabeth Villarroel Quispe. Máster. y Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata. Magíster., designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: **“EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA BIOMECANICA DEL GESTO DEPORTIVO DEL PATEO DE BALÓN EN FUTBOLISTAS INFANTILES”**, elaborado y presentado por el señor, Paul Alejandro Villegas Chango, para optar por el Grado Académico de Tecnólogo en Rehabilitación Física; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Superior Tecnológico España.



Dr. Jorge Humberto Cárdena Medina. Mg.
Presidente del Tribunal



Lcda. Andrea Elizabeth Villarroel Quispe. Msc.
Miembro del Tribunal



Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata. Mg.
Miembro del Tribunal

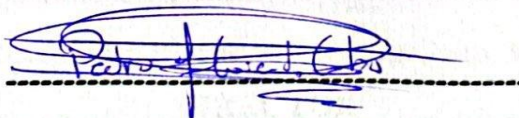
APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo. Mg.

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: “EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA BIOMECANICA DEL GESTO DEPORTIVO DEL PATEO DE BALÓN EN FUTBOLISTAS INFANTILES”, presentado por el Señor Paul Alejandro Villegas Chango, para optar por el Título de Tecnólogo en Rehabilitación Física CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 13 de marzo de 2025.



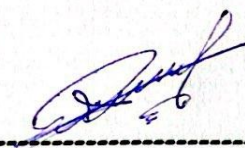
Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo. Mg.

c.c. 1804433298

DIRECTOR

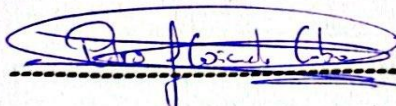
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: "EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA BIOMECANICA DEL GESTO DEPORTIVO DEL PATEO DE BALÓN EN FUTBOLISTAS INFANTILES", le corresponde exclusivamente a: Paul Alejandro Villegas Chango, Autor bajo la Dirección de Licenciado Pedro Fernando Caicedo Cobo. Magíster, director del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.



Paul Alejandro Villegas Chango

AUTOR



Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo. Mg.

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Superior Tecnológico España, para que el Trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.



Paul Alejandro Villegas Chango

c.c. 1850281310

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I.....	13
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.2. Justificación.....	14
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo general.....	15
1.3.2. Objetivos específicos.	15
CAPITULO II	17
2.1. Antecedentes Investigativos:.....	17
2.2. Marco Teórico	25
2.2.1. Pliometría – Futbol.....	25
2.2.2. Programas específicos, Pliometría	26
2.2.3. Prevención de lesiones – pliometría.....	27
2.3. Marco Conceptual	27
2.3.1. La Biomecánica del cuerpo.....	27
2.3.2. Ejercicios pliométricos.....	27
2.3.3. Fuerza muscular	28
2.3.4. Estabilidad.....	28
2.3.5. Gesto técnico.....	28
2.3.6. Kinovea	29
2.3.7. Kinovea y su comparación con otros programas.	29
CAPITULO III	30
3.1. Diseño metodológico.	30
3.2. Enfoque de investigación	31
3.3. Cuestionario o Instrumentos Utilizados	31
3.3.1. Análisis biomecánico mediante Kinovea	32
3.4. Población.....	32
3.5. Muestreo.....	33
3.6. Recursos	33
CAPITULO IV.....	35
4.1. Tabulación e interpretación de encuestas	35
4.2. Discusiones de Resultados	51
CAPITULO V	53
5.1. Conclusiones del estudio.....	53

5.2. Recomendaciones.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	59
Consentimiento informado.....	59
Programa de entrenamiento Pliométrico.....	62
Edición y medición de ángulos en Kinovea.....	65
Ejecución de ejercicios pliométricos.....	66
Figura 1. Porcentaje de participación por rango de edades.....	36
Figura 2. Promedio grado de movimiento - Inicial.....	38
Figura 3. Porcentaje de incidencia Pierna derecha - inicial.....	40
Figura 4. Porcentaje de incidencia Pierna izquierda.....	41
Figura 5. Promedio grado de movimiento - Final.....	43
Figura 7. Porcentaje de incidencia Pierna Izquierda.....	44
Figura 6. Porcentaje de incidencia Pierna Derecha.....	44
Figura 8. Porcentaje de mejora en la Biomecánica del gesto técnico del pateo.....	46
Figura 9. Prueba de distancia máxima de golpeo.....	50
Tabla 1. Rango de edad.....	36
Tabla 2. Evaluación inicial.....	37
Tabla 3. Evaluación final.....	42
Tabla 4. Comparación de resultados.....	46
Tabla 5. Resultados. Prueba de distancia máxima de golpeo.....	47
Tabla 6. Prueba de distancia máxima de golpeo.....	49

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Superior Tecnológico España por los conocimientos impartidos.

Agradezco a Dios por permitirme cumplir una meta más, por guiarme ante los problemas y porque nunca me dejó solo, me dio las fuerzas para poder culminar esta etapa, agradezco a mi mamá y papá por siempre estar apoyándome constantemente por brindarme los recursos y poder continuar con mis estudios, a mis hermanos que siempre me dieron ánimos para seguir adelante por su apoyo y por darme lo necesario para cumplir mis objetivos. Al igual a mis profesores por compartir sus conocimientos y siempre brindarnos apoyo.

A la Carrera de Rehabilitación Física por el nivel educativo brindado.

Paul Alejandro Villegas Chango.

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de titulación a Dios y a la Virgen de Guadalupe por guiarme en esta etapa de mi vida, enseñándome que a pesar de las caídas debemos de regresar con muchas más ganas de luchar por lo que nos proponemos y que no existen las excusas. A mi mamá por nunca dejarme de apoyar, por su gran esfuerzo que hace a diario por vernos triunfar y darnos lo necesario, me demuestra que todo en la vida se puede y que no existe nada ni nadie que nos detenga, lo importante de ser humildes y de recordarnos de dónde venimos, a mi papá que siempre estuvo apoyándome en esta etapa, por sus buenos consejos y demostrarme el amor a la familia es lo más bonito. A mis hermanos David, Milton y Anabel porque siempre me dieron los ánimos para continuar, sus palabras de aliento. David lo considero como mi papá estricto por brindarme todo su apoyo, amor, consejos positivos, enseñándome que todo sacrificio tiene al final su recompensa y el amor que nos tiene a todos es difícil de explicar, siempre será mi ejemplo para seguir. A Fiorela por su amor y compañía han sido mi refugio en los momentos más difíciles y mi impulso para seguir adelante. Y por último a mis amigos que de igual manera han sido fundamental en esta etapa.

Paul Alejandro Villegas Chango.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE REHABILITACION FISICA
TECNICO EN REHABILITACION FISICA

TEMA:

EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA BIOMECANICA DEL GESTO DEPORTIVO DEL PATEO DE BALÓN EN FUTBOLISTAS INFANTILES

AUTOR: Paul Alejandro Villegas Chango.

DIRECTOR: Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo. Mg.

FECHA: 7 de marzo de 2025.

RESUMEN EJECUTIVO

El estudio “Ejercicios pliométricos para mejorar la eficiencia biomecánica del gesto deportivo del pateo de balón en futbolistas infantiles” tuvo como objetivo Determinar la eficacia de los ejercicios pliométricos para mejorar la biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón en futbolistas infantiles de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN. Para evaluar los cambios en la eficiencia biomecánica del gesto deportivo, se utilizó el software Kinovea, una herramienta de análisis de movimiento que permitió medir variables clave como ángulos articulares. Además, se realizó la prueba de potencia de golpe la cual se hizo al momento de capturar la biomecánica del gesto deportivo del pateo con el fin de evidenciar mejora de la biomecánica del gesto deportivo. Utilizando una Metodología adoptada fue cuantitativa, descriptiva y de cohorte transversal, lo que permitió realizar la medición de grados articulares. El estudio se desarrolló con un grupo de futbolistas infantiles que fueron sometidos a un programa de ejercicios pliométricos durante un período determinado. Los Hallazgos indican que los futbolistas que realizaron el programa observaron una mejora significativa en los alcances de las evaluaciones, estos ejercicios incluyeron saltos, desplazamientos explosivos y trabajos de coordinación diseñados para mejorar la fuerza reactiva y la estabilidad del tren inferior, elementos

fundamentales en la ejecución del pateo de balón. Los resultados demostraron una mejora significativa en la eficiencia biomecánica del golpeo, evidenciada por una mejor alineación corporal, mayor estabilidad en la fase de apoyo y un incremento en la velocidad y potencia del disparo. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento pliométrico es una estrategia efectiva para optimizar el rendimiento en el fútbol infantil

ABSTRACT

The study "Plyometric Exercises to Improve the Biomechanical Efficiency of Ball Kicking in Youth Soccer Players" aimed to determine the effectiveness of plyometric exercises in improving the biomechanics of ball kicking in youth soccer players at the FOOTALENT CHILDREN Soccer School. To evaluate changes in the biomechanical efficiency of ball kicking, Kinovea software was used, a motion analysis tool that allowed for the measurement of key variables such as joint angles. In addition, the punching power test was performed, which was used to capture the biomechanics of the kicking motion to demonstrate improvements in the biomechanics of the kicking motion. The methodology adopted was quantitative, descriptive, and cross-sectional cohort, which allowed for the measurement of joint degrees. The study was conducted with a group of youth soccer players who underwent a plyometric exercise program for a specific period. Findings indicate that soccer players who completed the program observed significant improvements in the range of motion assessed. These exercises included jumping, explosive movements, and coordination exercises designed to improve reactive strength and lower-body stability, fundamental elements in the execution of kicking. The results demonstrated a significant improvement in the biomechanical efficiency of the kick, evidenced by improved body alignment, greater stability in the stance phase, and an increase in the speed and power of the shot. These findings suggest that plyometric training is an effective strategy for optimizing performance in youth soccer.

Palabras clave: Ejercicios pliométricos, biomecánica, coordinación, equilibrio, Entrenamiento.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte que requiere un alto nivel de precisión y potencia en el golpeo del balón, especialmente en categorías formativas donde los niños están en proceso de desarrollar sus habilidades motoras. Dentro de los gestos técnicos más importantes, el pateo de balón es fundamental, ya que influye directamente en la efectividad del pase, el despeje y el remate a portería. Para optimizar este movimiento, es crucial implementar entrenamientos específicos que mejoren la eficiencia biomecánica y reduzcan el riesgo de lesiones. En este contexto, los ejercicios pliométricos han demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la potencia, la coordinación y la estabilidad en deportistas. Estos ejercicios se basan en movimientos explosivos que fortalecen la musculatura y optimizan la capacidad de reacción del sistema neuromuscular. Este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de un programa de ejercicios pliométricos en la eficiencia biomecánica del pateo de balón en futbolistas infantiles. Para ello, se utilizará el software Kinovea, que permitirá analizar el movimiento con precisión, y la prueba de máximo golpeo para medir cambios en la potencia y la velocidad del disparo. Los resultados obtenidos contribuirán al desarrollo de estrategias de entrenamiento más efectivas para mejorar el rendimiento en el fútbol infantil.

CAPÍTULO I

1.1.Planteamiento del problema.

El futbol a nivel mundial es considerado como uno de los deportes más populares, que lo practican niños como adultos, que ha conllevado a varios cambios desde su existencia hasta su actualidad, convirtiéndose en un fenómeno global. La disciplina técnica es de las más practicadas en los entrenamientos, necesita de varios factores físicos, técnicos y emocionales los cuales deben ser desarrollados y mejorados en el que el deportista siempre pueda progresar. Durante la práctica, estará en constante interacción con estos componentes, lo que permitirá obtener una adecuada técnica desde la infancia será esencial para su desempeño en el ámbito deportivo. Según la FIFA, en su programa de desarrollo del fútbol base, se destaca que más del 70% de los niños entre 6 y 12 años presentan problemas en la ejecución de habilidades técnicas básicas, incluyendo el pase y el pateo del balón, debido a una falta de entrenamiento adecuado y desarrollo motor insuficiente en etapas tempranas (Moreno Arias, Martínez Benítez, & Goyes Acaro, 2018).

Individualmente el gesto deportivo de pateo de balón es una capacidad muy importante que se adquiere para demostrar el rendimiento técnico del jugador. Sin embargo, el progreso técnico se encuentra limitado por la carencia de entrenamientos determinados que inducen la potencia y la coordinación en diferentes etapas del desarrollo. Diferentes estudios demuestran que, para mejorar la potencia muscular y la coordinación neuromuscular, se debe a los ejercicios pliométricos que conllevan fuerza y velocidad, estos son factores que destacan un pateo eficaz (Ramírez-Campillo et al., 2020). En este contexto, es de mucha importancia el saber cómo integrar de manera efectiva estas prácticas a programas de entrenamiento para niños, desarrollando un mejor gesto del pateo de balón, debido al entrenamiento de dichos ejercicios también tiene un beneficio en la prevención de lesiones.

Los programas de entrenamiento en las academias de futbol infantil en Sudamérica se centran más en el desarrollo táctico, a comparación de otras regiones del mundo donde es incorporado dichos entrenamientos en jóvenes atletas con el fin de potencializar su rendimiento, esto trae una negativa para el desarrollo técnico, en especial en el pateo del balón. El gesto técnico donde la potencia y la precisión juegan un papel muy fundamental

en la hora de torneos internacionales siendo la gran diferencia para su rendimiento dentro del campo de juego. La activación de fibras musculares de contracción rápida mediante entrenamientos pliométricos con saltos y movimientos explosivos son esenciales para generar potencia. Además, ayuda a fortalecer las cadenas musculares que acompañan al gesto del pateo, mejorando su rendimiento deportivo (Beato et al., 2018a).

El gesto técnico del pateo del balón está relacionado en una serie de factores biomecánicos y neuromusculares en el fútbol infantil. En Ecuador, aunque presenta dominio de balón y creatividad, enfrenta un desafío a nivel juvenil ocasionados por el enfoque más al talento táctico llegando a tener falencias a la hora del pateo de balón, sea un pase sin precisión y poca fuerza para ejecuta el tiro, debido a la falta de implementación de entrenamientos para habilidades físicas. Además, en un estudio realizado en Ecuador hacia academias de fútbol para niños analiza la biomecánica del golpeo en el fútbol y resalta que una gran parte de los niños no logra una correcta alineación del cuerpo ni una adecuada transferencia de fuerza en el impacto, lo que afecta la precisión y potencia del disparo. Es importante mejorar la coordinación de los niños específicamente de los músculos agonistas y antagonistas mediante la implementación de ejercicios pliométricos tomando en cuenta las características fisiológicas de los niños y a su vez mejorara su potencial al momento de rendir en los torneos de igual manera aportara a su confianza y motivación para elevar su talento y competitividad (Kons et al., 2023).

¿Cómo los ejercicios pliométricos ayudan a mejorar la eficacia biomecánica del gesto deportivo del pateo de balón en futbolistas infantiles?

1.2. Justificación

La biomecánica del gesto deportivo llega a ser muy importante en futbolistas infantiles para su pateo al balón dado a su gran aporte a la hora de realizar los movimientos ayudando en la precisión, potencia y efectividad. En el transcurso del tiempo la técnica y el gesto serán mucho más fáciles al momento de adoptar nuevas funciones, en los futbolistas infantiles la etapa del desarrollo físico y técnico es crucial para el mejoramiento de la biomecánica del pateo del balón extendiendo su rendimiento y formación futbolística.

Es de mucha importancia la mejora del gesto para prevenir lesiones que puede impactar

negativamente en su etapa de formación. Los ejercicios pliométricos demuestran ser muy útiles para la mejora de la coordinación, estabilizador articular, mejora en la fuerza muscular, mejora en la velocidad y agilidad factores principales para accionar el gesto del pateo y dar una efectividad en la potencia de la fuerza explosiva. Existen muy pocos estudios donde se analizan los programas de ejercicios para la mejora del gesto biomecánico del pateo del balón, sin embargo, son limitados los estudios sobre los beneficios que conlleva este tipo de entrenamiento para futbolistas infantiles.

