

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

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

**EFECTO DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN EL  
RENDIMIENTO DEL SALTO VERTICAL Y HORIZONTAL EN  
DEPORTISTAS AMATEURS DE FÚTBOL SALA DEL CLUB  
“HARDY BOYS” DE LA PARROQUIA DE UYUMBICHO**

**ELABORADO POR:  
RICARDO ANDRES CEVALLOS ALMEIDA**

**QUITO, FEBRERO 2021**

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto de los ejercicios pliométricos en el rendimiento del salto vertical y horizontal en los deportistas amateurs de fútbol sala del Club “Hardy Boys” de la parroquia de Uyumbicho. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, de corte longitudinal. La población fue conformada por 15 futbolistas, los cuales realizan fútbol como único deporte. Se utilizó la aplicación para celular androide My Jump 2 de Balsalobre Carlos la cual mide salto vertical (tiempo de vuelo, velocidad, fuerza y potencia) y salto horizontal (longitud de salto) tomando las mediciones antes y después de realizar los ejercicios pliométricos. **Resultados:** Realizar ejercicios pliométricos como un programa de entrenamiento tiene una relación estadísticamente significativa con el rendimiento del salto vertical y horizontal, dando una comparación más alta y positiva en las variables que interceden en los dos tipos de salto. **Conclusión:** Existe una mejora en el rendimiento del salto vertical y horizontal después de haber realizado los ejercicios pliométricos. El tiempo y la frecuencia con la que se realiza los ejercicios pliométricos si influye en los efectos positivos del rendimiento de los saltos vertical y horizontal.

**Palabras clave:** Ejercicios pliométricos, salto vertical y horizontal, fútbol sala, programa de entrenamiento.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the effect of plyometric exercises on the performance of vertical and horizontal jump in amateur indoor soccer athletes of the "Hardy Boys" Club of the parish of Uyumbicho. **Material and Methods:** A prospective, descriptive, longitudinal study was conducted. The population consisted of 15 soccer players, who play soccer as their only sport. The My Jump 2 android application for cell phones by Balsalobre Carlos was used, which measures vertical jump (flight time, speed, strength and power) and horizontal jump (jump length), taking the measurements before and after performing the plyometric exercises. **Results:** Performing plyometric exercises as a training program has a statistically significant relationship with vertical and horizontal jump performance, giving a higher and positive comparison in the variables involved in the two types of jump. **Conclusion:** Here is an improvement in vertical and horizontal jump performance after performing plyometric exercises. The time and frequency with which plyometric exercises are performed does influence the positive effects on vertical and horizontal jump performance.

**Key Words:** Pliometric exercises, vertical and horizontal jump, futsal, training program.

## DEDICATORIA

Es muy triste haber soñado todo un mundo de ilusiones para hallar las decepciones de una dicha que ha pasado, llorar y siempre llorar sufrir ay siempre sufrir, nada en la vida es gozar esto se llama vivir, han pasado más de diez años de tu partida, gracias por las enseñanzas que has dejado, por ser el mejor abuelo y padre que me ha podido dar la vida, por enseñarme que la humildad y el respeto van por delante, a ti te dedico mis logros hasta la eternidad porque en mi vida nunca vas a morir y va existir Braulio Almeida por mucho tiempo hasta que mi aliento se una con el tuyo, "Teneraste Braulio" te amo mi viejo del alma.

A mi madre la cual me han enseñado que el camino no es fácil, por estar a mi lado en mis derrotas y logros, por enseñarme, que los logros se consiguen luchando cada día que a pesar de las adversidades uno nunca debe bajar la cabeza, y por haber luchado para que pueda salir adelante como profesional. Me ha de faltar la vida para devolverte todo los que has hecho por mí. Te soy eternamente agradecido.

A ti Delia Simbaña mi viejita del alma eres la mejor abuela y madre que la vida me ha dado, gracias por estar siempre al pendiente, por los consejos y las enseñanzas que vas dejando en mi vida, sé que los años ya te están atrapando, pero espero que sean permisivos y buenos contigo para poder festejar los logros que aún me quedan por conseguir. Gracias por todo lo que has hecho por mí ahora es mi turno, te amo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Jesús del Gran Poder y a la Virgen De Guadalupe por bendecirme y guiarme hacia el camino correcto para poder alcanzar la meta de ser un gran ser fisioterapeuta y al igual que un gran ser humano.

A mi familia los cuales me han apoyado en momentos difíciles y en los que más los necesitaba, los quiero y espero que sigan sintiéndose orgullosos de los logros que siga consiguiendo en mi vida personal y profesional. Un Dios les pague.

A mi tía Paulina por ser incondicional en toda mi vida, gracias por darme todo tu cariño y apoyo en mi vida personal y estudiantil, te soy eternamente agradecido y no dudes que mis logros son igual los tuyos.

A mis tutores Alejandro Fruto, Isabel Masson y Jaqueline Chiriboga por acompañarme en este proceso de mi disertación.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por abrirme sus puertas y a todos los docentes que formaron parte de mi vida estudiantil y los cuales me guiaron para ser un gran profesional.

Al Presidente del Club “Hardy Boys” Sr. Homero Cerón y a sus integrantes, por permitirme realizar la recolección de la muestra.

A Shirley, Nicolás, Yara, Luis, Thalía, Mateo, Axel, Esteban, Jorge y Elizabeth amigos que fueron un pilar fundamental para conseguir este logro y al igual que se convirtieron en mi familia de esta hermosa etapa universitaria.

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 El Problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>6</b>
1.3.1 General:.....	6
1.3.2 Específicos:.....	6
<b>1.4 Metodología .....</b>	<b>7</b>
1.4.1 Tipo de estudio.....	7
1.4.2 Diseño y tamaño de la muestra .....	7
1.4.3 Criterios de inclusión .....	7
1.4.4 Criterios de exclusión .....	8
1.4.5 Fuentes, Técnicas e Instrumentos .....	8
1.4.6 Recolección de Datos en Campo .....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Pliometría .....</b>	<b>9</b>
2.1.1 Concepto.....	9
2.1.2 Método Pliométrico .....	9
2.1.3 Principios de la Pliometría .....	10
<b>2.2 Ejercicios Pliométricos.....</b>	<b>10</b>
2.2.1 Concepto.....	10
2.2.2 Mecanismos de los ejercicios pliométricos .....	11
2.2.3 Principios Fisiológicos de los ejercicios plimétricos .....	11
<b>2.4 Fútbol Sala .....</b>	<b>12</b>
2.4.1 Concepto.....	12
2.4.2 Análisis del juego .....	13
2.4.3 Fases de desarrollo del jugador .....	13
2.4.4 La sesión de entrenamiento .....	16
<b>2.5 My Jump 2 .....</b>	<b>18</b>
2.5.1 Concepto.....	18
2.5.2 Salto Vertical.....	19
2.5.3 Salto Horizontal.....	20
<b>2.6 Hipótesis.....</b>	<b>22</b>
<b>2.7 Operacionalización de Variables.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Resultados .....</b>	<b>25</b>
3.1.1 Caracterización de la población de acuerdo a las variables tomadas y no tomadas en cuenta para la medición .....	25

3.1.2 Determinación del efecto ocasionado en el salto vertical y horizontal pre y post ejercicios pliométricos.....	26
3.1.3 Determinación del efecto ocasionado en el tiempo de vuelo y velocidad en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.....	28
3.1.4 Determinación del efecto ocasionado en la fuerza y potencia en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos. ....	30
3.2 Discusión.....	33
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Estadísticos de Frecuencia de categorización de la población .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 2 Comparación de la amplitud del salto vertical pre y post ejercicios pliométricos .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 3 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre no realizar y realizar ejercicios pliométricos para mejorar el rendimiento del salto vertical.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 4 Comparación de la amplitud del salto horizontal pre y post ejercicios pliométricos .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 5 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para mejorar el rendimiento del salto horizontal. ....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 6 Comparación del tiempo de vuelo en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 7 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más tiempo de vuelo. ....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 8 Comparación de la velocidad utilizada en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 9 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más velocidad .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 10 Comparación de la fuerza utilizada en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 11 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más fuerza.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 12 Comparación de la potencia utilizada en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 13 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más potencia. ....</b>	<b>32</b>

## TABLA DE ANEXOS

<b>Anexo 1 Captura de pantalla de la aplicación para celular MY JUMP 2 sistema Androide</b>	44
<b>Anexo 2 Carta de solicitud para la toma de muestra</b>	45

# INTRODUCCIÓN

Históricamente se creía que los deportistas que realizaban un deporte colectivo tenían el mismo rendimiento de los que practicaban deportes individuales, a pesar de que estos tenían un componente táctico colectivo para enfrentar sus competiciones, sin embargo, eran tratados de manera idéntica. Por lo que para el desarrollo de la condición física se buscaban modelos de entrenamiento o combinaciones de ellos, es decir que los extraían de los deportes individuales (Cuadrado & Jiménez, 2014).