Al haber estrategias de entrenamiento que se enfoquen en la mejora de la biomecánica del gesto del pateo del balón y al identificarlas mediante la aplicación de ejercicios, se llega a optimizar el rendimiento y a evitar lesiones en la población seleccionada, proporcionando una mejora en la implementación de entrenamientos o estrategias que favorezcan al gesto. Los ejercicios pliométricos tienen muy poca evidencia científica para la implementación en los entrenamientos en el fútbol infantil es por ello por lo que la presente investigación se justifica para poder brindar un aporte a la evidencia científica sobre la implementación eficaz de los ejercicios pliométricos como programa en entrenamientos para jugadores infantiles.

El estudio también proporcionará conocimientos para la mejora de las habilidades técnicas y físicas en el ámbito de la fisioterapia deportivas dado a sus elecciones en innovar y ofrecer un mejoramiento para su desarrollo en los futbolistas infantiles. Por lo tanto, no solo perfeccionará su desempeño, varía en sus habilidades y confianza demostrando que será una práctica deportiva segura y llena de beneficios para los futbolista.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Determinar la eficacia de los ejercicios pliométricos para mejorar la biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón en futbolistas infantiles de la escuela de futbol Footalent Children.

1.3.2. Objetivos específicos.

Evaluar el estado inicial de la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón, antes de la aplicación de los ejercicios pliométricos mediante el programa kinovea.

Ejecutar programa de entrenamiento de acuerdo con las necesidades de los futbolistas infantiles dirigido a la mejora biomecánica del gesto técnico con ejercicios pliométricos.

Comprobar la mejora biomecánica del pateo del balón después de la aplicación del programa de entrenamiento de ejercicios pliométricos.

CAPÍTULO II

2.1. Antecedentes Investigativos:

Para (Bonilla et al., 2024a) en su investigación que lleva como tema **“DESARROLLO DE LA POTENCIA MEDIANTE LA PLIOMETRÍA Y SU INCIDENCIA EN LA FUERZA REACTIVA EN LOS FUTBOLISTAS JUVENILES EN LA LIGA VALLE DE LOS CHILLOS”**. El objetivo de la investigación fue mediante ejercicios pliométricos mejorar en futbolistas juveniles su rendimiento para que sea más sostenido en los campos de juego y su fuerza reactiva, ayudando a su conducción del balón al momento de acercarse al gol. La metodología que se utilizó en la investigación fue con varios futbolistas se tomaron en cuenta a un total de 25 jugadores juveniles de dicho equipo, se aplicó un entrenamiento de ejercicios pliométricos dividido en tres fases para los futbolistas juveniles, mediante evaluaciones se logró evidenciar valores de cambios del antes y después de la intervención con los ejercicios en los futbolistas. Se realizaron evaluaciones de saltos en los cuales se notó una gran mejoría al igual que en el control del balón. Los autores concluyeron que los ejercicios pliométrico son efectivos para aumentar la fuerza reactiva al igual que es muy notorio la mejora en la potencia de los futbolistas juveniles.

Según (De La Rosa et al., 2021) en su estudio realizado sobre **“MÉTODO PLIOMÉTRICO COMO HERRAMIENTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR EN JÓVENES ENTRENADOS”**. El objetivo fue estudiar el fortalecimiento de la fuerza muscular en jóvenes entrenados por medio del método pliométrico como entrenamiento físico. La metodología empleada fue mediante una revisión sistemática del entrenamiento pliométrico, fuerza muscular adecuados para el deporte en jóvenes que requieren de fuerza explosiva por su relación directa. Los ejercicios pliométricos son un gran método para mejorar la fuerza explosiva en tiempos cortos para un mejor rendimiento en trabajos motores de gran esfuerzo. Concluyendo que el método pliométrico es eficaz para la mejora en jóvenes entrenados, estos ejercicios pliométricos deberán ser específicamente diseñados para mejorar el objetivo que se tiene brindando seguridad y evitar lesiones, tomando en cuenta como principal factor la adecuada biomecánica dando como resultado que mediante el entrenamiento con pliométrica será seguro potenciar la fuerza muscular y efectivo rendimiento.

Según (López et al., 2018) en el estudio sobre **“METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO”**. Su objetivo estudiar la metodología aplicada en los entrenamientos de pliometría enfocada en deportistas de alto nivel y apoyo para entrenadores para su información al momento de implementar la pliometría a sus deportistas. Su metodología revisión sobre los beneficios e historia del entrenamiento con pliometría en deportistas como su aplicación en los programas a través de una revisión de literaturas científicas que ayudaran con información al entrenamiento deportivo. La pliometría ayuda en la mejora de la postura, potencia y gesto técnico según el deporte que tenga como finalidad, aporta beneficios en generar mayor fuerza en un lapso corto de tiempo, mediante una revisión sistemática se obtuvo información sobre su implementación en el entrenamiento se verá efectivo para deportistas que requieren mayor fuerza en el menor tiempo posible para tener mayor movimientos explosivos al momento de ejecutar la acción en el deporte requerido. Los autores concluyeron que para optimizar un buen rendimiento deportivo en los atletas se requiere un específico programa de entrenamiento pliométrico adecuando sus cargas y plan de ejercicios para su debida aplicación aumentando su fuerza explosiva y evitar lesiones en el atleta.

Para (Prieto Fernando, 2019) en su estudio realizado sobre **“INFLUENCIA DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN LA AGILIDAD EN JOVENES DEPORTISTAS, UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA”**. El objetivo es realizar un análisis sobre el desarrollo de la agilidad en deportistas mediante ejercicios pliométricos en su formación como deportistas. Mediante una revisión sistemática de acuerdo al entrenamiento pliométrico que favorece en jóvenes deportistas con el plan de mejorar sus capacidades de coordinación, equilibrio y elasticidad en varias articulaciones para brindar una mayor agilidad, se realizó una extensa búsqueda en artículos publicados en diferentes años desde 2006 a 2019 con el fin de analizar la pliometría y su relación con la agilidad, mediante las plataformas de búsquedas como Google académico, PubMed, Frontiers, Web of Sciecie, después de una intensa búsqueda en plataformas se concretó un total de 25 artículos los cuales 16 cumplen con lo que relaciona la influencia de pliometría aportando con suficiente información clara. Se concluyo que la agilidad es incrementada mediante los entrenamientos pliométricos en edades de 16 a 19 años, favoreciendo el desarrollo de su capacidad como deportistas y algunas capacidades físicas como la elasticidad, la coordinación y con ello desarrollar un gesto técnico en su formación como niños deportistas.

Según (González Badillo & Gorostiaga Ayestarán, 2019) en su investigación de **“FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA”** Su objetivo la importancia de los principios básicos del entrenamientos de fuerza con pliometría y como acoplarlos en los distintos deportes con velocidad. La metodología fue mediante una revisión literaria al enfoque de los entrenamientos de fuerza en los que se desarrollan bases con pliometría. La pliometría es eficaz en la mejora de la fuerza en los deportistas que requieren velocidad al igual que involucre acciones rápidas y potentes es por ellos que es efectivo para desarrollar fuerza explosiva. Como conclusión un entrenamiento útil que abarca todos los principios en los que se basa el desarrollo y manifestación de la fuerza puede mejorar el rendimiento individual con aplicación de pliometría en las diversas disciplinas de deportes, estos ejercicios pliométricos deberán ser específicamente diseñados para mejorar el objetivo, para este estudio se enfocó en la mejora de la velocidad en los diferentes deportes que lo requieran que se tiene, así brindar seguridad y evitar lesiones.

Para (Alfaro-Jiménez et al., 2018) sobre su investigación con el tema **“EFECTO DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN LA FUERZA EXPLOSIVA EN DEPORTES COLECTIVOS: UN METAANÁLISIS”** demuestra que el entrenamiento polimétrico mejora las acciones explosivas en varios deportes, pero depende de cual se practique ya que sus resultados o ejercicios varían. De esta manera, se aplicó en la disciplina de baloncesto, balonmano y fútbol, llegando a la conclusión que los entrenamientos polimétricos ayudan a tener una mejor fuerza explosiva siempre y cuando se aplique durante al menos 10 semanas y no se combine con ningún otro tipo de ejercicio que altere su resultado. Cabe mencionar que, el estudio está centrado en disciplinas que requieren de trabajo colectivo, donde a pesar de que la edad no es un factor influyente ya que los ejercicios tienen la finalidad de mejorar, si lo es el género, ya que las mujeres obtuvieron un mejor resultado en su fuerza explosiva que los hombres.

Según (Grandes Freire, 2020) en su trabajo de investigación sobre **“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO MEDIANTE TELEREHABILITACIÓN EN DEPORTISTAS DEL GRUPO PARKOUR AMBATO”**. Su objetivo es con el entrenamiento de fuerza muscular de pliometría para mejorar la estabilidad dinámica y fortalecer los miembros inferiores mediante tele rehabilitación en grupo de parkour. Su metodología es descriptiva se seleccionó a deportistas en los cuales estuvieron en un plan

de entrenamiento total 12 que tuvo un acción de duración de 6 semanas para evidenciar sus resultados. Se evidencio que el entrenamiento de pliometría ayuda en la estabilidad y a mejorar la fuerza en los miembro inferiores teniendo un buen efecto en su aplicación. Se concluyo que la pliometría mejora el rendimiento se analizó una mejoría con 2,4% de tener más habilidad y más control que la pierna dominante el cual tuvo una mejoría de 1,70% se evidencio que los ejercicio pliométricos son eficaces en la mejora de la fuerza explosiva.

Según (Rojas et al., 2020a) en su investigación sobre **“EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA POTENCIAR LA FUERZA REACTIVA Y TECNICA EN FUTBOLISTAS DE LA CATEGORÍA SUB-14”**. Consideran que la fuerza reactiva es prioritaria en varias disciplinas deportivas por lo que su entrenamiento es primordial con el fin de mejorar su técnica rendimiento deportivo. De esta manera, realizaron un estudio en una institución educativa aplicando al menos 13 modelos de ejercicios pliométrico en alumnos de hasta 14 años durante 3 meses. Los resultados fueron una mejora significativa en su fuerza reactiva que incluso ayudó a su rendimiento físico y su técnica. Concluyendo que estos ejercicios pliométricos siempre deberán ser específicamente diseñados para mejorar el objetivo que se tiene de tal manera brindar seguridad y evitar lesiones. La pliometría ayuda en la mejora de la postura, potencia y gesto técnico según el deporte que tenga como finalidad, aporta beneficios en generar mayor fuerza en un lapso corto de tiempo.

Para (Camacaro et al., 2021) sobre su investigación del tema **“ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CINEMÁTICAS EN LA TÉCNICA DEL PATEO EN EL FÚTBOL A PARTIR DE CRITERIOS DE EFICIENCIA BIOMECÁNICOS”**. Tiene como objetivo identificar mediante los criterio de la efectividad de la biomecánica las variables cinemáticas que se presentan en el gesto al momento de impactar el balón. Su metodología fue descriptiva se tomó a un atleta de 15 años para evidenciar los cambios en enfoque cuantitativo y cualitativo mediante el método videográfico tridimensional (3D) y programa (Human v5.0). Se presentaron fases preparatoria y pateo con las cuales se implementaron entrenamientos de acuerdo con las necesidades que presentaba el deportista, optimizando el entrenamiento en pierna dominante y no dominante. Como resultado se evidencio que piernas tuvieron mucha más sincronización y fácil coordinación biomecánica, todo se evidencio por medio de los programas que permitían

evidenciar la energía que se lograba transmitir al momento del impacto, la velocidad resultante la trayectoria y la dirección. Mejora del rendimiento deportivo ya que se posicionaba como lateral en el deporte del fútbol siendo muy funcional para el equipo.

Para (Ñañez Muñoz & Solórzano Arango, 2019) según su investigación de **“RELACIÓN DEL MÉTODO PLIOMÉTRICO CON EL SPRINT EN FUTBOLISTAS ENTRE 16 Y 17 AÑOS DE LA ESCUELA DE FÚTBOL UNIVERSIDAD DEL VALLE - CALI”**. El estudio pretende determinar la relación entre el programa de entrenamiento pliométrico y la mejora en el sprint en determinados metros, de tal manera que dicho programa se aplicó en una escuela de fútbol en edades de 16 y 17 años. Dado que el entrenamiento pliométrico tiene como finalidad mejorar el rendimiento a través de su fuerza explosiva, para este caso se emplearon varios ejercicios durante 7 semanas cuyos resultados fueron una mejora en la fuerza explosiva de los jugadores, especialmente en los miembros inferiores, este a su vez tiene un efecto positivo o se encuentra directamente relacionado con la velocidad de los jugadores ya que en el sprint se obtuvo un mejor tiempo relativamente.

Según (Slimani et al., 2019) en su investigación de **“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO SOBRE LA APTITUD FÍSICA EN DEPORTISTAS DE DEPORTES DE EQUIPO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”**. El entrenamiento pliométrico es muy aplicado en los últimos años es por eso por lo que esta investigación realiza una revisión sobre los últimos años de acuerdo con el entrenamiento pliométrico sus beneficios y su combinación con otros entrenamientos como lo es fuerza y sprint, junto con la pliometría que ayuda en la mejora de los salto, fuerza, sprint y la agilidad que demanda mucho en los últimos tiempos en deportes de varios jugadores. La revisión encontró que el EP debe de ser mayor a 8 semanas con una intensidad regular para lograr ver cambios o mejorías en niños y amateurs estos son denominados entrenamientos de corto plazo. La combinación de ejercicios pliométricos con otros tipos de ejercicios acelera la mejora en varios aspectos como los salto bilaterales y unilaterales ayudaran en el rendimiento de los deportistas. Se concluye que los ejercicios pliométricos combinados generan una mayor probabilidad de mejorar el rendimiento a diferencia de los ejercicios pliométricos individuales, es de mucha importancia tener una eficaz programación de entrenamiento para así tener como

resultado un buen rendimiento, los saltos el sprint y sobre todo la agilidad que es de mucha necesidad en los deportes de equipos.

Según (Kramer et al., 2018) en su investigación sobre **“PLYOMETRICS CAN PRESERVE PEAK POWER DURING 2 MONTHS OF PHYSICAL INACTIVITY: AN RCT INCLUDING A ONE-YEAR FOLLOW-UP”**. Indaga como el entrenamiento pliométrico ayuda a prevenir la pérdida de la función muscular para aquellas personas sedentarias o que mantienen inactividad física. El estudio realizado en una población de 23 hombres se dividió en 2 grupos de la siguiente manera, el primero realizó ejercicios pliométricos en un sistema de trineo horizontal y otro grupo que permaneció en reposo durante 60 días. Los investigadores evaluaron la potencia muscular, fuerza y tasa de desarrollo de fuerza antes, después y en un seguimiento posterior al período de inactividad. Los resultados del primer grupo demostraron que se pudo mantener la potencia muscular y capacidad de salto en comparación del grupo que estuvo en reposo. Los ejercicios pliométricos pueden ser una estrategia efectiva para preservar el rendimiento físico durante períodos de inmovilización o reposo prolongado. Cabe mencionar que, el éxito del entrenamiento se atribuye a su enfoque en saltos con contramovimiento y reactivos, que generan alta potencia y velocidad en el desarrollo de fuerza por lo que se destaca la importancia de incorporar movimientos de alta intensidad.

Según (Hirayama et al., 2019) en su investigación que lleva como tema **“PLYOMETRIC TRAINING FAVORS OPTIMIZING MUSCLE-TENDON BEHAVIOR DURING DEPTH JUMPING”**. Su objetivo es aclarar como el entrenamiento pliométrico mejora el rendimiento en conceptos de rigidez del tendón, fuerza muscular y comportamiento musculo tendón, se realizó el estudio con dos grupos de participantes el primer grupo de entrenamiento y el segundo grupo solo de control, se evaluó las fuerzas de reacción en el pie, y en algunos músculos que son los gastrocnemio, analizar la reacción musculo tendón, dentro de las evaluaciones se pueden determinar la flexión plantar si llega a la totalidad de la flexión, las fases que se realizaron fueron de aceleración, propulsión y frenado en las que se determinó que en la primera fase se hallaba mejorías en la reacción de la fuerza mientras en la segunda fase mientras aumentaba el tríceps sural había disminución en el tibial anterior, en su tercera fase se acortaba en la velocidad del fascículo del gastrocnemio, mientras que el tendón de Aquiles presentaba un aumento de velocidad de acortamiento. Se determina que es eficaz el entrenamiento

pliométrico ya que optimiza y mejora el comportamiento del musculo tendón, durante los ejercicios SSC se presentaba una alteración de la actividad neuromuscular presentando una disminución del antagonista y rigidez del tendón de Aquiles finalizando algunos movimientos o después de movimientos contrarios.

Para (Sanabria & Agudelo, 2019) sobre su investigación de **“ANÁLISIS CINEMÁTICO Y DINAMICO EN EL PATEO EN EL FUTBOL SALA”**. Mediante estudios cinemáticos y dinámicos la biomecánica deportiva se puede analizar el gesto deportivo por la variedad de técnicas, procediendo a medir el nivel de técnica al momento de ejecutar el pateo y así poder perfeccionar la técnica y aumentar el rendimiento en el futbol, mediante el estudio biomecánico es accesible mejorar los movimientos. Se utilizo en la investigación el programa de Kinovea, que ayudara a medir el gesto técnico del pateo, se basaron en artículos sobre la importancia de la biomecánica, cinemática y dinámica de los movimientos y sobre todo las características que presenta el futbol sala, posteriormente a realizar estudios y análisis sobre la cinemática y la dinámica de la técnica del pateo en los futbolistas presentes para la investigación, obteniendo resultados claros y concisos sobre las técnicas para el análisis de la cinemática y dinámico en este sentido la biomecánica es importante para un gesto y poder llegar a la conclusión de realizar perfecciones en la mejora de la técnica del pateo y así aumentar su rendimiento.

Según (Monroy Reina et al., 2019) en su investigación sobre **“EFECTO DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO SOBRE LA FUERZA EXPLOSIVA DE MIEMBROS INFERIORES EN GUARDAMETAS DE FÚTBOL CATEGORÍA INFANTIL”**. El entrenamiento pliométrico tiene como objetivo mejorar la fuerza explosiva en los miembros inferiores de los arqueros y mejorar el rendimiento. Se realizo la investigación con 12 niños en edades de 12 y 13 años con entrenamiento de 10 semanas se dividió en dos grupos. Los entrenamientos se realizaron 3 días a la semana junto con el entrenamiento técnico para arqueros. Se utilizo el protocolo de la prueba de Bosco analizando los componentes elásticos y contráctiles, pruebas estadísticas descriptivas normales e internacionales como T student y Shapiro Wilk. Existieron mejorías en la elasticidad y sus componentes, concluyendo que los entrenamientos pliométricos son efectivos para la mejora del rendimiento y en sus miembros inferiores su elasticidad al igual que la fuerza explosiva se verá muy positiva al momento de combinar con ejercicios técnicos específicos.

Para (Maciej Serda et al., 2023) en el siguiente tema de investigación **“EFECTO DE 15 SESIONES DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN LA FUERZA EXPLOSIVA DE FUTBOLISTAS CATEGORÍA SUB-13”**. Se sabe que el fútbol existe muchas exigencias como la táctica, técnica, rendimiento, y factor psicosocial. Es importante perfeccionar el tipo de entrenamiento, tácticas, psicológicas desde su formación como deportistas. En el club se encontró una falla en los entrenamientos al notar que sus deportistas no tenían una mejoría una mala dosis de entrenamiento puede llevar a lesiones a los deportistas de cortas edades. La investigación tiene como objetivo analizar en 15 sesiones de entrenamiento con pliometría la mejoría en la fuerza muscular en sus deportistas. La investigación se realizó en la categoría sub-13 se implementará un entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva, se evaluó pre y post la prueba de Bosco para poder evaluar mediante saltos la distancia y la potencia que tendrán y con sus resultados obtener un análisis de los deportistas. Los resultados que se obtuvieron fueron de mucha diferencia en pretest se evidencio una baja medida de salto mientras que después del entrenamiento de 15 semanas se evidencio una gran mejoría. Concluyendo que una perfecta planificación de entrenamiento pliométrico será eficaz para la mejora de la fuerza muscular y así aumentar su rendimiento en esta categoría.

Para (Santos & López, 2019), en su investigación sobre **“ANÁLISIS DEL GOLPEO DE BALÓN Y SU RELACIÓN CON EL SALTO VERTICAL BIOMECANICAMENTE EN FUTBOLISTAS JUVENILES DE ALTO NIVEL. FUTBOLISTAS JUVENILES DE ALTO NIVEL”**. La investigación tuvo como objetivo estudiar la secuencia del pateo en futbolistas jóvenes de alto nivel y su relación entre el golpeo del balón y los saltos verticales. Se escogió a un total de 21 jugadores jóvenes de alto nivel para que sean participes de mencionada investigación, la cual se procedió a realizar dos pruebas los cuales fueron test de golpeo de balón con la máxima potencia, el cual ayudo a medir la potencia y su distancia, mientras que el otra prueba fue de saltos verticales con contramovimiento. Los datos se registraron mediante un programa (Dinascan IBV). Los datos obtenidos ayudan a observar cómo es la función de la cinemática de movimiento en el golpeo del balón. Los autores concluyeron que la máxima velocidad recorre desde lo más proximal a lo más distal y de tal manera que aumente la velocidad y distancia. Si existe una descoordinación entre golpeo y salto se recomienda trabajar en la fuerza explosiva para un mejor desempeño de la mecánica del movimiento del pateo.

Para (Stiven et al., 2021) Sobre su investigación de **“EFECTO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO PARA LA MEJORA DE LA FUERZA EXPLOSIVA DE MIEMBROS INFERIORES EN SALTO VERTICAL EN JUGADORAS DE VOLEIBOL DE 13 - 15 AÑOS DEL CLUB DEPORTIVO LIFE VOLLEY”**. La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto que provoca un buen programa de entrenamiento pliométrico de fuerza explosiva enfocado para la mejora en los miembros inferiores de los jugadores de vóley, aumentando su rendimiento y sobre todo en el impulso. Se escogió 12 jugadores los cuales se dividió en dos grupos para realizar las evaluaciones el primer grupo es de control y el segundo experimental se realizaron estudios sobre el tiempo de vuelo, potencia en los saltos, la caída, la fuerza con la prueba de Squat Jump, se aplicaron dos tipos de entrenamiento de 12 sesiones mucho más enfocados a las falencias de los deportistas y el otro entrenamiento es tradicional. Los resultados dieron a conocer que el entrenamiento pliométrico tiene mucha mayor diferencia en la mejoría de la fuerza explosiva y sobre todo el rendimiento a comparación del entrenamiento tradicional.

2.2.Marco Teórico

2.2.1. Pliometría – Fútbol

La pliometría es una herramienta importante para el deporte especialmente para el fútbol, es fundamental en la mejora de la fuerza y precisión del gesto técnico su entrenamiento ayuda a tener un mejor rendimiento deportivo tanto individual como en equipo proporcionando un mejor desarrollo en habilidades. Los ejercicios pliométricos mejoran la capacidad de generar fuerza en corto tiempo debido al periodo estiramiento - acortamiento de los músculos. La aplicación de estos entrenamientos enfocados en el ámbito fútbol infantil genera beneficio en la biomecánica del pateo del balón, tal con es la potencia y la velocidad, un gran plan de entrenamiento mejorara el rendimiento no solo deportivo si no que ayuda al trabajo en equipo en las competiciones. El gesto técnico es un factor de mucha fortaleza al momento de practicar cualquier deporte, pero en el fútbol al mejorar el gesto genera mucha más confianza al instante de generar cambios bruscos de dirección produciendo cambios significativos los entrenamientos pliométricos en futbolistas infantiles (Chaouachi et al., 2019).

La coordinación en deportistas es un déficit que no permite tener un mejor rendimiento, la pliométrica corrige y mejora la coordinación. En el gesto técnico encontramos análisis

y descripción de movimientos de la biomecánica, de los que se deriva una secuencia de coordinación que tiene una función importante al momento del pateo generando fuerza en los miembros inferiores para elevar el balón, dentro de todo esto se engloba los miembros inferiores y el control neuromuscular. El entrenamiento pliométrico se enfoca en la activación de la fuerza reactiva de los músculos del miembro inferior haciéndolos más resistentes y es así como los futbolistas están listos para tener cambios de direcciones bruscos, velocidad y mejora en la precisión con el balón. La importancia de tener una coordinación es crucial para tener un gesto técnico de calidad esto también depende de la potencia que se genere, la estabilidad del core y varios músculos que generen explosividad esto con el fin de brindar un buen gesto deportivo. La deficiencia de la postura en deportistas infantiles al momento del pateo se puede corregir mediante los ejercicios pliométricos centrándose en el desarrollo del control motor, siendo muy eficaz para niños que se encuentran etapas de aprendizaje o desarrollo motriz así favoreciendo al rendimiento de los niños en cada partido teniendo varios movimientos específicos con su agilidad (Bonilla et al., 2024).

2.2.2. Programas específicos, Pliometría

La implementación de los entrenamientos con programas de ejercicios pliométricos debe ser cuidadosamente supervisados para generar un buen desarrollo y evitar complicaciones como lesiones futuras. Es fundamental que para planificar los entrenamientos se debe tener en cuenta las características de los jugadores, su edad y su nivel de experiencia para que con dicho datos planificar un buen programa donde los jóvenes o niños puedan tener una mejor adaptación a los diferentes entrenamientos y prevenir lesiones. Los resultados según un estudio realizado presentan que la ejecución de ejercicios pliométrías ayudan sobre todo en la potencia muscular y la fuerza reactiva, según la necesidad de los niños futbolistas se desarrolla un cambio a corto tiempo siendo esto un estudio positivo donde demuestra que la pliometría corrige y favorece en la mejora de los futbolistas. Los ejercicios pliométricos aportan al incremento de la fuerza muscular y a la estabilidad articular en los deportistas infantiles proporcionando un mejor movimiento en la biomecánica con la aplicación de los ejercicios no siendo necesario el equipamiento solo con dichos ejercicios se logra un cambio y mejora en la velocidad, aceleración, potencia y sobre todo en los cambios de dirección en los partidos demostrando que es eficaz que sin tener la implementación se puede tener mejoría en el rendimiento futbolístico. La

mejora del control motor, habilidad en la técnica, fuerza explosiva y estabilidad en los jóvenes deportistas es eficaz al realizar un programa de 8 semanas aplicando los ejercicios de pliometría, pero si se enfoca más en el ámbito del fútbol se adaptaría a la mejora en la potencia del disparo, como otros factores que es la coordinación y la mejora biomecánica del gesto del pateo para tener una mayor distancia de vuelo del balón con una mayor precisión ayudando a tener un mejor desempeño en las distintas competiciones (Beato et al., 2018b).

2.2.3. Prevención de lesiones – pliometría

La relación que tiene los entrenamientos pliométricos y la prevención de lesiones es de importancia por lo que son una combinación dentro de los deportes de mucha exigencia, las lesiones en miembros inferiores es una preocupación en todas las disciplinas es por ello que son adecuados para disminuir el riesgo de desarrollar lesiones, ya que los ejercicios pliométricos además de ayudar en la mejora de la estabilidad y fuerza generan una eficacia en su ejecución considerándose una herramienta clave en el crecimiento de sus habilidades deportivas, este tipo de entrenamiento tienen un aspecto crucial ya que al realizar el gesto del pateo del balón causa una sobrecarga articular en los miembros inferiores en caso de que no se realice una biomecánica adecuada al momento de realizar los entrenamientos de pliometría.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. La Biomecánica del cuerpo

Analizar cómo es el funcionamiento del cuerpo humano, las fuerzas que se generan en el ejercicio, analizar la resistencia y que músculos son los que se activan para generar el movimiento. En el caso del deporte del fútbol se analiza la biomecánica del gesto del pateo del balón para una mejor acción de pateo, mejorar el alineamiento. Eficacia refiere cuando una práctica o una intervención presenta buenos resultados o un efecto bajo una supervisión, en este caso la eficacia de los ejercicios pliométricos para la mejora del gesto del pateo (Taborri et al., 2020) (Bustos, 2019).

2.3.2. Ejercicios pliométricos

Combinación de movimientos que genera fuerza explosiva, coordinación, con el fin de producir potencia en los músculos del miembro inferior. El deporte del fútbol está

presente el ciclo de estiramiento-acortamiento, dichos movimientos genera una fuerza reactiva en la que el musculo pasa de un estado concéntrico a excéntrico de un tiempo corto. Favorecen en la activación del sistema nervioso central, al igual en la activación de las fibras musculares de contracción rápida gracias a estas activaciones se genera una fuerza de manera ágil, estos entrenamientos son catalogados como entrenamiento-acortamiento produce un aumento en la velocidad y potencia, como resultado del almacenamiento y la liberación de la energía en forma elástica tiende a dar resultados mencionados como la potencia y velocidad con dichos entrenamientos de pliometría (Rojas et al., 2020b).

2.3.3. Fuerza muscular

Esfuerzo máximo tolerable, la capacidad que tiene uno o varios músculos de producir una contracción rápida para vencer u oponerse con el fin de mover un objeto o crear una resistencia. Existen varios tipos de fuerzas las cuales se denomina, fuerza isométrica es aquella en la que mantiene al cuerpo en condiciones de actividades físicas, ayudando a mantener la estabilidad durante un lapso en la misma posición en pocas palabras es mencionada como posición estática algunos ejemplos son como la calistenia y pilates (Prieto et al., 2020).

2.3.4. Estabilidad

Estabilidad se refiere al equilibrio que el cuerpo humano debe mantener al realizar movimientos o al estar en una posición. La estabilidad es importante al momento del pateo aportando con equilibrio el pie de apoyo y realizar una ejecución controlada al gesto del pateo (Medina Bellot, 2023).

2.3.5. Gesto técnico

El Gesto técnico se refiere a una serie de movimientos coordinados de los miembros inferiores y el tronco siendo fundamental en el deporte del futbol, es importante tener una buena coordinación en el braceo, pie de apoyo, extensión de la pierna con la que se va a impactar el balón el buen gesto técnico hace referencia a la potencia, precisión y equilibrio para ejecutar el tiro. Los Miembros inferiores son extremidades del tronco que ayudan para el transporte o realizar acciones como es saltar, correr, pararse y patear ya que están especializados en dar soporte corporal al igual que el mantenimiento del equilibrio, los

cuales se denominan cadera, rodillas, piernas, tobillo, pies (Reina Monroy et al., 2019) (Cárdenas Delgadillo & Ticllacuri Ramos, 2024).

2.3.6. Kinovea

Es un software en el que se edita videos deportivos con el fin de obtener resultados y obtener una conclusión mediante imágenes para analizar fallos, marcha, biomecánica, trayectoria y mejorar la técnica. (Sánchez Pay, 2018).

2.3.7. Kinovea y su comparación con otros programas.

Kinovea en comparación con otros tipos de programas, presenta resolución 2D para proporcionar un mejor análisis al estudio que se realiza, este programa brinda y presenta una facilidad con los resultados mediante sus hojas de cálculos para mostrar resultados obtenidos. Abarca análisis sobre la medición de la trayectoria, movilidad, ángulos, fuerza, velocidad y desplazamiento. Con el fin de poder definir un programa de tratamiento basado en los resultados del paciente y que va a favorecer en el bienestar de cada paciente para el estudio correcto de dicho programa de tratamiento.

CAPÍTULO III

3.1. Diseño metodológico.

El estudio se llevó a cabo en la Escuela de fútbol “FOOTALENT CHILDREN” en la cual los valores y el profesionalismo formaron parte de esta investigación para una mayor confiabilidad y validez de los resultados esperados y apoyo de mencionada escuela. Se obtuvo los permisos para aplicar la presente investigación, por parte del dueño de la escuela de fútbol al igual que se presentó actas de consentimiento las cuales fueron firmadas por los padres ya que la escuela es dirigida hacia niñas y niños. Fue de mucha importancia mantener a los representantes de los niños informados sobre la investigación en la cual van a hacer partícipes y garantizar resultados positivos para el bienestar de los niños de acuerdo con los procedimientos del estudio, se brindó seguridad, estándares éticos y se expresó el profesionalismo al momento de iniciar con la investigación.