El arribo de nuevas corrientes con respecto al análisis de la actividad humana las cuales fueron desarrolladas entre 1970 y 1980, entre las que podemos incluir a Mahlo (1974) con el “análisis del acto táctico”, al igual que las clasificaciones más recientes acerca de las habilidades motrices, son las que marcan un punto de ruptura importante en la diferenciación del rendimiento de un deportista el cual practica un deporte individual al que practica un deporte colectivo (Cuadrado & Jiménez, 2014).

Por tanto, en los deportes colectivos, y en particular en el fútbol sala, se demuestran habilidades complejas de regulación externa o abierta, la cual tiene un componente perceptivo-cognoscitivo y con posibilidades de retroalimentación continua (Cuadrado & Jiménez, 2014).

El fútbol sala es un deporte colectivo y el cual se caracteriza por la adaptación de los jugadores que lo practican a un entorno que está en cambio constante, puesto que en un partido de fútbol sala se han de presentar más de 70 ciclos de juego en los cuales los jugadores asumen los roles de defensor y atacante constantemente. A pesar que las necesidades de orden físico, añadidas a necesidades tácticas las cuales surgen de interactuar constantemente en un entorno evolutivo, tiende a ser esta capacidad por encima de la física la que determinara el éxito del jugador y del equipo (Cuadrado & Jiménez, 2014). Sin importar de estar debajo, la capacidad física es uno de los pilares fundamentales para que el rendimiento del jugador se optimice puesto que esto ayudara a que realice buenos desplazamientos en el terreno de juego por ejemplo en el salto vertical y horizontal los cuales permiten al jugador ganar un balón en aire al momento de estar en carrera, retroceder o estar estático.

La utilización de varios métodos para mejorar el rendimiento en estos dos tipos de salto han generado discusión por ejemplo el entrenamiento de sprint, el entrenamiento de fuerza, y el entrenamiento pliométrico son los que principalmente se trabajan en el fútbol sala (López, 2012). Es aquí la mayor contribución en el presente estudio, ya que al tomar un tipo de entrenamiento como lo es el pliométrico se determinará si causa un

efecto positivo en el salto vertical y horizontal, dando un plus el cual puede ser positivo o negativo a cerca de introducir este tipo de entrenamiento en jugadores de fútbol sala.

Para ello la presente investigación se dividirá en tres capítulos. El capítulo I abordara los aspectos básicos de los que parte la investigación como son el planteamiento del problema, justificación, objetivos y metodología. Por otro lado, en el capítulo II los temas a abordar serán la pliometría desde sus generalidades, como acciona en el cuerpo, el entrenamiento pliométrico, objetivos del entrenamiento pliométrico, el fútbol sala generalidades, necesidades del deportista en el fútbol sala, la hipótesis y las variables del estudio. Para finalizar en el capítulo III se abordará el análisis de los resultados, la discusión, conclusiones y recomendaciones.

# CAPÍTULO I: GENERALIDADES

## 1.1 El Problema

En el fútbol sala y fútbol en general se han incorporado cambios como el calzado, el campo, la vestimenta, contrincantes más fuertes etc., que han hecho que el jugador siga en una búsqueda constante de un rendimiento óptimo por ejemplo un entrenamiento el cual lleve a mejorar las cualidades físicas-técnicas y las cuales se vean reflejadas en la competición, la capacidad de incorporar respuestas musculares repetir contracciones explosivas las cuales son necesarias para los saltos, sprint, giros, cambio de ritmo, pateos o lanzamiento, son las características principales de estos deportistas (Alfaro, Salicetti, & Jiménez , 2018).

La utilización de varios métodos de entrenamiento para conseguir un buen rendimiento en la competición ha sido un punto clave deseado por el deportista de fútbol sala puesto que es un deporte de colaboración-oposición, dinámico e intenso, el cual conlleva un déficit de espacio y tiempo en sus acciones (López, 2012).

Tomando en cuenta los requerimientos del fútbol sala acoplaremos los ejercicios pliométricos a este juego colectivo. Específicamente estos ejercicios se enfocan en mejorar la acción muscular, principalmente utilizando saltos los cuales trabajan con el peso del deportista u ocupando un peso adicional (Saéz, Requena, & Cronin, 2012).

El mecanismo principal en el que se basan los ejercicios pliométricos es más conocido como un ciclo de estiramiento-acortamiento (Saéz de Villareal, Suárez , Requena, Haff, & Ferrete, 2015). Este ciclo es parte integral de dichos ejercicios ya que mejora la capacidad de la unidad músculo-tendón al momento de la producción de fuerza máxima en un corto periodo de tiempo (Saéz, Requena, & Cronin, 2012). De la misma manera la contracción excéntrica genere y almacena energía elástica la cual será liberada durante la fase concéntrica (Haff & Triplett, 2016). En resumen mientras más rápida sea la contracción excéntrica, la contracción concéntrica tendrá más poder al momento de su respuesta (Dintiman & Ward, 2003).

En la actualidad muchos estudios han demostrado que los ejercicios pliométricos pueden mejorar la capacidad de salto, la velocidad, la aceleración, la fuerza máxima, la fuerza explosiva y la agilidad; se menciona estas características de capacidades físicas que han sido favorecidas por dichos ejercicios ya que son esenciales durante el desarrollo del juego las cuales permiten al deportista realizar movimientos a la altura, la velocidad necesaria y en el momento oportuno (Gamble, 2010). A pesar de que existen

muchos estudios que muestran una eficacia alta de los ejercicios pliométricos, existen muy pocos estudios que analicen y demuestren la eficacia en jugadores amateurs de fútbol sala mediante la aplicación para celular con sistema androide My Jump 2, específicamente en el salto vertical y horizontal con sus diferentes variables de medición.

## 1.2 Justificación

Los saltos se encuentran difundidos ampliamente en el trabajo del futbolista moderno debido al impacto que tiene su práctica sobre la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Verkhoshansky & Siff, 2004). Y eso se lo puede corroborar cuando el futbolista va a una disputa del balón en el aire y donde el salto encuentra variación ya que la disputa puede ser con balón en carrera, estático, retrocediendo al igual que utilizando el salto para un corte de balón o un control, sabiendo todas estas condiciones en las cuales influye el salto no se ha encontrado ejercicios que vayan guiados a su mejora por lo que se han implementado en el programa de entrenamiento del futbolista una variedad de estos.

El presente tema de investigación se realizó para determinar el efecto que puede ocasionar un programa de entrenamiento de ejercicios pliométricos en el salto vertical y horizontal, que son los que más tienden a ser utilizados por los futbolistas al momento de la competición. A pesar de que el futbolista posea más habilidades que sobresalen por encima del salto es de suma importancia que por lo menos cada uno de los futbolistas tengan un rendimiento similar a la hora de utilizarlo, ya que esto también será primordial para los logros colectivos.

El estudio fue importante de realizar ya que asiste a promover más investigaciones en búsqueda de los beneficios de los ejercicios pliométricos en el salto vertical y horizontal utilizando nuevos métodos de medición los cuales estén al alcance de un Club deportivo amateur y de igual forma ayuden al rendimiento no solo del salto vertical y horizontal sino que sea de beneficio para la globalidad de habilidades que el futbolista utilice a la hora de la competición; Aquello beneficiara tanto a los deportistas en su rendimiento, como a la institución deportiva los cuales verán los logros obtenidos mediante victorias y campeonatos ganados en la competición. Existiendo así diferentes intereses personales como de los futbolistas en verse beneficiados por un nuevo programa de entrenamiento el cual no sea extenso y dando resultados positivos, intereses institucionales como conseguir un buen rendimiento colectivo el cual los lleve a conseguir victorias y campeonatos que realcen la historia de la institución deportiva.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 General:**

Determinar el efecto de los ejercicios pliométricos en el rendimiento del salto vertical y horizontal en los deportistas amateurs de fútbol sala del Club “Hardy Boys” de la parroquia de Uyumbicho.