El diseño metodológico del estudio fue de tipo descriptivo, transversal con un enfoque cuantitativo. Mencionado enfoque nos posibilitó tener una evaluación completa sobre la eficacia de los ejercicios pliométricos para mejorar la biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón en los futbolistas (niños). Durante la práctica se evaluó mediante el programa llamado Kinovea, el cual nos brinda resultados sobre la biomecánica del gesto técnico para evaluar más detalladamente los grados, trayectoria, movilidad y técnica. En esta investigación nos enfocaremos en la biomecánica y la técnica al momento del pateo del balón de los niños, mediante videos que serán grabados hacia los niños pateando el balón en una toma lateral un antes y un después, con el video obtenido de cada niño se procederá a analizar mediante la mencionada aplicación Kinovea para trazar líneas y dejar puntos (ejes) permitiendo observar y documentar los cambios de la biomecánica del pateo del balón. Proporcionando datos sobre la evolución de un antes y un después con la aplicación de un programa de entrenamiento de ejercicios pliométrico, obteniendo como resultados los ángulos de movimiento específicamente en tobillos, rodillas y cadera, justamente en el gesto del pateo. Al igual que la evaluación del gesto técnico del pateo también se realizará una prueba de distancia máxima de disparo antes y después de la ejecución de los ejercicios, la cual nos ayudará a comprobar si existe una mejora luego del programa de ejercicios pliométricos

Finalmente, serán archivados los resultados y técnicas obtenidas en esta investigación las

cuales se presentarán en la parte final de la investigación en anexos para tener un mejor detalle. En esta parte se presentarán las actas de permiso firmadas donde se realizó la investigación, los formularios de consentimiento informado y las tablas de resultados de los ángulos articulares de la biomecánica. La documentación servirá no solo para la transparencia del proceso de investigación, sino que también para apoyo a futuros estudios y para la implementación de los programas de ejercicios pliométricos para diferentes beneficios en contextos deportivos.

3.2.Enfoque de investigación

Este estudio es de tipo descriptiva longitudinal y utiliza un enfoque cuantitativo que nos permitirá obtener de manera detallada evidencia de la mejoría en la biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón en futbolistas infantiles mediante los ejercicios pliométricos, se analizarán ángulos articulares de la biomecánica permitiendo una evaluación objetiva.

El estudio se centró en medir parámetros biomecánicos específico como el ángulo articular pre y post intervención para determinar su eficiencia en el gesto del pateo del balón. Para realizarlo se utilizó una herramienta mencionada anteriormente como es Kinovea, este software nos brinda información detallada sobre los cambios que existen en los pacientes u deportistas es de mucha ayuda ya que nos brinda resultados exactos sobre los ángulos articulares específicamente en zonas de tobillos, rodillas y cadera en el gesto del pateo.

Este enfoque cuantitativo permite una evaluación detallada sobre la mejora en el gesto técnico del pateo del balón mediante un programa de ejercicios, al igual que una mejora en términos físicos, basados en datos objetivos como lo es en su rendimiento deportivo su velocidad, aceleración, coordinación y potencia en el pateo del balón. Este estudio tiene como objetivo brindar bases sólidas sobre los beneficios que tienen los ejercicios pliométricos en futbolistas infantiles.

3.3.Cuestionario o Instrumentos Utilizados

Se utilizaron diferentes instrumentos de medición para evaluar el impacto de los ejercicios pliométrico con el objetivo de mejorar de la eficacia biomecánica del pateo del balón en los futbolistas infantiles, se incluye el software Kinovea para el análisis biomecánico.

Prueba de distancia máxima de golpeo.

3.3.1. Análisis biomecánico mediante Kinovea

Es un software diseñado para el análisis en diferentes deportes en este caso se lo utilizo para el estudio biomecánico del gesto del pateo del balón, también permite analizar movimientos con herramientas precisas y obtener un detallado resultado como ángulos, velocidades y trayectorias. Su análisis lo realiza a través de videos que en esta ocasión se realizó varias tomas de grabaciones donde los deportistas realizaron tiros hacia el arco para poder capturar mediante videos sus habilidades al momento de impactar con el balón y así evaluar sus condiciones de gesto técnico. Para realizar la captura en videos es necesario una cámara de alta velocidad ya que en este estudio se evaluó la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón, es una acción en el deporte del futbol que pasa de manera muy rápida y es por ello por lo que se requiere una cámara mínimo de 120 FPS.

VARIABLES DE MEDIDAS

- Ángulos articulares
- Distancia de impacto con el balón
- Patrones de movimientos y posturas

3.4. Población

La población de interés para esta investigación está compuesta por niños deportistas que practican el futbol y que asisten a la escuela de futbol “FOTALENT CHILDREN” estos deportistas practican regularmente este deporte y comparten características biomecánicas ya que en el deporte del futbol se realiza la ejecución del pateo del balón constantemente. Esta población incluye deportistas de sexo femenino y masculino de un total de 40 futbolistas para esta investigación se seleccionó a 20, sus edades son de 8 a 12 años.

Esta población abarca algunos jugadores que tienen déficit en las bases que son de mucha importancia en el futbol las cuales son correr, patear el balón, saltar, coordinación y equilibrio se observó algunos niños con poca técnica el cual es una señal importante para realizar esta investigación y comprobar la eficacia de los programas de entrenamiento pliométrico brindando beneficios hacia ellos. Todos estos deportistas han aceptado participar en esta investigación mediante el consentimiento informado cumpliendo con el

profesionalismo y las normativas de ética, con el fin de proporcionar una investigación segura y de confianza con los resultados.

3.5.Muestreo

La muestra consta de 20 deportistas seleccionados futbolistas infantiles que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Y se encuentren adentro del rango de edad establecida para la investigación.

Criterios de inclusión

- Futbolistas infantiles que tengan edad de 8 a 12 años.
- Niños que practiquen el futbol con frecuencia.
- Sin lesiones musculoesqueléticas que interfieran en la ejecución del pateo del balón.
- Esten de acuerdo con la disciplina a cumplir con los programas de entrenamiento.

Criterios de exclusión

- Deportistas que tengan lesiones en los miembros inferiores (rodillas, tobillos, cadera).
- Deportistas que tengan problemas al realizar ejercicios físicos y que interfiera en su participación de manera segura (problemas médicos).
- Deportistas que no finalicen con el cronograma de ejercicios pliométricos definidos para la mejora del gesto técnico.

3.6.Recursos

Para que se lleve a cabo el estudio en las diferentes etapas se requerirá un equipo humano diverso y especializado, esto incluirá a entrenadores quienes serán los responsables en aplicar los programas de ejercicios pliométrico en cada entrenamiento y de una manera ordenada según los días e indicar que se realice de manera correcta con el fin de ir aumentando su intensidad para así llegar a obtener resultados positivos.

Una computadora donde se va a registrar las mediciones de los jugadores y donde que se va a utilizar el software Kinovea y donde se documentaran los análisis y los videos de los

jugadores. Un cuaderno donde podamos registrar los datos de la prueba de potencia de golpe la cual se medirá en metros. También con el apoyo de un tutor o supervisor de proyecto, el cual con su experiencia guiará y garantizará un buen resultado para el estudio.

En cuanto a los materiales, se utilizarán instrumentos como es una cámara de video para registrar cada gesto técnico del pateo del balón de los futbolistas, el uso de un software que es Kinovea lo ocupamos para poder registrar los movimientos al momento de ejecutar el pateo del balón, especializado para obtener un análisis de datos y así poder comparar los ángulos articulares de un antes y después de la intervención de los ejercicios. Ligas de resistencia que nos ayudaran en los programas de ejercicios pliométricos para simular un pateo del balón. Balón medicinal el cual nos ayudara a incrementar la fuerza y estabilidad en los miembros inferiores y superiores. Cajón pliométrico de pequeña altura para adquirir rapidez y fuerza activa en las piernas de los jugadores. Lo que permitirá un interpretación de los resultados y observar si existen cambios para un análisis preciso sobre la mejora de la eficiencia biomecánica del gesto técnico del pateo del balón.

Por último, se utilizará recursos bibliográficos como son las plataformas de PubMed, SciElo, Google Académico, etc. Lo que incluye revisión de libros, artículos científicos, tesis, revistas basados en el tema de dicha investigación sobre los ejercicios pliométricos y el gesto técnico en el futbol, todos estos recursos son de mucha importancia para el diseño metodológico y para la discusión de los resultados.

CAPÍTULO IV

4.1. Tabulación e interpretación de encuestas

En esta sección se presentan los resultados obtenidos después de aplicar los ejercicios pliométricos en futbolistas infantiles de la escuela “FOOTALENT CHILDREN” con el objetivo de mejorar la eficiencia biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón. Se utilizó una herramienta que nos permitió medir los ángulos articulares en la fase del pateo permitiendo tener unos resultados detallados por medio del programa Kinovea, para el análisis cuantitativo del movimiento de rodilla, tobillo y cadera. Estos datos fueron fundamentales para la interpretación y poder analizar los cambios progresivos que obtuvieron después de aplicar los ejercicios pliométricos, demostrando si existe una efectividad de mejoría en la biomecánica y amplitud de movimiento después del entrenamiento y documentar mejoras en la técnica.

Adicionalmente se realizó una prueba de distancia máxima de disparo, el cual nos ayudara a comprobar si existe mejora en la biomecánica del gesto técnico del pateo, con el objetivo de medir la distancia que alcanza el balón tras un remate con máxima potencia, por lo cual se realizó la prueba en la que se medirá la distancia que el balón recorre desde un punto fijo la medición se realizara cuando el balón realice el primer contacto con el suelo después del golpe, se anotaran los resultados de medición y se realiza una comparación en donde se verá si existe aumento de la distancia del balón y de tal manera que significa que mejoró la biomecánica del gesto técnico del pateo después del programa de ejercicios pliométricos.

A partir de las tabulaciones se procedió a realizar una comparación entre los resultados obtenidos en Kinovea denominadas mediciones iniciales y finales, así mismo se presentó la interpretación con el fin de evidenciar una mejoría en la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón. El uso de Kinovea permitió un análisis detallado de cambios en la biomecánica mediante el seguimiento de los marcadores de puntos en el cuerpo para identificar sus ángulos al momento de realizar la acción de pateo del balón, mejoras en la coordinación, en la postura y en los ángulos para poder tener un mejor pie de apoyo, al igual que tener una mejor flexión en algunas articulaciones de los miembros inferiores, los datos registrados demostraron gran cambio en la biomecánica evidenciando que su rendimiento deportivo vaya aumentando lo que se sugiere en cada partido.

Es importante identificar cuando se evidencia una mejoría en esta investigación, se realizó una evaluación inicial antes de empezar con el programa de ejercicios pliométricos, los cuales se archivaron mediante videos, se grabó a los jugadores pateando el balón para proceder a obtener los resultados de esos videos los cuales son, los ángulos articulares esto quiere decir que se evaluó la flexión y extensión que dichas articulaciones mostraban antes de patear el balón se tomó una captura la cual se encuentra agregada en la parte de anexos, para poder evidenciar la biomecánica y así estudiar y trazar línea con el fin obtener los ángulos mencionados, se volvió a evaluar a los jugadores después de haber cumplido con el programa de entrenamiento establecido esta es denominada evaluación final donde se podrán analizar mediante sus resultados obtenidos desde kinovea, si existieron cambios.

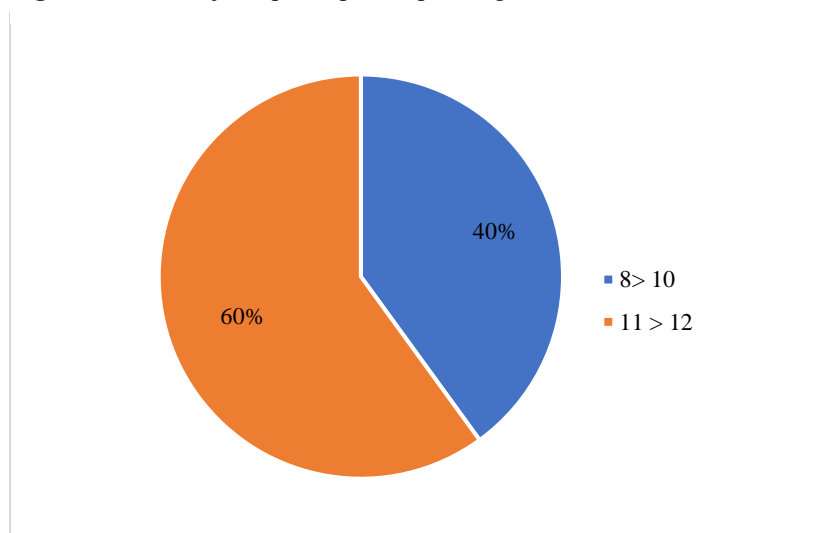
Tabla 1. Rango de edad

Rango de Edad	Número de personas	Porcentaje
8 > 10	8	40%
11 > 12	12	60%
Total	20	100%

Nota: Rango de edades de jugadores de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN.

Elaborado por: Villegas (2025).

Figura 1. Porcentaje de participación por rango de edades



Nota: Rango de edades de jugadores de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN.

Elaborado por: Villegas (2025).

El cuadro de rango de edad demuestra a los jugadores infantiles que participaron en el estudio, los ejercicios pliométricos y su importancia para mejorar la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón. Se demuestra que el total de jugadores infantiles que participaron fue de 20 seleccionados, como se observa que el 60% representa a una mayor

cantidad de niños en edades tempranas que representa al rango de edad de 11 a 12 años siendo la mayoría, mientras que el 40% representa a una pequeña cantidad de niños que representan al rango de edad de 8 a 10 años, y serían los futbolistas infantiles que se encuentran en un aprendizaje motor más temprano, esto demuestra que la inclusión de los niños más pequeños demostraría favorecer un mejor aprendizaje del pateo del balón en una temprana edad y seguir mejorando a lo largo de su aprendizaje futbolístico.

Lo que nos indica esta distribución de edades es principalmente la etapa en que los niños se encuentran la cual es el desarrollo neuromuscular avanzada, lo que es de mucha importancia a considerar ya que existe una mínima probabilidad de dificultad en concretar el programa de ejercicios pliométricos, esto quiere decir que puede influir en la adaptación de los entrenamientos. Estos ejercicios benefician las condiciones de desarrollo lo que nos permite analizar la variación en funciones de crecimiento y de maduración física proporcionando información sobre la eficacia de los entrenamientos pliométricos. La diferencia en rangos de edad proporcionaría también datos en la mejoría de coordinación y control motor en comparación con el rango de edad que representa el 40% con los más pequeños del grupo.

Tabla 2. Evaluación inicial

BIOMECANICA - KINOVEA

CÓDIGO	Pierna Derecha			Pierna Izquierda			
	Edad	Tobillo (°)	Rodilla (°)	Cadera (°)	Tobillo (°)	Rodilla (°)	Cadera (°)
PX1	8	131	105	168	106	162	140
PX2	8	102	89	157	109	146	145
PX3	9	115	153	154	144	86	146
PX4	9	147	119	161	114	150	151
PX5	10	132	82	154	113	147	149
PX6	10	148	79	159	114	151	146
PX7	10	134	105	158	112	144	144
PX8	10	134	77	172	113	143	141
PX9	11	142	86	158	116	147	149
PX10	11	124	78	156	113	144	137
PX11	11	116	139	140	114	85	155
PX12	11	139	90	151	118	163	161
PX13	11	132	110	155	111	132	132
PX14	11	144	131	141	106	139	155
PX15	12	146	149	144	120	137	138
PX16	12	150	111	156	122	153	149
PX17	12	134	81	141	121	150	153

PX18	12	131	92	138	104	150	149
PX19	12	133	101	156	108	139	145
PX20	12	112	146	157	134	88	165
	Promedio	132	106	153	116	138	147
	%	34%	27%	39%	29%	34%	37%

Nota: Evaluación inicial de los de jugadores de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN.

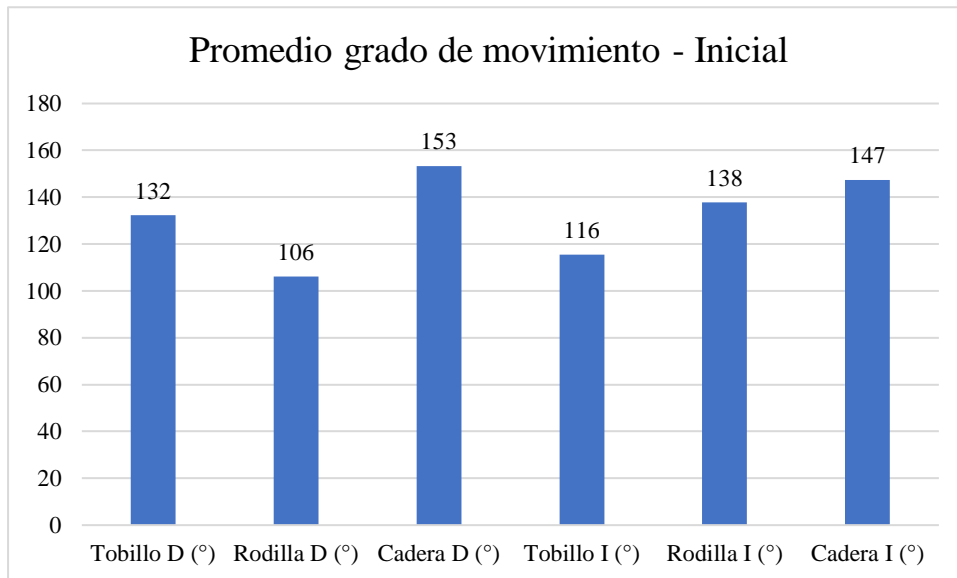
Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e interpretación

Luego de obtener resultados, mediante el programa Kinovea se comprobó sus ángulos articulares de tobillo, rodilla y cadera. Se procedió anotar y registrar todos los resultados, como se puede observar en la tabla 2 la cual consta de los 20 jugadores infantiles en las edades de 8 a 12 años. Los valores de cada pierna se los separo para tener un mejor detalle al momento de comprar y poder analizar en orden. Se obtuvo el promedio de cada articulación mencionada y su porcentaje de incidencia antes y después de la aplicación de los ejercicios pliométricos.

Promedio grado de movilidad – Evaluación inicial

Figura 2. Promedio grado de movimiento - Inicial



Nota: Evaluación inicial de los de jugadores de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN.

Elaborado por: Villegas (2025).

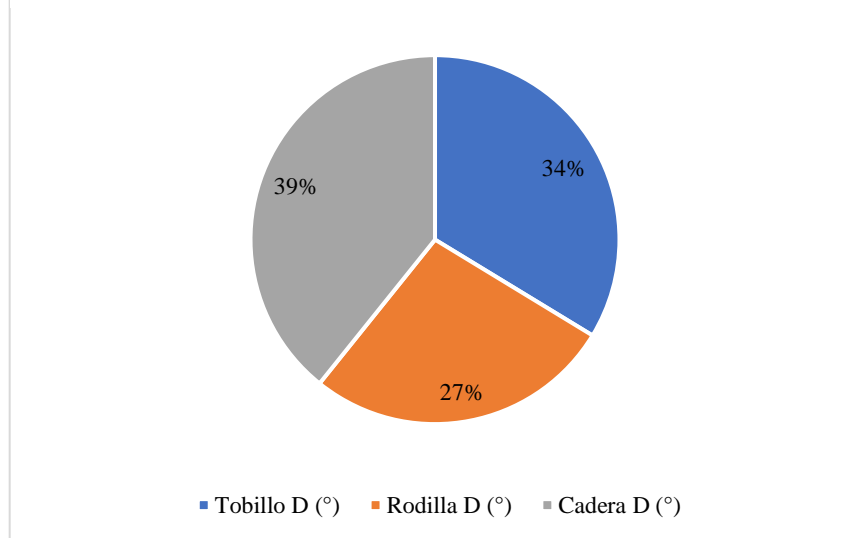
Análisis e Interpretación

Como se observa en la Figura 2. muestra el promedio del grado de movimiento inicial en distintas articulaciones (tobillo, rodilla y cadera) de ambos lados (derecho e izquierdo) en futbolistas infantiles. Estas mediciones angulares fueron obtenidas mediante el software Kinovea antes de la implementación de ejercicios pliométricos. La cadera derecha presenta el mayor rango de movimiento con (153°), seguida por la cadera izquierda con 147° . Esto sugiere que la articulación de la cadera tiene mayor flexibilidad y movilidad en comparación con la rodilla y el tobillo. La rodilla derecha muestra el menor rango de movimiento (106°), lo que podría indicar restricciones o deficiencias en la movilidad, posiblemente debido a falta de fuerza o flexibilidad. El tobillo izquierdo tiene menor rango de movimiento (116°) en comparación con el tobillo derecho (132°), lo que puede afectar la estabilidad y ejecución del gesto deportivo.

Se observa que la cadera derecha tiene mayor movilidad que la izquierda (153° vs. 147°). La rodilla izquierda tiene mayor rango de movimiento que la derecha (138° vs. 106°), lo que podría implicar compensaciones biomecánicas. El tobillo derecho es más flexible que el izquierdo (132° vs. 116°), lo que puede influir en la estabilidad al patear. El rango de movimiento articular es un factor clave en la ejecución del pateo en el fútbol. Una mayor movilidad en la cadera permite generar más potencia en el golpe del balón. Sin embargo, las asimetrías observadas en rodilla y tobillo pueden afectar la estabilidad y eficiencia biomecánica del gesto técnico. La implementación de un programa de ejercicios pliométricos podría mejorar la movilidad y reducir asimetrías, optimizando el rendimiento deportivo. Se espera que, tras la intervención, se observe una variación en los grados de movimiento y una mejor simetría entre ambos lados del cuerpo.

Porcentajes de incidencia – Evaluación inicial

Figura 3. Porcentaje de incidencia Pierda derecha - inicial



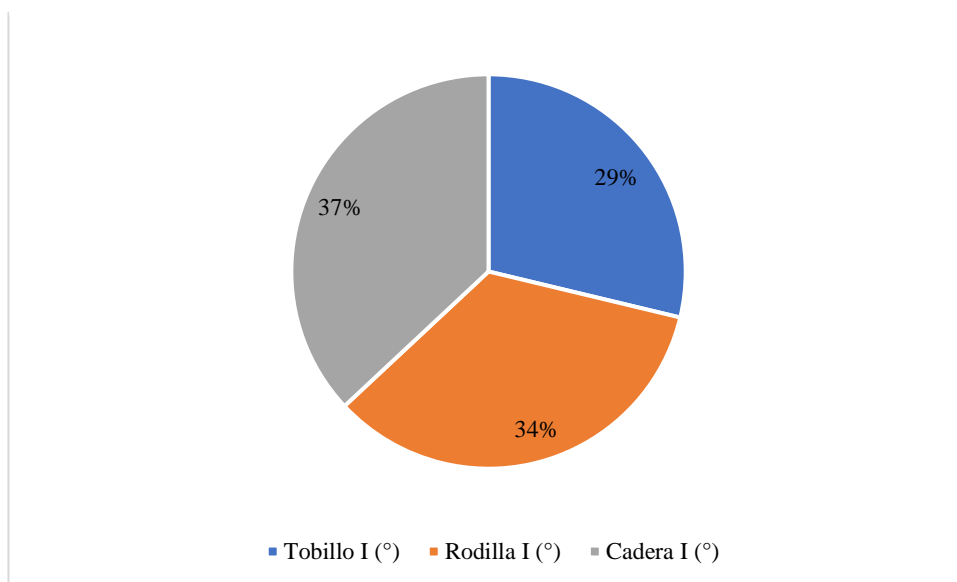
Nota: Evaluación inicial de los de jugadores de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN.
Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e Interpretación

representa el porcentaje de incidencia del rango de movimiento en la pierna derecha en la fase inicial del estudio. Los valores corresponden a la distribución de la movilidad en tres articulaciones clave para el pateo del balón en futbolistas infantiles. Cadera derecha (39%) representa el mayor porcentaje de incidencia. Tobillo derecho (34%) tiene una contribución significativa en la movilidad de la pierna. Rodilla derecha (27%) es la articulación con menor participación relativa en la movilidad global de la pierna derecha.

La cadera es la articulación con mayor movilidad en el gesto del pateo. Un 39% indica que es la principal fuente de generación de fuerza y amplitud del movimiento en esta fase inicial. Esto es lógico, ya que el pateo requiere una flexión y extensión de cadera amplias para impulsar el balón con potencia. El tobillo derecho (34%) tiene un impacto considerable, lo que sugiere que la flexión y extensión del pie juegan un rol importante en el equilibrio y la dirección del disparo. La rodilla derecha (27%) tiene menor incidencia, lo que puede deberse a que su función principal es estabilizar y controlar la fuerza del golpeo en lugar de generar amplitud de movimiento. Un mayor porcentaje de incidencia en la cadera indica que en la fase inicial los jugadores dependen más de esta articulación para realizar el pateo. Sin embargo, el equilibrio entre cadera, rodilla y tobillo es fundamental para un gesto eficiente.

Figura 4. Porcentaje de incidencia Pierna izquierda



Nota: Evaluación inicial de los de jugadores de la escuela de fútbol FOOTALENT CHILDREN.
Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e Interpretación

El porcentaje de incidencia en cada articulación de la pierna Izquierda demuestra como cada ángulo de las articulaciones contribuyen al movimiento en general. Estos porcentajes tienen su importancia en la preparación del pateo, ayudan en el análisis de la distribución de la fuerza, la coordinación y la eficiencia biomecánica del movimiento.

El tobillo izquierdo presenta un 29% de incidencia en la preparación del pateo, lo que implica que tiene la función de transmitir la fuerza y controlar el movimiento. En estas fases se requiere flexibilidad y coordinación es por ello por lo que es importante tener un mejor ángulo en el tobillo, ya que de aquí depende la estabilidad para generar mayor potencia en el disparo del balón. La rodilla izquierda tiene un porcentaje de 34% de incidencia, es un porcentaje bajo ya que la rodilla es importante en la preparación del pateo, ya que realiza una extensión y fija el cuerpo dando dirección al tiro y potencia en el remate, evitando lesiones en la rodilla por lo tanto se requiere una mejoría en el ángulo para permitir una mejor dirección del disparo y un perfecto desempeño futbolístico. El porcentaje de incidencia en la cadera es de 37% esto representa que la cadera es la articulación más fundamental en la estabilidad y en la fuerza ya que depende de aquí el remate también la fluidez de la mecánica del movimiento es necesario un mayor trabajo

para la cadera con el objetivo de dar un movimiento potente desde el tronco hacia las piernas. Colectivamente, estas cifras muestran que las articulaciones del tobillo y la cadera son clave en el movimiento de preparación del pateo, enfatizando la necesidad de aumentar la flexibilidad y la potencia en estas regiones para mejorar el rendimiento biomecánico en los jugadores.

Tabla 3. Evaluación final

BIOMECÁNICA - KINOVEA

CÓDIGO	Pierna Derecha			Pierna Izquierda			
	Edad	Tobillo (°)	Rodilla (°)	Cadera (°)	Tobillo (°)	Rodilla (°)	Cadera (°)
PX1	8	124	92	162	103	147	141
PX2	8	98	69	151	104	142	146
PX3	9	99	135	148	106	73	146
PX4	9	144	94	159	102	140	153
PX5	10	125	51	152	108	144	150
PX6	10	133	66	155	110	140	152
PX7	10	123	87	154	105	138	146
PX8	10	118	74	153	102	135	144
PX9	11	131	69	155	111	135	151
PX10	11	121	77	153	106	117	139
PX11	11	106	134	141	109	83	152
PX12	11	127	68	152	110	157	158
PX13	11	93	66	153	107	128	134
PX14	11	130	97	142	103	128	151
PX15	12	106	81	143	114	135	138
PX16	12	143	95	150	115	146	150
PX17	12	132	80	143	102	129	151
PX18	12	124	89	139	102	131	145
PX19	12	116	99	153	84	118	152
PX20	12	108	142	150	156	87	163
	Promedio	120	88	150	108	128	144
	%	33%	25%	42%	28%	34%	38%

Nota: Evaluación final de los de jugadores de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN.

Elaborado por: Villegas (2025).

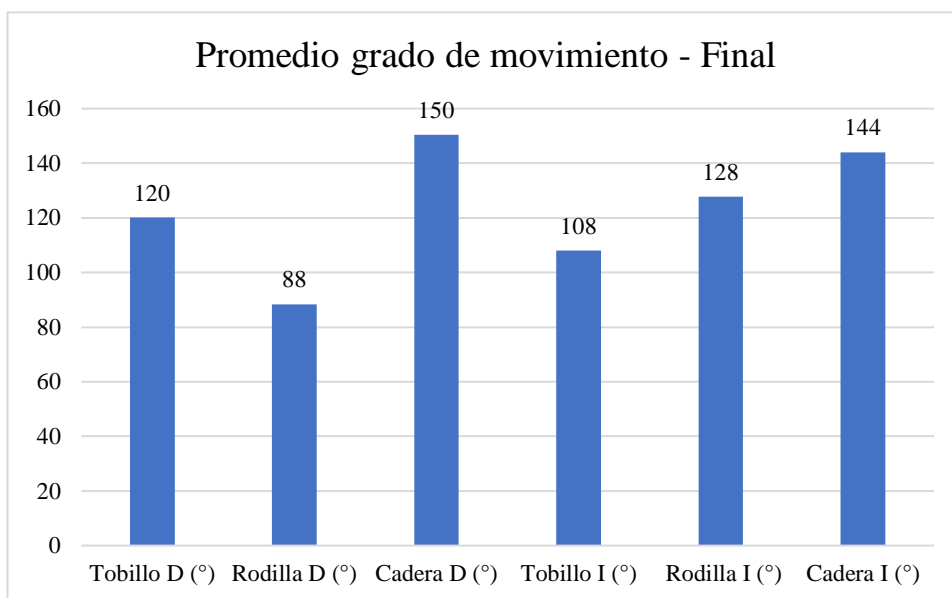
Análisis e interpretación

Luego de obtener resultados, mediante el programa Kinovea se comprobó sus ángulos articulares de tobillo, rodilla y cadera. Se procedió anotar y registrar todos los resultados,

como se puede observar en la tabla la cual consta de los 20 jugadores infantiles en las edades de 8 a 12 años. Los valores de cada pierna se los separo para tener un mejor detalle al momento de comprar y poder analizar con ordenamiento. Se obtuvo el promedio de cada articulación mencionada y su porcentaje de incidencia antes y después de la aplicación de los ejercicios pliométricos.

Promedio general grados de movimiento – Evaluación final

Figura 5. Promedio grado de movimiento - Final



Nota: Evaluación final de los de jugadores de la escuela de futbol FOOTALENT CHILDREN.

Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e interpretación

Como se observa en la Figura 5. muestra los valores finales del rango de movimiento articular en los futbolistas infantiles después de la aplicación del programa de ejercicios pliométricos. Como se menciona en el estudio, la disminución en los grados articulares indica una mejora en estabilidad, potencia y control del movimiento.

Se observa una reducción en los grados articulares en la mayoría de las articulaciones evaluadas, lo que sugiere un mejor control biomecánico en el gesto del pateo. La rodilla derecha es la que presenta la mayor disminución (106° a 88°), lo que indica una mejora significativa en la estabilidad y el control de la pierna en el momento del impacto con el balón. El tobillo derecho y el tobillo izquierdo también han reducido su movilidad (132° a 120° y 116° a 108° respectivamente), lo que puede estar relacionado con una mayor

firmeza y equilibrio en la base de apoyo. La cadera derecha sigue mostrando un valor ligeramente mayor (150°) en comparación con la izquierda (144°), aunque la diferencia es mínima y no afecta significativamente la simetría del movimiento. La rodilla izquierda disminuyó de 138° a 128° , lo que indica mejoras en la estabilidad de la pierna de apoyo. Una menor movilidad en la rodilla y el tobillo significa que el jugador puede controlar mejor la fuerza de impacto, aumentando la precisión y potencia del disparo. La estabilidad en la cadera sugiere una mayor capacidad de transferencia de energía desde la pierna de apoyo hacia la pierna de golpeo.