### **1.3.2 Específicos:**

- Categorizar la población en base a (peso, longitud miembro inferior, longitud miembro inferior a 90°) de futbolistas de fútbol sala del Club “Hardy Boys” de la parroquia de Uyumbicho.
- Identificar la capacidad del salto vertical y horizontal antes de introducir los ejercicios pliométricos en los deportistas amateurs de fútbol sala.
- Determinar el tiempo de vuelo y la velocidad en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.
- Determinar la fuerza y la potencia en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.

## **1.4 Metodología**

### **1.4.1 Tipo de estudio**

Este estudio investigativo es prospectivo ya que se realizó un análisis de datos obtenidos en un presente puntual y los mismos fueron revisados en un tiempo determinado después de haber ingresado a un programa, tuvo un enfoque descriptivo limitándose a deducir un bien o circunstancia la cual se está presentando, dirigiéndose a analizar cuantitativamente, observando y describiendo los cambios que se dan en los deportistas mediante la aplicación para celular androide My Jump 2; se aplicó describiendo todas sus dimensiones, de igual forma se describió el órgano u objeto a estudiar, se recolectaron datos tal y como es, y siendo también un estudio de corte longitudinal ya que se desarrolla en dos momentos del tiempo los cuales fueron de duración corta tomando en cuenta que dos meses duro la recolección de datos los cuales fueron pre test y pos test.

### **1.4.2 Diseño y tamaño de la muestra**

El universo estuvo conformado por 15 deportistas amateurs de fútbol sala en la parroquia de Uyumbicho, los cuales en su totalidad realizan como deporte único fútbol y los cuales se encontraban en entrenamiento de pretemporada.

### **1.4.3 Criterios de inclusión**

- Integrantes del Club “Hardy Boys”
- Deportistas que practiquen fútbol como único deporte
- Los deportistas deben estar en el entrenamiento de pretemporada
- Los deportistas deben cumplir un mismo protocolo de enteramiento

#### **1.4.4 Criterios de exclusión**

- Deportistas que practiquen otro tipo de entrenamiento a más de practicar fútbol
- Deportistas cursando por una lesión
- Deportistas en proceso de rehabilitación por causa de una lesión

#### **1.4.5 Fuentes, Técnicas e Instrumentos**

La fuente primaria que se utilizó en este estudio fue la aplicación para celular androide My Jump 2 en donde se recolectaron los datos personales y anatómicos del deportista amateurs de fútbol sala. La fuente secundaria fueron libros, artículos científicos, online meetings que asistieron con información sobre los ejercicios pliométricos. Los instrumentos utilizados en este estudio fueron la técnica observacional directa, la cual asistió a la descripción y análisis de datos cuantitativos del efecto que causaron los ejercicios pliométricos en el salto vertical y horizontal en los deportistas amateurs de fútbol sala. El instrumento utilizado fue la aplicación para celular androide My Jump 2 que se encuentra a la disponibilidad en Google Play store con un costo de 10,99\$ adaptada al español. La aplicación está compuesta por secciones del salto vertical, horizontal, fuerza velocidad y test de asimetría.

#### **1.4.6 Recolección de Datos en Campo**

Los participantes que fueron reclutados debían ser habitantes de la parroquia de Uyumbicho e integrantes del Club "Hardy Boys". Por lo que se envió previamente una solicitud al presidente del club para obtener la autorización y poder aplicar las mediciones antes y después de realizar los ejercicios pliométricos en cada uno de los deportistas, explicando detalladamente el objetivo de investigación y el tipo de entrenamiento que se incluirá en la rutina diaria de los deportistas. Para el análisis de la información se utilizó estadística descriptiva, y los datos obtenidos fueron tabulados en Excel 2013 y el análisis estadístico se lo realizo con el software SPSS.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Pliometría**

#### **2.1.1 Concepto**

Es un tipo de entrenamiento físico el cual se basa en realizar una serie de ejercicios con saltos los que ayudaran a mejorar fuerza, potencia de la musculatura implicada al momento de realizar el gesto motor, por lo general el tren inferior es el que encuentra más beneficios con este entrenamiento (Gómez, Matute, González, Casajús, & Rodríguez, 2017).

Se encuentra diseñada para producir movimientos los cuales sean rápidos y potentes, con lo que se busca mejorar el reclutamiento de fibras musculares adecuadamente antes de realizar el gesto motor. Los ejercicios buscan combinar contracciones musculares involuntarias. En su mayoría la utilizan los atletas para así mejorar su rendimiento y técnica deportiva en especial aquellos que tiene la necesidad de velocidad, rapidez y fuerza (Brooks, Fahey, & White, 1996).

Viene a ser un entrenamiento de resistencia y de fuerza al mismo tiempo. Tratándose de una técnica la cual se basa en tipos de ejercicios los cuales producen movimientos rápidos explosivos y potentes, los que no solo mejoran la fuerza o velocidad, sino que a la vez ayuda al cuerpo del deportista a obtener una fuerza máxima en un periodo corto de tiempo, al igual que mejorar otras habilidades propias del deportista como la carrera hasta incluso llegando a prevenir lesiones (Kim & Park, 2016).

#### **2.1.2 Método Pliométrico**

El método pliométrico viene a ser una forma específica de trabajar el sistema locomotor definido hace más de años por el fisiólogo I.M. Secenov como “la función de muelle del músculo” (Verkhoshansky, 2006).

Como menciona Verkhoshansky (2006), se puede afirmar que el metodo pliométrico tienes dos ventajas fundamentales las cuales:

1. *“Se trata de un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso de fuerza en un tiempo mínimo.”*
2. *“Se trata de un método muy eficaz para la preparación especial de la fuerza, que favorece el aumento de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza inicial, así como la mejora de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular del deportista.”*

Este método pliométrico tiende a caracterizarse principalmente por darse un estiramiento brusco de los músculos, al estar ya tensos, en el movimiento de estiramiento desarrollan un pico de impulso explosivo de la fuerza. Por lo que se lo conoce como una forma específica de trabajo del sistema neuromuscular y siendo un método de máxima eficacia en la preparación especial de la fuerza. Por lo contrario, utilizar de manera incorrecta el método puede llegar a dar resultados negativos (Verkhoshansky, 2006).

### **2.1.3 Principios de la Pliometría**

Este entrenamiento pliométrico tiene como objetivo el disminuir el tiempo que se requiere entre la contracción muscular excéntrica con el comienzo de la concéntrica o más conocida como el ciclo de estiramiento y acortamiento que viene a ser la paridad que tienen entre ambas contracciones, dividiéndose en las propiedades elásticas de la fibra musculara y al igual que los reflejos propioceptivos (Chmielewski, Steven, Tillman, Moser, Lentz, Indelicato, & Leeuwenburgh, 2016).

## **2.2 Ejercicios Pliométricos**

### **2.2.1 Concepto**

Los ejercicios pliométricos son uno de los métodos de entrenamiento a la mano y que son más eficientes con el tiempo y por lo que podría decirse que brindan la mayor posibilidad de transferencia hacia la aplicación del deporte. Este tipo de ejercicio se puede de igual forma para ejercitar todo el cuerpo y al igual que simular movimientos

específicos los cuales se observan en la competición. Lo bueno de estos ejercicios es que se los puede realizar con poco y a veces sin nada de material y utilizando frecuentemente una superficie plana como césped, parquet, cemento etc. Estos ejercicios a menudo se los realiza en una variedad de planos de movimientos como arriba/abajo; izquierda/derecha; adelante/atrás) (Barnes, 2008).

### **2.2.2 Mecanismos de los ejercicios pliométricos**

Se empieza mediante un inicio de la movilización del cuerpo debido a la energía cinética que se genera en la acción que precede, es decir, al momento en se deja caer de un altura determinada, y la cual es denomina como la fase de impulso inicial, posterior a esto el movimiento termina cuando se contacta con una superficie, este contacto además que evitar que el miembro en contacto siga en movimiento, lleva al musculo a una contracción por ende el nombre de esta fase será la de impacto; La contracción excéntrica que aparece va a ir acompañada de los componentes elásticos en serie y lo cual conduce al almacenamiento de energía o conocido como potencial elástica, después a esto vendrá el tránsito de la contracción excéntrica a concéntrica la cual tendrá como punto medio una contracción isométrica que va a durar el tiempo conocido como de acoplamiento y será el tiempo el cual determina si una acción forma o no parte de la pliometría clásica; Después a esto ingresa la fase de rebote la cual tiene como objetivo despegar de esa superficie con la que encontró el contacto, y llegando finalmente a la finalización de la contracción concéntrica del cuerpo el cual sigue en movimiento debido a la energía cinética generada por la contracción concéntrica y debidos a la liberación de energía en los CES y conocida como la fase final (Quetglas, Iglesia, & Martínez, 2012).

### **2.2.3 Principios Fisiológicos de los ejercicios plimétricos**

La característica particular del método pliométrico se encuentra dada en cuanto a la tensión muscular generada que se encuentra bajo la ejecución donde se alcanza un estiramiento brusco al instante en el que el cuerpo, o la sección del cuerpo caen o es detenido (Quetglas, Iglesia, & Martínez, 2012).

La supremacía de este método se da por la respuesta contráctil favorecida la cual deriva de los efectos fisiológicos que genera el rápido y brusco estiramiento mecánico muscular, en especial, la reutilización de la energía que queda acumulada en los componentes elásticos, y gracias a la contracción refleja la que es originada por el reflejo mitótico (Quetglas, Iglesia, & Martínez, 2012).

Este método pliométrico propicia el desarrollo de dos factores fundamentales que se encuentran involucrados en la producción de la fuerza explosiva, pero siempre y cuando el tiempo que se demora en el paso de contracción excéntrica a la contracción concéntrica vaya de la mano con el tiempo de vida de los puentes de actina-miosina, que infiere en la importancia del tiempo de acoplamiento, es decir que la característica temporal de duración de la respuesta en el gesto motor es la que determina el fin del ejercicio pliométrico y viene a ser uno de los fundamentos biomecánicos del mismo (Quetglas, Iglesia, & Martínez, 2012).

## **2.4 Fútbol Sala**

### **2.4.1 Concepto**

El fútbol sala es un juego de colaboración-oposición, el cual se caracteriza por la necesidad que tiene el jugador de adaptarse a diferentes entornos los cuales tienden a ser cambiantes y dinámicos, con un déficit de tiempo y espacio poco perceptible, y al igual que toma y ejecución de acciones que sean de aporte para solucionar una situación en el juego. Este deporte tiende a ser de un gran compromiso motor y de práctica intensa, en el cual los componentes tácticos (perceptivos, decisionales) abarcaran un papel indispensable en la eficacia de cada acción de juego (López, 2012).

El origen del fútbol sala no se tiene en claro, pero lo que se sabe en la actualidad que existen dos corrientes las cuales nos devuelven a la década de los años de 1930 (Cuadrado & Jiménez, 2014).

El manual de entrenamiento de fútbol sala de la Unión de Federaciones Europeas de Fútbol (UEFA) (2012), datan la historia del comienzo del fútbol sala como:

*“El futsal nació en Uruguay en el año 1930, gracias al profesor Juan Carlos Ceriani. El nombre “futsal” es un acrónimo de “fútbol de salón”; es decir, fútbol de interior. Su aparición se produjo como adaptación por parte de Juan Carlos Ceriani de las necesidades de jugar al fútbol de aquellos niños que no tenían la posibilidad de disponer de campos al aire libre y que, por consiguiente, debían utilizar campos de baloncesto para sus partidos. El profesor simplemente detectó un problema y le dio solución buscando canchas más pequeñas.”*

Cuadrado y López (2014), son los que dan a conocer a otra corriente del fútbol sala acerca de su historia y la cual es defendida por Luis Gonzaga Fernández quien dice que:

*“El fútbol de salón surgió a finales de 1930 en la Asociación Cristiana de Jóvenes (Sao Paulo, Brasil), donde era practicado por jóvenes a modo recreativo. Gonzaga Fernández admite que se jugaba fútbol en espacio reducido (en manzana) en Uruguay, pero que no estaba reglado. Según este autor, Brasil creó las primeras normas y reglamentaciones, lo cual permitía la práctica uniforme de este deporte. Incluso en la actualidad, todavía se llama al fútbol sala el «noble arte da boa pesa» (el noble arte dela bola pesada).”*

### **2.4.2 Análisis del juego**

El análisis del juego es de suma importancia a la hora de preparar a los futbolistas hacia la competición puesto que son factores que tienen incidencia en el juego de manera intrínseca y extrínseca mencionado por la Unión de Federaciones Europeas de Fútbol y los cuales son (López, 2012):

- Espacio de juego
- Participación en el juego
- Elemento principal (balón)
- Tiempo de juego
- Reglamento
- Objetivos del juego
- Capacidades condicionales y comunicación motriz
- Técnica
- Táctica

### **2.4.3 Fases de desarrollo del jugador**

Tomando en cuenta la coincidencia del crecimiento y con el desarrollo en diferentes etapas evolutivas, el jugador de futbol sala tiende a pasar de igual forma por periodos diferenciados con respecto al aprendizaje y a la mejora de todos los factores a intervenir

en el juego. En todo momento estas diferentes fases de aprendizaje deben estar ligadas a las capacidades del jugador (López, 2012).

### **2.4.3.1 Iniciación**

Es la primera fase específica en el desarrollo del jugador. La cual comprende dos grupos de edad el primero entre (6 a 8 años) y el segundo entre (9 a 10 años), es aquí donde el jugador se inició en el conocimiento del juego y aprendizaje (López, 2012).

Objetivos de ambos grupos mencionados por (López, 2012) en el Manual de entrenamiento de fútbol sala de la UEFA:

- Conocer ataque y defensa.
- Habilidades motrices y coordinativas
- Equilibrio entre la enseñanza analítica y global en el aprendizaje de la táctica
- Desarrollo de socialización en el juego
- Empezar con el desarrollo táctico apoyándose en la capacidad perceptiva-decisional
- Practicar con situaciones reales del juego

### **2.4.3.2 Desarrollo deportivo**

Está comprendida por dos grupos de igual forma en cual ingresan en el grupo 3 niños de (11 a 12 años) y el grupo 4 de (13 a 14 años), es aquí donde se empieza a comprender el juego, estructurándolo y socializándolo (López, 2012).

Objetivos de ambos grupos mencionados por (López, 2012) en el Manual de entrenamiento de fútbol sala de la UEFA:

- Desarrollo habilidades coordinativas y motrices dirigidas al fútbol sala
- Comprender el juego (ataque y defensa)
- Importancia del juego con o sin balón
- Desarrollo de las habilidades socializantes del juego
- Desarrollo y progreso de las habilidades perceptivo-decisionales
- Progreso de fundamentos tácticos con balón

- Conoce comprender lógica interna del juego
- Iniciar táctica colectiva
- Equilibrio razonable entre la enseñanza analítica y global en la táctica

### **2.4.3.3 Tecnificación**

Esta fase es conformada por el grupo 5 que va de (15 a 16 años), es aquí donde se empieza a aplicar el conocimiento adquirido, es decir que se desarrollara la socialización y se progresara en la táctica grupal y colectiva (López, 2012).

Objetivos de ambos grupos mencionados por (López, 2012) en el Manual de entrenamiento de fútbol sala de la UEFA:

- Conocer y aplicar la lógica del juego al desarrollo de las acciones tácticas
- Desarrollar capacidad técnica individual
- Mejorar socialización del juego
- Conceptos tácticos ofensivos
- Conceptos tácticos defensivos
- Juego de transiciones ofensivas y defensivas
- Ampliar conocimiento de sistemas de juego
- Progresar en las capacidades perceptivo-decisionales
- Progreso de fundamentos tácticos con balón
- Equilibrio razonable entre la enseñanza analítica y global del aprendizaje de la táctica

### **2.4.3.4 Perfeccionamiento**

Conformada por el grupo 6 de (17 a 18 años) en esta fase se perfecciona todo el aprendizaje adquirido en las fases de desarrollo deportivo y de tecnificación, es decir que se manejaran acciones tácticas complejas en un ambiente más competitivo (López, 2012).