Porcentaje de incidencia en Pierna derecha e izquierda

Figura 7. Porcentaje de incidencia Pierna Derecha

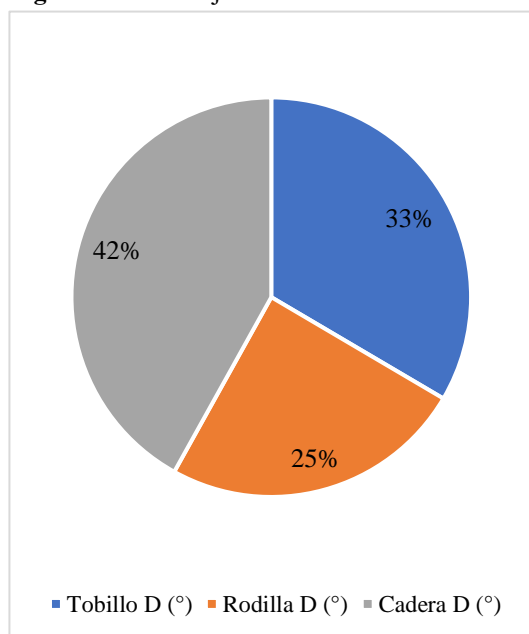
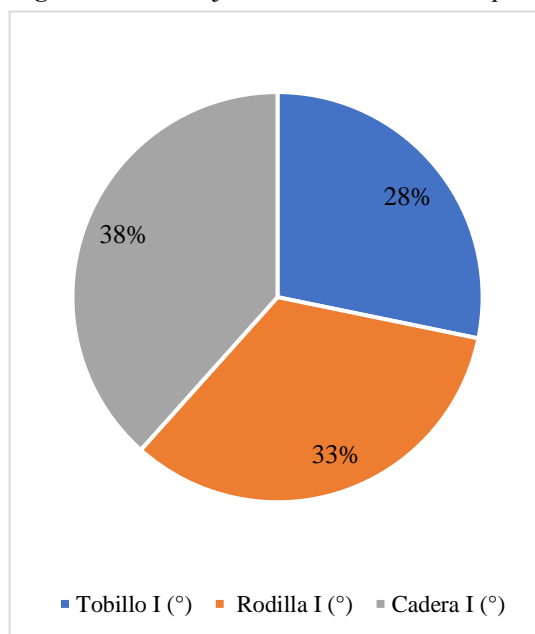


Figura 6. Porcentaje de incidencia Pierna Izquierda



Nota: Evaluación final de los de jugadores de la escuela de fútbol FOOTALENT CHILDREN.

Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e interpretación

El análisis de los gráficos de porcentaje de incidencia de los ángulos articulares en la pierna derecha e izquierda después de la aplicación del programa de ejercicios pliométricos muestra cambios en la biomecánica del pateo de balón, evidenciando mejoras en la eficiencia del gesto deportivo. Después de terminar con los ejercicios pliométricos en la pierna derecha se observa que la cadera tiene un 42% de incidencia, según sus datos es la zona que más desempeño tiene al momento de preparar el pateo, para generar potencia y estabilidad, en comparación previo a realizar los ejercicios se

puede determinar que la cadera sigue siendo de mucha importancia para realizar el gesto técnico es aquí donde debe de centrarse los jugadores en mejorar la postura principalmente de las caderas. La pliometría no solo se enfoca en mejorar la biomecánica, se enfoca también en el aumento de la fuerza, potencia y equilibrio.

El tobillo derecho representa el 33% de incidencia, demostrando que brinda una mejor estabilidad y control en la fase del pateo, su cambio fue mínimo es por eso que el tobillo debe de seguir trabajando para seguir mejorando la preparación del pateo, mientras que la rodilla derecha tiene el 25% de incidencia, lo que podría indicar una mejor flexión, al momento de apoyar el pie y de impactar haciéndolo un ángulo moderado evitando compensaciones en el tobillo, desarrollando un movimiento más eficiente y alineado después de cumplir con el programa de ejercicios pliométricos.

El tobillo izquierdo presenta un 28% de incidencia en la preparación del pateo, lo que implica que tiene la función de transmitir la fuerza y controlar el movimiento. En estas fases se requiere flexibilidad y coordinación es por ello por lo que presenta mejoría tras finalizar el programa de ejercicios evidenciando que hubo un mejor ángulo de flexión, ya que de aquí depende la estabilidad para generar mayor potencia en el disparo del balón. La rodilla izquierda tiene un porcentaje de 34% de incidencia, es un porcentaje moderado ya que la rodilla es importante en la preparación del pateo, realiza una extensión fijando el cuerpo con el pie de apoyo dando dirección al tiro y potencia en el remate, evitando lesiones en la rodilla por lo tanto se realizó un programa de ejercicios pliométricos para mejorar la extensión y flexión de la rodilla permitiendo una mejor dirección del disparo y un perfecto desempeño futbolístico. El porcentaje de incidencia en la cadera es de 38% esto representa que la cadera es la zona más fundamental en la estabilidad y en la fuerza ya que depende de aquí el remate, también la fluidez de la mecánica del movimiento es necesario un mayor trabajo para la cadera con el objetivo de dar un movimiento potente desde el tronco hacia las piernas, los ejercicios abarcan la fluidez, la coordinación se determinó una mejoría en los ángulos anteriormente mencionados logrando tener un mejor gesto técnico y una mejora en la eficiencia de la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón.

Porcentajes de mejoramiento - Diferencia

Tabla 4. Comparación de resultados

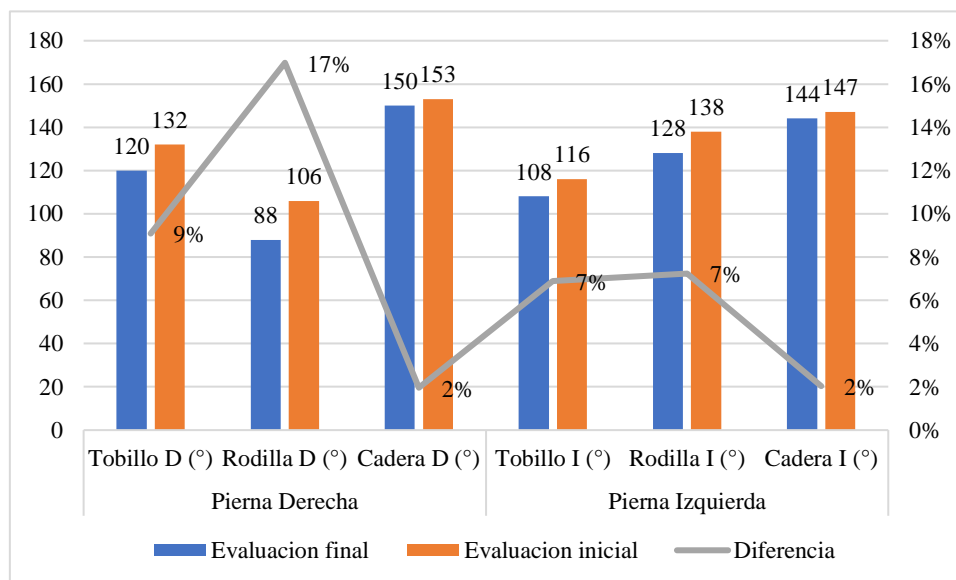
<i>Biomecánica de Gesto técnico - Kinovea</i>						
	Pierna Derecha			Pierna Izquierda		
	Tobillo (°)	Rodilla (°)	Cadera (°)	Tobillo (°)	Rodilla (°)	Cadera (°)
<i>Evaluación Final</i>	120	88	150	108	128	144
<i>Evaluación Inicial</i>	132	106	153	116	138	147
<i>Diferencia</i>	9%	17%	2%	7%	7%	2%

Nota: Diferencia de mejoramiento en la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón.

Elaborado por: Villegas (2025).

Porcentaje de mejora en la Biomecánica del gesto técnico del pateo

Figura 8. Porcentaje de mejora en la Biomecánica del gesto técnico del pateo



Nota: Diferencia de mejoramiento en la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón.

Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e interpretación

El gráfico Figura 8 muestra la comparación de los valores angulares en las articulaciones del tobillo, rodilla y cadera de ambas piernas (derecha e izquierda) durante el gesto del pateo de balón. Los datos reflejan las mediciones obtenidas mediante el software Kinovea en dos momentos. Evaluación 1 (antes de los ejercicios pliométricos). Evaluación 2 (después de los ejercicios pliométricos). Diferencia (%), que representa el grado de

mejora biomecánica. Se observa que en todas las articulaciones evaluadas hay una reducción en los grados angulares tras la intervención, lo que indica una mejora en la biomecánica del pateo de balón.

Pierna Derecha

Tobillo: Disminuyó de 132° a 120° (9% de mejora), lo que sugiere una mejor alineación y estabilidad en el apoyo. Rodilla: Pasó de 106° a 88° (17% de mejora), lo que indica un mayor control en la flexión y mejor eficiencia en la transferencia de fuerza. Cadera: Bajó de 153° a 150° (2% de mejora), con una leve optimización en la amplitud del movimiento.

Pierna Izquierda:

Tobillo: Se redujo de 116° a 108° (7% de mejora), mostrando una mejor estabilidad en la fase de apoyo. Rodilla: Bajó de 138° a 128° (7% de mejora), reflejando una mejora en la capacidad de absorción de impacto y explosividad. Cadera: Descendió de 147° a 144° (2% de mejora), mostrando un ajuste en la mecánica del movimiento.

Los ejercicios pliométricos están diseñados para mejorar la potencia, estabilidad y eficiencia biomecánica. La reducción de los ángulos articulares sugiere que los jugadores han desarrollado una mayor capacidad de control neuromuscular, lo que les permite optimizar la preparación y ejecución del disparo. Las mayores mejoras se observan en la rodilla derecha (17%), lo que indica un mejor acople entre la fase de carga y golpeo, clave para potenciar la fuerza del disparo.

Los resultados evidencian que el entrenamiento pliométrico tuvo un impacto positivo en la biomecánica del pateo. La reducción en los grados articulares indica mayor estabilidad, mejor alineación corporal y mayor potencia en la ejecución del gesto técnico.

Prueba de distancia máxima de golpeo - Distancia

Tabla 5. Resultados. Prueba de distancia máxima de golpeo

<i>Código</i> <i>Px1</i>	<i>Prueba de distancia máxima de golpeo</i>		
		Evaluación inicial	Evaluación final
	Edad	Distancia (m)	Distancia (m)
	8	8	10

<i>Px2</i>	8	9	11
<i>Px3</i>	9	9	13
<i>Px4</i>	9	8	12
<i>Px5</i>	10	12	16
<i>Px6</i>	10	13	17
<i>Px7</i>	10	13	16
<i>Px8</i>	10	12	15
<i>Px9</i>	11	14	16
<i>Px10</i>	11	13	15
<i>Px11</i>	11	12	18
<i>Px12</i>	11	13	17
<i>Px13</i>	11	12	16
<i>Px14</i>	11	13	18
<i>Px15</i>	12	17	23
<i>Px16</i>	12	17	22
<i>Px17</i>	12	19	25
<i>Px18</i>	12	16	22
<i>Px19</i>	12	16	21
<i>Px20</i>	12	18	24
Promedio		13	17

Nota: Resultados prueba de distancia máxima de golpeo.

Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e interpretación

Se realizaron dos pruebas Evaluación inicial y Evaluación final, antes y después de la aplicación del programa de ejercicios pliométricos llamado Prueba de distancia máxima de golpeo, en el que se midieron distancias (m) en que el balón es pateado desde una posición fija desde la línea de golpeo hasta el primer contacto con el suelo. Se realizaron 3 evaluaciones de las cuales se tomó la de mejor resultado. Se realizó la prueba a los 20 niños en la que 4 jugadores presentaron en la evaluación inicial una distancia < 10 metros fueron Px1, Px2, Px3, Px4 correspondientes al rango de edad de 8 a 9 años, mientras que los otros 16 jugadores obtuvieron una distancia > 10 metros fueron Px6 a Px20. Lo que demuestra que los jugadores presentan una carencia de la biomecánica en el gesto técnico del pateo del balón lo cual afecta en su rendimiento deportivo y en lo táctico.

Después de la participación en los programas de entrenamientos pliométricos se volvió a evaluar a los jugadores esta evaluación final se registraron datos donde se puede evidenciar una gran mejoría en la distancia del balón, los Px1 a Px14 presentaron resultados a distancias < 20 metros esto representa la eficacia en el pateo, mientras que los 6 participantes restantes obtuvieron unos valores mucho más elevados pasando los 20

metros de distancia. Demostrando que los ejercicio pliométrico son eficaces para la mejora en la potencia aumentando la distancia del balón y sobre todo aportando en la evidencia de la eficacia y mejora de la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón.

Tabla 6. Prueba de distancia máxima de golpeo

<i>Prueba de distancia máxima de golpeo</i>	
	Distancia (m)
<i>Evaluación inicial</i>	13
<i>Evaluación final</i>	17
<i>Diferencia</i>	4

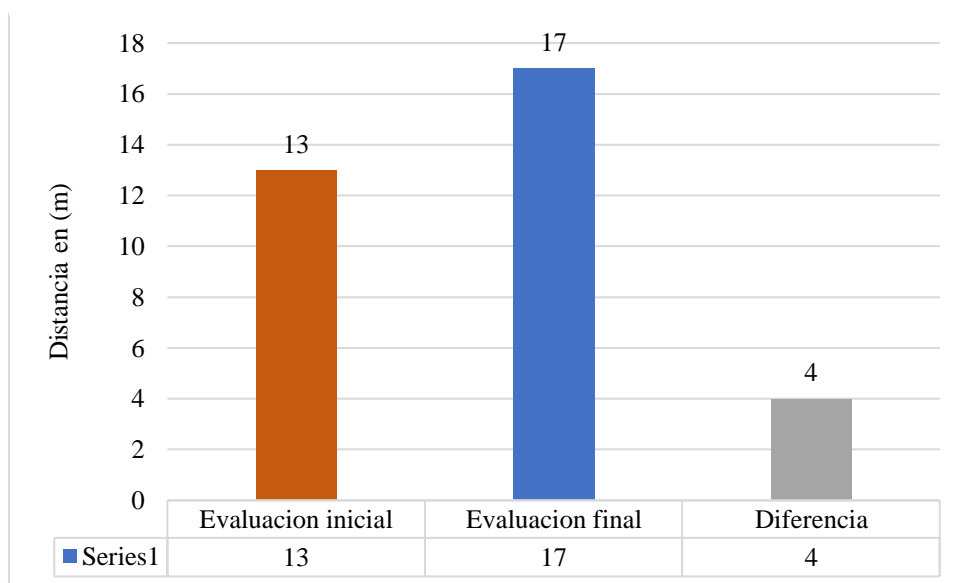
Nota: Comparación de resultados prueba de distancia máxima de golpeo.

Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e interpretación

Obtenidos los resultados de las evaluaciones inicial y final en la cual se observó cambios en la potencial del pateo ya que en las prueba realizada a los jugadores se analizó que hubo gran variación en la distancia del balón lo que indica que mejoraron, se realizó una tabla de comparación en la que se tomaron en cuenta los promedios de la evaluación inicial y final con el fin de obtener un diferencia que nos brinde resultado confiable. Se obtuvo un promedio en la evaluación inicial de 13 m, lo que significa que es una distancia menor a 15 m, tomando en consideración que la medida total de la cancha es de 30 m de largo debido a que la escuela de futbol y la investigación se enfocaron en jugadores infantiles lo cual se entrena en cancha pequeña, este promedio indica que la distancia del balón no sobrepaso la media cancha siendo los 15 m la mitad de la cancha, esto refiere que existe una alteración en la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón. En la evaluación final se obtuvo un promedio de 17 m, lo que significa que hubo mejoría en el pateo alcanzando una distancia que sobrepasa la media cancha ya que pasa la distancia de la media cancha que es de 15 m, demostrando que hay efectividad y mejora a través de la implementación de los ejercicios pliométricos enfocados en la mejora de la biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón.