Objetivos de ambos grupos mencionados por (López, 2012) en el Manual de entrenamiento de fútbol sala de la UEFA:

- Analizar y aplicar la lógica del juego al desarrollo de las acciones tácticas
- Transferencia al juego real de todo lo aprendido
- Perfeccionar táctica colectiva
- Perfeccionar conceptos tácticos ofensivos, defensivos y transiciones
- Progreso y perfeccionamiento de la percepción y decisión
- Fundamentos tácticos a través de juegos con balón
- Equilibrio razonable entre la enseñanza analítica y global en el aprendizaje de la táctica.

#### **2.4.3.5 Rendimiento**

Desde los 19 años de edad el cual es el grupo 7 esta fase es la de rendimiento, es la que coincide con un periodo extenso de plenitud de las capacidades de los jugadores. Se continua con el aprendizaje en todo momento, pero lo primordial a remarcar es el rendimiento del jugador trasladando a la competición todo lo aprendido (López, 2012).

Objetivos de ambos grupos mencionados por (López, 2012) en el Manual de entrenamiento de fútbol sala de la UEFA:

- Perfeccionamiento continuo de todos los aspectos del juego
- Aplicación de la técnica a la táctica individual
- Perfeccionamiento de la socialización del juego para la táctica colectiva
- Amplio manejo (táctico, técnico, físico y psicológico) de las situaciones de juego
- Perfeccionamiento de la atención selectiva de las capacidades y patrones perceptivos específicos toma de decisiones
- Mejora del entrenamiento global

#### **2.4.4 La sesión de entrenamiento**

Una adecuada organización será el pilar fundamental para que los objetivos planteados se logren, impidiendo que las sesiones y la planificación sean desordenadas. Se ha de perder tiempo útil para el aprendizaje de los jugadores y dificultándose la implicación y

compromiso en el entrenamiento. Llegando a establecer en todos los ámbitos que la organización en todos los ámbitos es el recurso metodológico de importancia al cual debemos prestar especial atención (López, 2012).

#### **2.4.4.1 La organización de la sesión**

La organización de la sesión debe tener los siguientes parámetros mencionados por (López, 2012) en el Manual de entrenamiento de fútbol sala de la UEFA, y los cuales son:

- Ajustarse a los objetivos de aprendizaje
- Fases de entrenamiento vías para introducir objetivos y contenidos de la sesión
- Impulsar la elevada participación e implicación en el entrenamiento
- Facilitar la individualización
- Implementar un clima favorable para el desarrollo de la sesión y aprendizaje

Funciones de la organización: optimizar, aumentar, mejorar (López, 2012).

- Impulsar la adecuada relación de todos los integrantes del club
- Organización anual
- Evitar inactividad del jugador
- Encontrar mejoras en la seguridad del entrenamiento

De igual forma existen factores los cuales serán de ayuda a la hora de que los jugadores ingresen al programa de entrenamiento mencionados por (López, 2012), y son:

- Tiempo
- Espacio
- Grupo
- Material
- Entrenador

#### **2.4.4.2 Características generales de la sesión**

La unidad fundamental del entrenamiento es la sesión, la cual viene a ser unión o nexo entre lo que se planifica y debe ser aplicada por el cuerpo técnico hacia los jugadores. El trabajo a realizar en cada sesión es el medio por el cual se alcanza los objetivos

planificados para cada nivel, tomando en cuenta la base de los contenidos programados (López, 2012).

### **2.4.4. 3 Características generales de la sesión**

Los valores de progresividad e intensidad son la base donde se deben estructurar las sesiones de entrenamiento ya que es aquí donde se ve el aumento gradual del nivel de exigencia física y de atención (López, 2012).

López (2012) en el Manual de entrenamiento de fútbol de la UEFA, menciona que la estructura de la sesión tiene tres partes fundamentales, las cuales son:

- Parte inicial o de calentamiento
- Parte principal o de desarrollo

### **2.4.4.4 La organización del tiempo: gestión y acciones para su optimización**

El tiempo de entrenamiento va a variar mucho en cualquier equipo de acuerdo a la función de muchos factores. Por lo que, el factor tiempo viene a ser un aspecto fundamental y el cual se debe priorizar por el cuerpo técnico para sacar el máximo rendimiento en los jugadores. El tiempo es fundamental a la hora de distribuir y organizar el entrenamiento, al igual que adoptar una metodología la que nos permita optimizar el rendimiento con el aprendizaje (López, 2012).

## **2.5 My Jump 2**

### **2.5.1 Concepto**

My Jump 2 es una aplicación que fue creada por Carlos Balsalobre, doctor e investigador en ciencias del deporte de la Universidad Europea de Madrid y también creador de otras aplicaciones que van dirigidas hacia la carrera y la fuerza, inicialmente esta aplicación únicamente era accesible para sistema iOS de Apple, en el año 2019 recién tuvo su aparición para sistema Androide.

Esta aplicación mide de forma válida y clara la altura de los diferentes saltos verticales al igual que la distancia en el salto horizontal, con una precisión notable como la de los instrumentos de medición costosos (Balsalobre, Glaister, & Lockey, 2015).

Su funcionamiento no tiende a ser difícil puesto que tiene guías de las secciones de los datos necesarios a ingresar en la aplicación para poder grabar un video que no dura más de 10 segundos, y en el cual se calcula mediante algoritmos la altura y distancia del tipo de salto a escoger a partir del tiempo de vuelo, fuerza, potencia y velocidad a la hora de realizar el gesto motor (Balsalobre, Glaister, & Lockey, 2015).

Fue validada en el 2016 por los autores Vivas, Martínez, Hernández y Pérez y publicado en el *Journal Sports Med Physical Fitness* es estudio tuvo como objetivo validar la app de iOS, "My Jump", la cual mide la altura del salto vertical, y comparándolo con la medición que se efectuará con la plataforma de fuerza (Vivas, Martínez, Hernández, & Pérez, 2018), en el cual participaron 40 sujetos que completaron 5 saltos contramovimiento (CMJ) sobre una plataforma de fuerza. De igual los 200 saltos fueron valorados con la app My Jump de iOS con la premisa de medir el tiempo de vuelo. En los resultados arrojados se pudo observar una correlación perfecta ( $ICC = 1,000$ ,  $p < 0,001$ ) en el tiempo de vuelo valorado con los dos sistemas. Existió una correlación entre los dos sistemas de medición a la velocidad también muy alta ( $ICC = 0,996$ ,  $p < 0,001$ ) mostrando un error de 0,78%. Por lo que dio resultados los cuales sugieren que Dando resultados que la aplicación de iOS, "My Jump", es un método apropiado al igual que otros sistemas para evaluar el rendimiento en el salto vertical, a pesar de que la altura fue ligeramente sobrestimada en relación a la plataforma de fuerza (Vivas, Martínez, Hernández, & Pérez, 2018).

## **2.5.2 Salto Vertical**

El salto vertical es conocido como la acción de levantar el centro de gravedad lo más alto posible en un plano vertical utilizando únicamente músculos propios, y es una de las acciones más determinantes en muchos deportes, especialmente en los deportes de equipo o colectivos. Para ser ejecutada esta acción motora requiere de la coordinación de las acciones segmentarias del cuerpo, las cuales están determinadas por la interacción de las diferentes fuerzas musculares moduladas por impulsos enviados desde el sistema nervioso central y al igual que la red de momentos los cuales son generados alrededor de las articulaciones que ayudaran a cumplir las exigencias mecánicas del gesto motor (Ramírez, Sánchez, Romero, Yanci, García, & Clemente, 2020).

El salto vertical se lo clasifica como un movimiento lento y el cual tiene como una duración aproximadamente de 500 milisegundos (Laffaye, Wagner, & Tombleson, 2014). Por lo tanto al mejorar la fuerza estamos mejorando el tiempo de vuelo y velocidad, generando un trabajo explosivo de mejor calidad en un periodo de corta duración, lo cual mejora el rendimiento del salto (Cardozo & Yanez , 2017).

Es un ejercicio eficaz el cual ayuda a desarrollar tanto la resistencia como la fuerza explosiva. De igual forma es una prueba estandar para poder medir la producción de fuerza de un atleta. También es conocido como salto Sargent, llamado así por Dudley Allen Sargent (Iacono, Beato, & Halperin, 2019).

Las medidas que se toman en el salto vertical son utilizadas para verificar el rendimiento deportivo, un salto vertical en optimas condiciones es una habilidad necesaria a la hora de competición, pero casi siempre muchos de los equipos la utilizan más como una prueba para medir el estado físico del deportista. Al igual que son utilizados para medir fuerza y potencia anaeróbica en los atletas (Baumgart, Freiwald, Kuhnemann, Hotfiel, Huttel, & Hoppe, 2019).

Resultados mediante estudios cinemáticos y electromiográficos demuestran que el salto vertical se lleva a cabo mediante un patrón estereotipado. Es decir que la sincronización, la secuencia y la amplitud al momento de la activación de los músculos y al igual que las articulaciones al realizar el movimiento son comparables, incluso si el movimiento no es realizado por un mismo sujeto (Pérez, Rojas, Gómez, & Amador, 2019).

### **2.5.3 Salto Horizontal**

Es una prueba de atletismo realizada para controlar la fuerza de las extremidades inferiores. Se la puede realizar con los pies juntos, y tomando impulso para poder saltar más distancia. Este salto tiende a evaluarse como un indicador de la fuerza en los miembros inferiores y de igual forma sirve para evaluar la condición musculoesquelética en los pacientes (Prieski, Chaabene, Puta, Behm, Busch, & Granacher, 2019).

Para la medición de este salto el proceso consistió en ubicar al participante en el punto 0 o línea de inicio al colocarse en esta posición el evaluador a de pedir que se realice un movimiento a pies juntos llevando todo su cuerpo hacia adelante con la fuerza máxima que tenga implementando movimiento de brazos llegando a la mayor distancia posible. El valor de la medición se tomará cuando el contacto desde las puntas de los

pies hasta que uno de los talones de las extremidades tenga contacto con el suelo (Prieski, Chaabene, Puta, Behm, Busch, & Granacher, 2019).

## **2.6 Hipótesis**

El programa de entrenamiento de ejercicios pliométricos mejora el salto vertical (tiempo de vuelo, velocidad, fuerza, potencia) y salto horizontal en los deportistas amateurs de fútbol sala.

## 2.7 Operacionalización de Variables

Nombre variable	Definición	Tipo	Escala categoría	Indicador	Fuente
Peso corporal	Masa total de una persona.	Cuantitativa	50, 51, 52 etc. kg	Kilogramos (kg)	Balanza
Longitud MI 90°	Distancia vertical entre el trocánter mayor del fémur y el suelo en la posición de inicio del salto vertical rodillas flexionadas a 90°.	Cuantitativa	70, 71, 71 etc. cm	Centímetros (cm)	Cinta métrica
Longitud de MI	Distancia desde el trocánter mayor del fémur hasta la punta del pie.	Cuantitativa	90, 91, 92 etc. cm	Centímetros (cm)	Cinta métrica
Longitud de salto vertical	Despegarse del suelo lo más alto posible dada por la extensión o flexión de una o ambas piernas.	Cuantitativa	30, 31, 31 etc. cm	Altura del salto (cm)	My Jump 2 desarrollada por Carlos Balsalobre (versión 4.0.1)
Tiempo de vuelo al realizar el salto	Tiempo medido desde que los pies del saltador despegan del suelo hasta que vuelven a estar en contacto con él al acabar el salto.	Cuantitativa	510, 511, 512 etc. ms	Velocidad (ms)	My Jump 2 desarrollada por Carlos Balsalobre (versión 4.0.1)
Velocidad al realizar el salto	Velocidad del saltador en el instante del despegue.	Cuantitativa	1,20; 1,21; 1,22 etc. m/s	Velocidad (m/s)	My Jump 2 desarrollada por Carlos

					Balsalobre (versión 4.0.1)
Fuerza al realizar el salto	Capacidad física para realizar un trabajo o un movimiento.	Cuantitativa	1540, 1541, 1542 etc. N	Fuerza (N)	My Jump 2 desarrollada por Carlos Balsalobre (versión 4.0.1)
Potencia al realizar el salto	Cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo.	Cuantitativa	1960, 1961, 1962 etc. N	Potencia (W)	My Jump 2 desarrollada por Carlos Balsalobre (versión 4.0.1)
Longitud del salto horizontal	Desplazamiento despegándose del suelo hacia adelante dada por la flexión y extensión de ambas piernas.	Cuantitativa	180,181,182 etc. cm	Distancia en cm	My Jump 2 desarrollada por Carlos Balsalobre (versión 4.0.1)

## CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Resultados

#### 3.1.1 Caracterización de la población de acuerdo a las variables tomadas y no tomadas en cuenta para la medición

**Tabla 1: Estadísticos de Frecuencia de categorización de la población**

En la Tabla 1 se muestra la categorización de la población con las variables que se ingresan por cada individuo antes de tomar la medición de los saltos.

		Peso	Long. MI	Alt. MI 90°
N	Válido	15	15	15
	Perdidos	0	0	0
Media		68,7	103,4	79,0
Mediana		68,8	103	80
Desv. Desviación		7,6	4,3	3,9
Mínimo		53,9	94	74
Máximo		83,2	115	88
Perc entiles	10	57,8	98,2	74,6
	20	62,4	101	75
	30	63,6	101,8	75
	40	65,4	103	77,4
	50	68,8	103	80

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Cevallos

Promedios obtenidos en la categorización de la población de acuerdo a las variables que intervienen en el registro de cada participante antes de tomar las mediciones de los saltos destacando la media de peso de la población de 68,7 kg; la longitud de miembro inferior de 103,4 cm y la longitud de miembro inferior a 90° de 79 cm.

### 3.1.2 Determinación del efecto ocasionado en el salto vertical y horizontal pre y post ejercicios pliométricos.

**Tabla 2 Comparación de la amplitud del salto vertical pre y post ejercicios pliométricos**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Sal.ver. pre-ejer (cm)	31,6427	15	4,63110	1,19575
	Sal.ver.post-ejer (cm)	37,6047	15	6,19667	1,59997

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

En la Tabla 2 se muestran los resultados de comparación del promedio de la amplitud del salto vertical pre y post ejercicios pliométricos. En esta se puede observar que después realizar dos semanas de ejercicios pliométricos el salto vertical gana amplitud

**Tabla 3 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre no realizar y realizar ejercicios pliométricos para mejorar el rendimiento del salto vertical.**

		Media	Desv. Desviación	Diferencias emparejadas		t	Gl	Sig. (bilateral)
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1	Sal.ver. pre-ejer (cm) - Sal.ver.post-ejer (cm)	5,96200	3,33872	7,81092	4,11308	6,916	14	,000

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

Al comparar estos promedios se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $t_{14} = 6,9; p < 0,05$ ) en la amplitud del salto vertical pre y post ejercicios pliométricos de 5,96

cm con esto comprobamos que hubo un cambio positivo después de haber ingresado al programa de 2 semanas de ejercicios pliométricos (Tabla 3).

**Tabla 4 Comparación de la amplitud del salto horizontal pre y post ejercicios pliométricos**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Sal.Hor.pre-ejer (cm)	185,5400	15	28,20517	7,28254
	Sal.Hor.post-ejer (cm)	194,9467	15	27,78179	7,17323

*Fuente: Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.*

*Elaborado por: Ricardo Andrés Almeida*

En la tabla 4 se muestran los resultados de comparación del promedio de la amplitud del salto horizontal pre y post ejercicios pliométricos. En esta se puede observar que después de realizar dos semanas de ejercicios pliométricos el salto horizontal gana amplitud.