Figura 9. Prueba de distancia máxima de golpeo



Nota: Comparación de resultados prueba de distancia máxima de golpeo.

Elaborado por: Villegas (2025).

Análisis e interpretación

Luego de concluir con la evaluación de los promedios se obtuvo una diferencia la cual indica que hubo una mejora en la distancia del balón, se restó la evaluación final de 17 m menos la evaluación inicial de 13 m, dando como resultado una diferencia de 4 m, lo que indica que hubo una mejora en el pateo del balón ganando distancia del balón, cabe recalcar que la mejora que se obtuvo es eficaz para los jugadores de la escuela de futbol ya que el grupo en el que se trabajó son niños de 8 a 12 años a su temprana edad tener una mejora de la distancia del vuelo del balón es crucial para seguir mejorando ya que se encuentran en una etapa de formación como jugadores de futbol y así seguir adquiriendo más habilidades y llegar un buen gesto técnico del pateo del balón.

Estos resultados indican que los ejercicios pliométricos reflejan una mejora notable, debido a que en esta investigación se determinó que hubo variación de los ángulos articulares y en la biomecánica del gesto técnico del pateo de balón. Demostrando una mejora en la potencia, coordinación, equilibrio y fuerza en el tren inferior beneficiando su formación como jugadores de futbol a temprana edad.

4.2. Discusiones de Resultados

Los resultados obtenidos a través del análisis en el programa Kinovea, refleja cambios significativos gesto técnico después de finalizar los programas de ejercicios pliométricos, demostrando que es eficaz los ejercicios pliométricos para la mejora de la biomecánica proporcionando una mejora en la preparación del pateo. Al finalizar las evaluaciones se comparó la evaluación inicial con un ángulo en la Tobillo D. (132°), Rodilla D. (106°), Cadera D. (153°) / Tobillo I. (116°), Rodilla I. (138°), Cadera I. (147°) y evaluación final con datos en Tobillo D. (120°), Rodilla D. (88°), Cadera D. (150°) / Tobillo I. (108°), Rodilla I. (128°), Cadera I. (144°) en donde se determinó que existe una reducción de ángulos articulares en tobillo, rodilla y cadera evidenciando información en la que demuestra una mejora en la eficiencia biomecánica del gesto técnico del pateo del balón. Los ejercicios pliométricos fueron fundamentales en la mejora de los futbolistas, el programa de ejercicios se centró en la mejorar la biomecánica del gesto técnico se prepararon ejercicios específicos para dicha mejoría como saltos cortos y largos, simulación del pateo con un balón medicinal en sus manos al igual que se realizó giros con el mismo balón medicinal, se trabajó también la coordinación, lo que ayudara en el equilibrio y proporcionar un mejor ángulo articular antes de llegar al impacto con el balón. Estos datos demuestran que hubo un mejor alineamiento y coordinación articular en los miembros inferiores de los futbolistas infantiles mejorando su rendimiento y evitar lesiones.

La rodilla presento una mayor cantidad de reducción en sus ángulos, esto representa que tuvo una mejoría del 17% en pierna derecha y el 7% en la pierna izquierda, la importancia de la rodilla y tener un flexión optima mejora en la técnica ya que la rodilla transmite la fuerza y estabilidad en la ejecución. De igual manera se presentaron cambios en los ángulos de tobillo derecho con 9% y el 7% en tobillo izquierdo evidenciando que se tuvo una mínima mejoría, de igual manera se obtuvo en cadera derecha 2% y en cadera izquierda 2% representando un mínimo cambio en su mejora del gesto técnico, estas articulaciones son quienes imparten la potencia y reflejan la movilidad mecánica, lo que estos resultados representan es la eficacia de los ejercicios pliométricos produciendo mejora en la técnica de los futbolistas infantiles.

En un estudio realizado por (Fernando Prieto-Barriga, 2019) sobre la influencia del entrenamiento pliométrico en la agilidad apoya la relación entre la pliometría y la mejora

de la coordinación, equilibrio y elasticidad. En nuestra investigación, el uso de ejercicios pliométricos también favoreció la optimización de la biomecánica del pateo, permitiendo a los Deportistas mejorar la secuencia de movimiento y el control postural durante la ejecución del gesto deportivo.

Por otro lado, (Sanabria & Agudelo, 2019) analizaron el pateo en fútbol sala desde una perspectiva cinemática y dinámica, utilizando el software Kinovea para evaluar la mecánica del movimiento. Sus hallazgos demuestran que el estudio biomecánico permite perfeccionar la técnica y mejorar la eficiencia en el golpeo del balón. Esto coincide con la metodología utilizada en la presente investigación, donde la reducción de los ángulos articulares tras el entrenamiento pliométrico indica una mejora en la eficiencia del gesto deportivo.

Finalmente, el estudio de (Grandes Freire, 2020) sobre los efectos del entrenamiento pliométrico mediante tele rehabilitación en deportistas de parkour refuerza la idea de que la pliometría mejora la estabilidad dinámica y la fuerza en los miembros inferiores. Sus hallazgos indican que los ejercicios pliométricos son eficaces para potenciar la fuerza explosiva y el control corporal, lo que se relaciona con la mejora observada en la presente investigación en términos de biomecánica del pateo. La reducción de los ángulos articulares de rodilla, tobillo y cadera indica una mejora en la mecánica del pateo, reafirmando la importancia de implementar ejercicios pliométricos en la formación de futbolistas infantiles.

CAPÍTULO V

5.1. Conclusiones del estudio

La biomecánica del gesto deportivo llega a ser muy importante en futbolistas infantiles para su pateo al balón dado a su gran aporte a la hora de realizar los movimientos ayudando en la precisión, potencia y efectividad. Los resultados del estudio confirman que los ejercicios pliométricos son efectivos para mejorar la eficiencia biomecánica del gesto deportivo del pateo en futbolistas infantiles. Se evidencia una optimización en la coordinación, estabilidad y potencia del tren inferior, favoreciendo una ejecución más eficiente y precisa del pateo. Mediante el programa denominado Kinovea que nos aporta mediciones de la biomecánica de los jugadores infantiles, se detectó alteraciones en el gesto técnico del pateo de balón lo cual se identificó como los ángulos articulares donde se encontró falencias y un débil pateo en la preparación del pateo como al momento de ejecutar el tiro. Estos análisis reflejan una interacción de los ejercicios pliométricos en busca de una mejora del gesto y de la biomecánica.

Los ejercicios pliométricos demuestran ser muy útiles para la mejora de la coordinación, estabilizador articular factor principal para accionar el gesto del pateo. La ejecución del programa basado en ejercicios pliométricos aplicados en los entrenamientos de la escuela de futbol en la que están diseñados específicamente para mejorar la mecánica del gesto técnico mediante fortalecimiento de los miembros inferiores, debido a los ejercicios se obtuvo una mejoría en la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón en los futbolistas infantiles y mejorando en la potencia, fuerza, equilibrio y potencia, siendo fundamental para mejorar su rendimiento deportivo.

La aplicación del programa de ejercicios pliométricos permitió mejorar aspectos clave como el ángulo de flexión en la fase de preparación, la velocidad de extensión en la fase de impacto y la estabilidad postural en la fase final del pateo. Estos cambios contribuirán a una ejecución más eficiente y con menor riesgo de lesión. Tras finalizar el programa de ejercicios pliométricos específicos para los jugadores infantiles, los análisis presentados por el programa de kinovea mostro una reducción de los ángulos articulares en tobillo, rodilla y cadera durante la ejecución del pateo, esto demuestra que existe una mejoría significativa en los jugadores infantiles de futbol, y una mayor eficiencia en la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón. Contribuyendo a una mejor postura en

la preparación del pateo.

Tras la implementación del entrenamiento pliométrico, los datos obtenidos mediante Kinovea demostraron mejoras significativas en los ángulos articulares del tren inferior, evidenciando una mayor sincronización y eficiencia en el movimiento del pateo. Se concluye que el entrenamiento pliométrico es una herramienta eficaz para potenciar la biomecánica del gesto técnico en futbolistas infantiles. Mediante el programa con el que se obtuvo los resultados para observar si existe mejoría en los jugadores, la cual se llama Kinovea ha sido una herramienta fundamental por su funcionalidad para evaluar los ángulos articulares y monitoreo de la biomecánica del pateo, aportando datos reales en evaluación inicial al igual que evaluación final permitiendo ajustes basados en los objetivos a investigar, obteniendo resultados confiables para facilitar en la comprobación eficaz de los entrenamientos pliométricos con el objetivo de mejorar la biomecánica del gesto técnico del pateo del balón.

5.2.Recomendaciones

Es fundamental continuar integrando los ejercicios pliométricos en las escuelas de fútbol, donde se mantienen preparando niños y jóvenes para elevar su nivel de juego o en otras ocasiones aprender las bases de fútbol, la evidencia de su efectividad en la mejora de la biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón, se recomienda que estos ejercicios sean incluidos en los programas de entrenamiento de las escuela, asegurando que los jugadores reciban información para prevención de lesiones y llegar a tener un excelente mejoramiento.

Proponer ejercicios enfocados en las necesidades que requieren mejorar, en los entrenamientos adaptados a las edades y niveles de jugadores. Diversificar las intensidades ajustando a las diferentes etapas en que se encuentren, otro punto de tener en cuenta es aplicar los ejercicios dependiendo la técnica de los jugadores infantiles, el objetivo es adaptar los ejercicios pliométricos según el cronograma de entrenamiento de la escuela para maximizar los beneficios y prevenir lesiones. Fundamental en los jugadores que se encuentren un una etapa inicial aportando en si equilibrio y coordinación.

Se sugiere seguir utilizando el programa de kinovea para evaluar la biomecánica de los jugadores de fútbol, y medir sus grados articulares, velocidad, potencia, dirección, postura

y trayectoria, es fundamental ocupar esta herramienta en los procesos de enseñanza y así proceder a tener un análisis con el fin de tener una mejor corrección técnica del pateo, el programa kinovea presenta resultados detallados y precisos que permiten interpretar sus cambios en lo que se vaya a enfocar la evaluación.

Es recomendable que los profesionales que estuvieron presentes en esta investigación de los ejercicios pliométricos para mejorar la eficiencia biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón reciban capacitación sobre los beneficios que trae la aplicación de entrenamientos pliométricos. Esta capacitación asegurara que los profesionales que estén a cargo de los entrenamientos en la escuela de futbol estén preparados para incorporar estos ejercicios de manera efectiva y segura. Adema de promover la educación y la importancia de tener una buena hidratación después de finalizar con los entrenamientos y prevenir lesiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro-Jiménez, D., Salicetti-Fonseca, A., & Judith Jiménez-Díaz, E. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: un metaanálisis. *Pensar En Movimiento: Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud*, 16(1), e27752–e27752. <https://doi.org/10.15517/PENSARMOV.V16I1.27752>
- Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., & Drust, B. (2018a). Effects of plyometric and directional training on speed and jump performance in elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 289–296. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002371>
- Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., & Drust, B. (2018b). Effects of plyometric and directional training on speed and jump performance in elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 289–296. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002371>
- Bonilla, J. N. T., Guerrero, J. J. V., & Cruz, H. D. S. (2024a). Desarrollo de la potencia mediante la pliometría y su incidencia en la fuerza reactiva en los futbolistas juveniles en la liga Valle de los Chillos. *SATHIRI*, 19(2), 146–162. <https://doi.org/10.32645/13906925.1286>
- Bonilla, J. N. T., Guerrero, J. J. V., & Cruz, H. D. S. (2024b). Desarrollo de la potencia mediante la pliometría y su incidencia en la fuerza reactiva en los futbolistas juveniles en la liga Valle de los Chillos. *SATHIRI*, 19(2), 146–162. <https://doi.org/10.32645/13906925.1286>
- Bustos, D. C. (2019). *PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXCÉNTRICA Y PLIOMETRÍA SOBRE LA POTENCIA, VELOCIDAD E ÍNDICE ELÁSTICO EN SELECCIONADOS*. <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/c827ebf7-8ee4-4583-87ed-245ba65a966d/content>
- Camacaro, M., Colina, A., & Zissu, M. (2021). Análisis de las variables cinemáticas en la técnica del pateo en el fútbol a partir de criterios de eficiencia biomecánicos. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias Del Deporte*, 10(2), 25–45. <https://doi.org/10.6018/SPORTK.429211>
- Chaouachi, A., Othman, A. Ben, Hammami, R., Drinkwater, E. J., & Behm, D. G. (2019). The combination of plyometric and balance training improves sprint and shuttle run performances more often than plyometriconly training with children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(2), 401–412. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E3182987059>
- De La Rosa, Y. A., Pereira, L. G., Herrera Camacho, A. P., Rodríguez Torres, Á. F., Cruz, M. G., & Fajardo, I. E. (2021). Development of professional competencies in people with disabilities for the practice of Sports Training: A view from the Andrés case. *Retos*, 39, 576–584. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V0139.78859>

- Fernando Prieto-Barriga, W. (2019). *Influencia del entrenamiento pliométrico en la agilidad, una aproximación teórica*.
<https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n2.2021.1615>
- González Badillo, J. J., & Gorostiaga Ayestarán, Esteban. (2019). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza, aplicación al alto rendimiento deportivo: texto básico del máster universitario en alto rendimiento deportivo del Comité Olímpico Español y de la Universidad Autónoma de Madrid*. 1988, 303.
https://books.google.com/books/about/Fundamentos_del_entrenamiento_de_la_fuerza.html?hl=es&id=0OUzKQPywqoC
- Grandes Freire, I. L. (2020). *EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO MEDIANTE TELEREHABILITACIÓN EN DEPORTISTAS DEL GRUPO PARKOUR AMBATO [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO]*.
<https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0fe5c93e-7fd3-4d64-b082-c278599b7311/content>
- Hirayama, K., Iwanuma, S., Ikeda, N., Yoshikawa, A., Ema, R., & Kawakami, Y. (2019). Plyometric training favors optimizing muscle-tendon behavior during depth jumping. *Frontiers in Physiology*, 8(JAN), 229161.
<https://doi.org/10.3389/FPHYS.2017.00016/BIBTEX>
- Kons, R. L., Orssatto, L. B. R., Ache-Dias, J., De Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G. S., Dal Pupo, J., & Detanico, D. (2023). Effects of Plyometric Training on Physical Performance: An Umbrella Review. *Sports Medicine - Open*, 9(1), 1–19.
<https://doi.org/10.1186/S40798-022-00550-8/FIGURES/6>
- Kramer, A., Kümmel, J., Gollhofer, A., Armbrecht, G., Ritzmann, R., Belavy, D., Felsenberg, D., & Gruber, M. (2018). Plyometrics can preserve peak power during 2 months of physical inactivity: An RCT including a one-year follow-up. *Frontiers in Physiology*, 9(MAY), 382250.
<https://doi.org/10.3389/FPHYS.2018.00633/BIBTEX>
- López, G., Alonso, H., De Paz, J., De Paz Fernández, J., David García López, J., & Azael Herrero Alonso, J. (2018). *Metodología de entrenamiento pliométrico*. 3(12), 190–204. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliomtria.htm>
- Maciej Serda, Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqw, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, ... ح, فاطمی. (2023). Efecto de 15 sesiones de entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de futbolistas categoría sub-13. *Uniwersytet Śląski*, 7(1), 343–354. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>
- Medina Bellot, L. (2023). Ejercicios de estabilidad del tronco para la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior de futbolistas. *RediUMH*.
<http://dspace.umh.es/handle/11000/29455>
- Monroy Reina, J., Torres León, C., & Cardozo, L. A. (2019, March 14). *Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil*. 78–92.

https://www.researchgate.net/publication/331972893_Efecto_del_entrenamiento_pliometrico_sobre_la_fuerza_explosiva_de_miembros_inferiores_en_guardametas_de_futbol_categoria_infantil

- Ñañez Muñoz, E. A., & Solórzano Arango, J. A. (2019). *Relación del método pliométrico con el sprint en futbolistas entre 16 y 17 años de la Escuela de Fútbol Universidad del Valle - Cali*. Universidad del Valle.
<https://hdl.handle.net/10893/21006>
- Prieto, N., Paola, D., Beltrán, C., Alexandra, N., Ramírez, R., Andrea, D., Sánchez, R., Daniela, L., Cardozo, S., Lorena, A., Serrano Gómez,;, & Eugenia, M. (2020). *Evaluación de la fuerza muscular en niños: una revisión de la literatura*.
<https://doi.org/10.30554/archmed.20.2.3482>
- Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Gentil, P., Loturco, I., Sanchez-Sanchez, J., Izquierdo, M., Moran, J., Nakamura, F. Y., Chaabene, H., & Granacher, U. (2020). Sequencing Effects of Plyometric Training Applied Before or After Regular Soccer Training on Measures of Physical Fitness in Young Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(7), 1959–1966.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002525>
- Reina Monroy, J., Chaves Barbosa, M., Torres León, C., & Cardozo, L. A. (2019). Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, ISSN 1989-8304, N°. 57, 2019, Págs. 78-92, 57, 78–92.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6860155&info=resumen&idioma=SPA>
- Rojas, W. F. T., Eras, N. J. G., Jácome, C. A. C., Enríquez, S. C. C., Torre, L. F. C. G. de la, & Chicaiza, J. L. A. (2020a). Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(263), 60–72. <https://doi.org/10.46642/EFD.V25I263.2095>
- Rojas, W. F. T., Eras, N. J. G., Jácome, C. A. C., Enríquez, S. C. C., Torre, L. F. C. G. de la, & Chicaiza, J. L. A. (2020b). Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(263), 60–72. <https://doi.org/10.46642/EFD.V25I263.2095>
- Sanabria, Y., & Agudelo, C. (2019). ANALISIS CINEMÁTICO Y DINAMICO EN EL PATEO EN EL FUTBOL SALA. *ACTIVIDAD FÍSICA Y DESARROLLO HUMANO*, 7(1). <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/1646>
- Sánchez Pay, A. (2018). El uso del Kinovea para el análisis biomecánico desde una perspectiva cuantitativa. *Trances: Transmisión Del Conocimiento Educativo y de La Salud*, ISSN-e 1989-6247, Vol. 10, N°. 6 (NOV-DIC), 2018, Págs. 725-738, 10(6), 725–738.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7076665&info=resumen&idioma=SPA>
- Santos, D. J., & López, C. (2019). Análisis del golpeo de balón y su relación con el salto vertical en futbolistas juveniles de alto nivel. futbolistas juveniles de alto nivel.

Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Del Vecchio, F. B., & Chéour, F. (2019). Effects of Plyometric Training on Physical Fitness in Team Sport Athletes: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 231. <https://doi.org/10.1515/HUKIN-2016-0026>

Stiven, C., Otavo, B., Diego, J., & Rodríguez, B. (2021). *Efecto de un plan de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en jugadoras de voleibol de 13-15 años del club deportivo life volley*. <https://hdl.handle.net/20.500.12558/4109>

Taborri, J., Keogh, J., Kos, A., Santuz, A., Umek, A., Urbanczyk, C., van der Kruk, E., & Rossi, S. (2020). Sport Biomechanics Applications Using Inertial, Force, and EMG Sensors: A Literature Overview. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2020(1), 2041549. <https://doi.org/10.1155/2020/2041549>

ANEXOS

Consentimiento informado

Confirmando que se me ha proporcionado información oral y escrita de forma muy explícita, con respecto al proceso de evaluación y registro de mi información.

A continuación, explico el procedimiento para la evaluación y desarrollo de mi investigación:

El estudio se llevará a cabo en la Escuela de fútbol “FOOTALENT CHILDREN” en la cual los valores y el profesionalismo formaron parte de esta investigación para una mayor confiabilidad y validez de los resultados esperados y apoyo de mencionada escuela. Se obtuvo los permisos para aplicar la presente investigación, por parte del dueño de la escuela de fútbol al igual que se presentará actas de consentimiento las cuales serán firmadas por los padres ya que la escuela es dirigida hacia niñas y niños. Será de mucha importancia mantener a los representantes de los niños informados sobre la investigación en la cual van a hacer partícipes y garantizar resultados positivos para el bien estar de los niños de acuerdo con los procedimientos del estudio, se brindará seguridad, estándares éticos y se expresará el profesionalismo al momento de iniciar con la investigación.

El diseño metodológico del estudio fue de tipo descriptivo longitudinal con un enfoque cuantitativo. Mencionado enfoque nos permitió tener una evaluación completa sobre la eficacia de los ejercicios pliométricos para mejorar la biomecánica del gesto deportivo del pateo del balón en los futbolistas (niños). Durante la práctica se evaluó mediante el programa llamado Kinovea, el cual nos brinda resultados sobre la velocidad, potencia, dirección, biomecánica, y gesto técnico o para evaluar más detalladamente los grados, trayectoria, movilidad y técnica. En esta investigación nos enfocaremos en la biomecánica y la técnica al momento del pateo del balón de los niños, mediante videos que serán grabados hacia los niños pateando el balón en una toma lateral un antes y un después, con el video obtenido de cada niño se procederá a analizar mediante la mencionada aplicación Kinovea para trazar líneas y dejar puntos (ejes) permitiendo

observar y documentar los cambios de la biomecánica del pateo del balón. Proporcionando datos sobre la evolución de un antes y un después con la aplicación de un programa de entrenamiento de ejercicios pliométrico, obteniendo como resultados los grados de movimiento específicamente en tobillos, rodillas, cadera y codo al instante de impactar con el balón.

Finalmente, serán archivados los resultados y técnicas obtenidas en esta investigación las cuales se presentarán en la parte final de la investigación en anexos para tener un mejor detalle. En esta parte se presentarán las actas de permiso firmadas donde se realizó la investigación, los formularios de consentimiento informado y las tablas de resultados de los ángulos articulares de la biomecánica. La documentación servirá no solo para la transparencia del proceso de investigación, sino que también para apoyo a futuros estudios y para la implementación de los programas de ejercicios pliométricos para diferentes beneficios en contextos deportivos.

He tenido tiempo para considerar mi participación en el estudio; además pude realizar las preguntas que se me han presentado, siendo resueltas satisfactoriamente.

Por tal motivo, acepto que mi evaluación pueda ser revisada por el investigador; permito la evaluación fisioterapéutica indicada; entendiendo que mi participación es totalmente voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin ninguna consecuencia o pérdida de beneficios para mí.

Doy mi consentimiento para el registro y autorizo el uso de mi evaluación para los propósitos de la investigación luego de haber conocido los beneficios directos e indirectos de mi colaboración en esta investigación:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para mí, en caso de no aceptar la invitación y tampoco para el participante.
- Puedo retirarme de la investigación si lo considero conveniente.
- No tendré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha:

.....

Nombre del

participante/representante:

Nº de cédula de identidad:Firma:

.....

Nombre del investigador: Paul Villegas

N° de cédula de identidad: 1850281310

Firma:

.....

NEGATIVA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No autorizo y me niego a que se me realice la intervención propuesta, deslindo de responsabilidades futuras de cualquier índole al profesional y a la institución por no realizar la intervención.

Lugar y

Fecha:.....

Nombre del

participante/representante:.....

N° de cédula de identidad:Firma:

.....




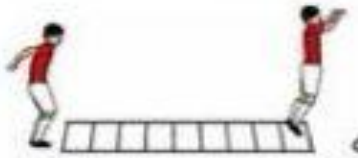


Programa de entrenamiento Pliométrico

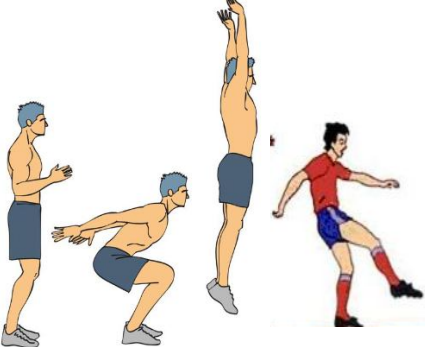
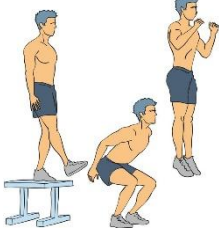


Nota: se recomienda calentar de 10 a 15 minutos antes de ejecutar el programa de entrenamiento, evitando lesiones.

Descanso: de 1-2 minutos antes de iniciar el otro ejercicio, para no perder la activación muscular.

Se aplicará 3 veces por semana.

Ejercicio	Instrucción	Rep./series	Ejemplo
Saltos en un pie (skipping alterno)	Pequeños saltos hacia adelante alternando piernas y manteniendo una postura erguida	3 series de 20 m; incrementar a 4 series en la semana 3 (Descanso entre series 30-45 seg.)	
Saltos laterales sobre cono	Saltar lateralmente sobre un cono bajo, aterrizando suavemente con ambos pies	3 series de 15 repeticiones (por lado); incrementar altura del cono en la semana 4. (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Tuck jumps	Saltar verticalmente llevando las rodillas al pecho, aterrizando con control	3 series de 12 repeticiones; incrementar a 15 reparticiones en la semana 3 (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Carrera con cambios de ritmo	Realizar sprints cortos intercalados con trotes suaves en una distancia de 20 m	4 series; incrementar a 5 series en la semana 3 (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Cajas pliométricas (bajas)	Saltar con ambos pies sobre una caja enfocándose en aterrizar suavemente	3 series de 10 repeticiones; aumentar altura en la semana 4 (Descanso entre series 45-60 seg.)	

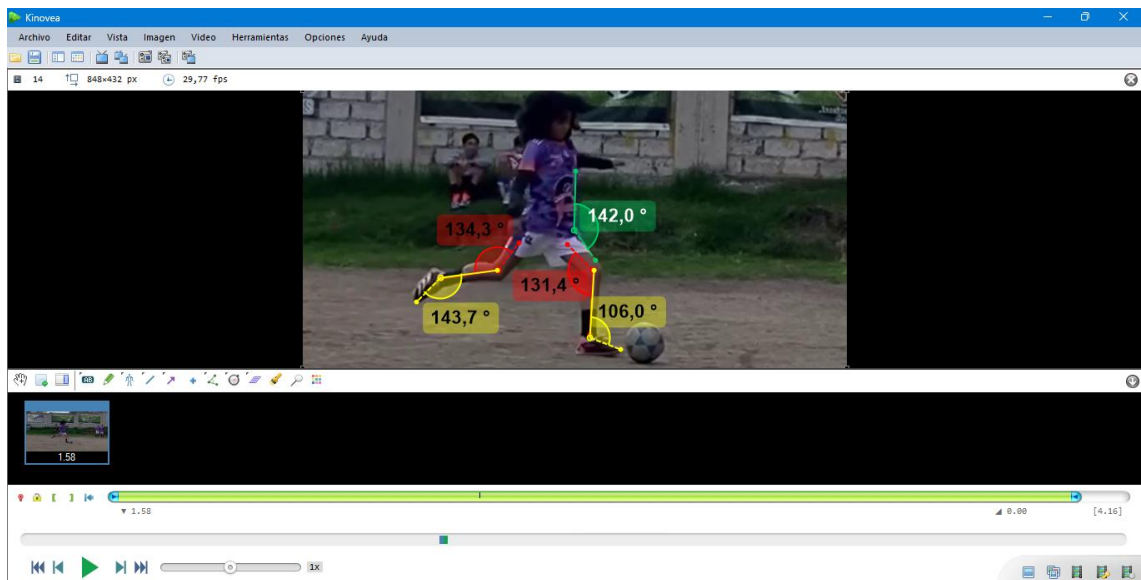
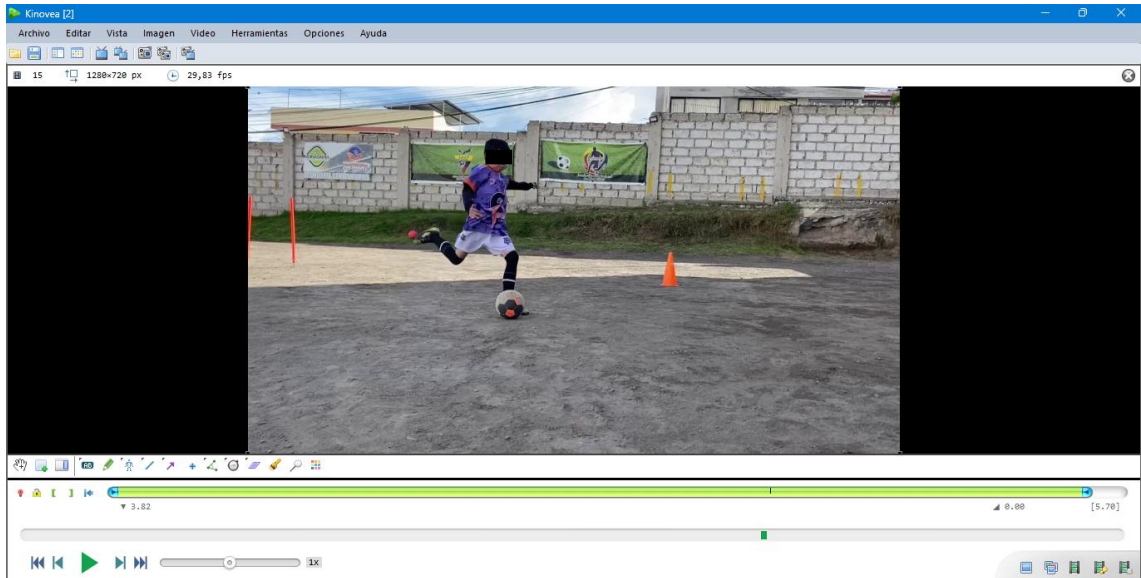
Lanzamiento de balón medicinal	Lanzar un balón medicinal ligero (2 kg) hacia adelante mientras se simula el pateo del balón	3 series de 8 repeticiones; incrementar el peso del balón en la semana 3 (Descanso entre series 30-45 seg.)	
Saltos de rana	Realizar amplios hacia adelante, aterrizando suavemente y en posición de cuclillas	3 series de 10 repeticiones; aumentar la distancia de los saltos por semana (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Saltos divididos	Realizar saltos en posición de tijera (pierna adelantada y atrasada) enfocándose en la estabilidad	3 series de 12 repeticiones (6 por pierna); aumentar resistencia elástica en la semana 4 (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Saltos en escalera de agilidad	Realizar saltos cortos y rápidos en una escalera de agilidad (de frente y lateral)	3 series (ida y vuelta); incrementar velocidad y complejidad semanalmente (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Rotación explosiva con balón	Sosteniendo un balón medicinal, girar el torso de un lado al otro rápidamente mientras se está de pie	3 series de 12 repeticiones; incrementar intensidad en la semana 3 (Descanso entre series 30-45 seg.)	
Saltos en estrella	Saltar verticalmente y extender brazos y piernas en el aire formando una "X" antes de aterrizar	3 series de 10 repeticiones; aumentar repeticiones en la semana 3 (Descanso entre series 45-60 seg.)	

Salto y pateo (simulación)	Saltar desde una posición fija y, al aterrizar simular un pateo con la pierna dominante	3 series de 12 repeticiones; aumentar la distancia del salto en la semana 3 (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Saltos profundos	Saltar desde una altura moderada (30 cm) y realizar un salto explosivo al tocar el suelo	3 series de 8 repeticiones; aumentar altura (máximo 50 cm) en la semana 4 (Descanso entre series 45-60 seg.)	
Patada con resistencia elástica	Sujetar una banda elástica en el tobillo y simular un pateo con resistencia	3 series de 10 repeticiones; aumentar resistencia de la semana 3 (Descanso entre series 30-45 seg.)	
Saltos con giro de 180°	Realizar un salto vertical y girar 180° en el aire, aterrizando con control	3 series de 12 repeticiones; incrementar a 15 repeticiones en la semana 3 (Descanso entre series 45-60 seg.)	

Recomendaciones

- Incrementar gradualmente la dificultad para evitar fatiga o lesiones musculares.
- Corregir constantemente la postura y ejecución de los ejercicios para maximizar el beneficio.
- Mantener 60-90 segundos entre serie, ajustando según la intensidad y nivel de los jugadores.

Edición y medición de ángulos en Kinovea



Ejecución de ejercicios pliométricos y prueba de potencia de golpeo