**Tabla 5 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para mejorar el rendimiento del salto horizontal.**

		Media	Desv. Desviación	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1	Sal.Hor.pre-ejer (cm) - Sal.Hor.post-ejer (cm)	9,40667	8,07375	13,87776	4,93557	4,512	14	,000

*Fuente: Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.*

*Elaborado por: Ricardo Andrés Almeida*

Al comparar estos promedios se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $t_{14} = 4,12$ ;  $p < 0,05$ ) en la amplitud del salto horizontal pre y post ejercicios pliométricos de

9,40 cm con esto comprobamos que hubo un cambio positivo después de haber ingresado al programa de 2 semanas de ejercicios pliométricos (Tabla 5).

### **3.1.3 Determinación del efecto ocasionado en el tiempo de vuelo y velocidad en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.**

**Tabla 6 Comparación del tiempo de vuelo en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	TV. pre-ejer(ms)	510,67	15	36,457	9,413
	TVpost-ejer(ms)	548,60	15	48,053	12,407

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

En la tabla 6 se muestran los resultados de comparación del promedio del tiempo de vuelo en el salto vertical antes y después de realizar dos semanas de ejercicios pliométricos. En esta se puede observar que después de dos semanas de realizar ejercicios pliométricos el tiempo de vuelo incremento.

**Tabla 7 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más tiempo de vuelo.**

		Media	Diferencias emparejadas		T	gl	Sig. (bilateral)	
			Desv. Desviación	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
			Inferior	Superior				
Par 1	TV. pre-ejer(ms) - TVpost- ejer(ms)	37,933	29,901	54,492	-21,375	4,913	14	,000

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

Al comparar estos promedios se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $t_{14} = 4,913$ ;  $p < 0,05$ ) en el tiempo de vuelo en el salto vertical de 37,933 ms después de haber ingresado a las dos semanas de realizar ejercicios pliométricos (Tabla 7).

**Tabla 8 Comparación de la velocidad utilizada en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.**

		Media	N	Desv.	Desv. Error
				Desviación	promedio
Par 1	V.pre-ejer (m/s)	1,2473	15	,08639	,02231
	V.post-ejer (m/s)	1,3713	15	,11594	,02993

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

En la tabla 8 se muestran los resultados de comparación del promedio de la velocidad en el salto vertical antes y después de realizar dos semanas de ejercicios pliométricos. En esta se puede observar que después de dos semanas de realizar ejercicios pliométricos la velocidad incrementa.

**Tabla 9 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más velocidad**

		Media	Desv. Desviación n	Diferencias emparejadas		t	Gl	Sig. (bilateral)
				95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior	Superior			
Par 1	V.pre-ejer (m/s) - V.post-ejer (m/s)	,12400	,07249	,16414	,08386	6,625	14	,000

*Fuente: Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.*

*Elaborado por: Ricardo Andrés Almeida*

Al comparar estos promedios se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $t_{14} = 6,625$ ;  $p < 0,05$ ) en la velocidad en el salto vertical de 0,12400 m/s después de haber ingresado a las dos semanas de realizar ejercicios pliométricos (Tabla 9).

### **3.1.4 Determinación del efecto ocasionado en la fuerza y potencia en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.**

**Tabla 10 Comparación de la fuerza utilizada en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos.**

		Media	N	Desv.	Desv. Error
				Desviación	promedio
Par 1	F.pre-ejer(N)	1548,6587	15	163,20215	42,13861
	F.post-ejer(N)	1821,3253	15	316,96808	81,84081

*Fuente: Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.*

*Elaborado por: Ricardo Andrés Almeida*

En la tabla 10 se muestran los resultados de comparación del promedio de la fuerza en el salto vertical antes y después de realizar dos semanas de ejercicios pliométricos. En esta se puede observar que después de dos semanas de realizar ejercicios pliométricos la fuerza incrementa.

**Tabla 11 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más fuerza.**

		Media	Desv. Desviación	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1	F.pre-ejer(N) - F.post-ejer(N)	272,66667	233,04147	401,72073	143,61260	4,532	14	,000

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

Al comparar estos promedios se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $t_{14} = 4,532$ ;  $p < 0,05$ ) en la fuerza en el salto vertical de 272,66667 N después de haber ingresado a las dos semanas de realizar ejercicios pliométricos (Tabla 11).

**Tabla 12 Comparación de la potencia utilizada en el salto vertical pre y post ejercicios pliométricos**

		Media	N	Desv.	Desv. Error
				Desviación	promedio
Par 1	P.pre-ejer (W)	1967,4487	15	248,79773	64,23930
	P.post-ejer (W)	2367,9313	15	556,03253	143,56698

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

En la tabla 13 se muestran los resultados de comparación del promedio de la potencia en el salto vertical antes y después de realizar dos semanas de ejercicios pliométricos. En esta se puede observar que después de dos semanas de realizar ejercicios pliométricos la potencia incrementa.

**Tabla 13 Resultados de la prueba t-student para la comparación entre realizar y no ejercicios pliométricos para ganar más potencia.**

		Media	Desv. Desviación	Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1	P.pre-ejer (W) - P.post-ejer (W)	400,48267	429,74592	638,46803	162,49731	3,609	14	,003

**Fuente:** Aplicación de celular My Jump 2 para sistema androide.

**Elaborado por:** Ricardo Andrés Almeida

Al comparar estos promedios se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $t_{14} = 3,609$ ;  $p < 0,05$ ) en la potencia en el salto vertical de 400,48267 W después de haber ingresado a las dos semanas de realizar ejercicios pliométricos (Tabla 13).

## 3.2 Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de los ejercicios pliométricos en el rendimiento del salto vertical y horizontal en deportistas amateurs de fútbol sala. Como resultado principal se encontró que el rendimiento en el salto vertical y horizontal mejora después de haber sometido a los deportistas a dos semanas seguidas de realizar ejercicios pliométricos con una frecuencia de 4 ejercicios por día con una cantidad de 8 repeticiones en 3 series.

El presente estudio tuvo una muestra conformada por deportistas que solo realizan fútbol como deporte, por ende, los resultados principales encontrados van a ser más representativos para este tipo de deporte.

En base a los resultados arrojados en cuanto a la incidencia positiva que tuvo el programa de dos semanas de realizar ejercicios pliométricos en los deportistas amateurs de fútbol sala del club "Hardy Boys" y a pesar que las características de los deportistas no son similares a los evaluados por los autores Ozen, Atar y Koc un estudio que tuvo como objetivo determinar el efecto de 6 semanas de un programa de entrenamiento pliométrico en arena y en parquet en jóvenes basquetbolistas bien entrenados (Ozen, Atar, & Koc, 2020), notamos que la necesidad de los deportistas de tener un buen rendimiento en el salto vertical y horizontal son similares, y al igual que se evidenciando que un programa de ejercicios pliométricos con semanas diferentes de intervención pueden dar resultados positivos pero distintos a la vez por el tipo de deporte el cual practican.

De igual forma en otro estudio se demuestra que los evaluados por los autores Campillo, Andrade, Pantelis, Moran, Clemente, Chaabene y Comfort un estudio el cual tuvo como objetivo determinar el efecto de los ejercicios pliométricos en el salto vertical en jugadores de volleyball (Campillo et al., 2020), tiene una incidencia similar a la del presente estudio y a pesar de ser dos deportes diferentes, puesto que al ingresar a los deportistas a un programa de ejercicios pliométricos se encontro una incidencia postiva en la mejora del salto vertical, en cuanto al salto horizontal no se puede mencionar lo mismo puesto que no es evaluado en el estudio con el cual se compara.

En cuanto a los resultados arrojados en la categorización de la población de futbolistas de fútbol sala del club "Hardy Boys" de la parroquia de Uyumbicho donde se consiguió una media en el peso de 68,7 kg; longitud de miembro inferior de 103,7cm; y longitud de miembro inferior a 90° de 79 cm, tomando en cuenta el dato de peso o masa corporal y a pesar que el deporte que realizan no es similar al estudio de los autores Rendón, Lara, Hernández, Alomoto, Landeta y Calero el cual su objetivo de estudio fue analizar la relación entre el rendimiento del salto vertical y la masa grasa en basquetbolistas de

secundaria (Rendón, Lara, Hernández, Alomoto, Landeta & Calero, 2017), encontramos similitud puesto que su media de peso o masa corporal fue de 68, 3kg por ende encontramos una relación directa a la hora de comparar dichos estudios en cuanto a la categorización de la población en dicha variable.

En relación a los resultados arrojados sobre la longitud de miembro inferior a 90° donde su media fue de 79 cm y longitud de miembro inferior donde su media fue de 103,7 cm no se ha logrado comparar con otros estudios puesto que no existe aplicaciones las cuales tomen referencia de estas dos variables, a pesar de que en el estudio de Balsalobre, Glaister y Lockey mencionan que tanto la longitud de miembro inferior y la longitud de miembro inferior 90° son de suma importancia puesto que estos ayudaran a medir la distancia del empuje la cual menciona la literatura que viene a ser el rango de movimiento cuando el sujeto empuja contra el suelo sus miembros inferiores para tomar impulso para el salto y lo cual va a dar a conocer la potencia máxima del sujeto (Balsalobre, Glaister, & Lockey, 2015).

Estas variables descritas en la categorización de la población se las conoce como capacidades condicionales la antropometría, composición corporal, somatotipo, elementos del entrenamiento, vías metabólicas, fisiología y esfuerzos en el fútbol han sido estudiadas por varios investigadores en los últimos años comprobándose que deben ser tomadas en cuenta con gran importancia para obtener un rendimiento óptimo y profesional (Asín, 2016), tomando en cuenta estas capacidades condicionales y a pesar de que el peso, la longitud de la pierna a 90° y longitud de la pierna normal no fueron tomadas en cuenta para obtener resultados acerca de la incidencia de estos parámetros, por ende nos demuestra que también existe una influencia extensa al relacionar el rendimiento del salto vertical y horizontal con el peso, la longitud de la pierna a 90° y la longitud de la pierna normal.

Mientras que los resultados arrojados en cuanto a la distancia en el salto vertical y horizontal antes de realizar los ejercicios pliométricos, se encontró que en el salto vertical los deportistas tenían como media de salto 31,6 cm mientras que en el salto horizontal tenían como media de salto 185, 5 cm, debemos tomar en cuenta que la capacidad de salto de un deportista amateur ronda entre los 40 cm en el salto vertical y 190 cm en el salto horizontal (Verkhoshansky & Siff, 2004).

Acorde al estudio que realizan Delgado, Osorio, Mancilla y Jerez en el cual su objetivo es demostrar la influencia de un programa de entrenamiento pliométrico de 8 semanas de duración sobre la reactividad y saltabilidad en basquetbolistas (Delgado, Osorio, Mancilla, & Jerez, 2011), tiene una similitud con el presente estudio puesto que a pesar de la diferencia que existe entre los sujetos de los estudios y los deportes la incidencia que tienen los ejercicios pliométricos en los saltos son alentadores ya que en

este estudio se demuestra un aumento de 3 cm en el salto vertical en una población donde su media de salto es de 32 cm.

Acerca de los resultados arrojados en cuanto al tiempo de vuelo y velocidad en el presente estudio se demuestra una media del tiempo de vuelo de 510 ms antes de realizar ejercicios pliométricos y una media 548,60 ms después de realizar los ejercicios, obteniendo una mejora significativa de 37,9 ms en el tiempo de vuelo después haber realizado los ejercicios pliométricos, de igual manera ocurrió en la velocidad donde antes de realizar ejercicios pliométricos la media de la velocidad fue de 1,24 m/s y después de realizar los ejercicios pliométricos los deportistas subieron a una media de la velocidad de 1,37 m/s, obteniendo una mejora significativa de 0,12 m/s después de haber ingresado al programa.

Afín a los resultados los ejercicios pliométricos si tienen incidencia en el rendimiento del tiempo de vuelo y la velocidad en el salto vertical y eso también lo demuestran los autores Cardozo y Yáñez en su estudio que tuvo como objetivo comparar el efecto del entrenamiento pliométrico vs entrenamiento con tubo elástico Thera-Band para la mejora del salto en futbolistas (Cardozo & Yanez , 2017), puesto que la similitud de los resultados acerca del tiempo de vuelo y velocidad son positivos después de realizar un programa de entrenamiento de ejercicios pliométricos ya que arrojaron un valor significativamente diferente de 18, 4% en la mejoría del salto con relación al entrenamiento con Thera-Band, y al igual de arrojar una mejora significativa del tiempo de vuelo similar a la del estudio de 39,5 ms y 0,16 m/s en la velocidad.

Finalizando, en el presente estudio en cuanto a los resultados acerca de la fuerza y potencia antes de que los deportistas realizaran los ejercicios pliométricos la media de la fuerza era de 1548,65 N y después de realizar los ejercicios pliométricos la media fue de 1821,32 N, obteniendo una mejora significativa de 272,66 N después haber realizado ejercicios pliométricos, y de igual forma demuestra la medición tomada en relación a la potencia puesto que antes de realizar ejercicios pliométricos la media de la potencia era de 1967,44 W y después de realizar los ejercicios pliométricos la media fue 2367,93 W, obteniendo una mejora significativa de 400,48 W después de haber realizado los ejercicios.

La incidencia en cuanto a los resultados los ejercicios pliométricos en el rendimiento de la fuerza en el salto vertical lo demuestran los autores Alfaro, Salicetti y Jiménez mediante su estudio que tuvo como objetivo determinar el efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza de deportes colectivos (Alfaro, Salicetti, & Jiménez , 2018), a pesar de que los estudios no se relacionan ya que el estudio mencionado se trata de un

meta-análisis y no es centrado en el fútbol arrojan resultados positivos en cuanto a la mejoría de la fuerza en el salto vertical tanto en un periodo preparatorio como en el competitivo, sin embargo se menciona en el estudio que solo se deben realizar ejercicios pliométricos por 10 semanas impidiendo el entrenamiento regular que los deportistas de la investigación actual no dejaron de realizar, a pesar de esto la incidencia de un programa de ejercicios pliométricos es de ayuda para mejorar la fuerza.

Al igual la potencia se vio beneficiada por los ejercicios pliométricos y eso lo demuestran los autores Olivera, Arzuaga y Arco en su estudio que tuvo como objetivo evaluar la efectividad de la pliometría en el desarrollo de la potencia muscular en miembros inferiores (Olivera, Arzuaga, & Del Arco, 2019), a pesar de que los deportes son polos opuestos al momento de ser practicados los resultados arrojados en relación con la potencia son positivos lo cual nos lleva a corroborar que a pesar de ser deportes diferentes ingresar a un programa de ejercicios pliométricos tiene beneficios en la mejora de la potencia.

Los deportes colectivos como el fútbol, el balón-mano, el voleibol o el baloncesto no han encontrado un entrenamiento acorde a las necesidades del deportista para su rendimiento óptimo, como la capacidad de incorporar respuestas musculares repetir contracciones explosivas las cuales son necesarias para los saltos, sprint, giros, cambio de ritmo, pateos o lanzamiento (Alfaro, Salicetti, & Jiménez , 2018).

No se ha podido demostrar cual método sobresale para mejorar el rendimiento del deportista por ejemplo el entrenamiento de sprint, el entrenamiento de fuerza, y el entrenamiento pliométrico son los que principalmente se trabajan en los deportes colectivos como el fútbol, estos ejercicios tienen una larga historia y han demostrado resultados efectivos y eficaces en el entrenamiento de deportistas de diferentes especialidades dejando buenos resultados (Saéz, Requena, & Cronin, 2012).

En la actualidad el entrenamiento físico en el futbolista es un papel fundamental y eso se constata en el desarrollo de los partidos y el tiempo de competición a la que estén sometidos, por lo que previamente se realiza una planificación la cual va tener en cuenta el nivel físico de cada jugador, la velocidad, la fuerza y el campo de juego (Cardozo & Yanez , 2017).

Dentro de las limitaciones que se han encontrado en la investigación se pudo identificar en primer lugar: las dificultades para la recogida de información, debido a la situación que se vive en el país por causa de la pandemia ocasionada por el COVID 19. También el número reducido de participantes. Y al igual que la toma de las mediciones en diferentes lugares los cuales no tenían un espacio adecuado para un buen desarrollo de la investigación al momento de la toma de mediciones. Por último, la limitación más

importante a pesar de que todos los deportistas tuvieron la mejoría en dichos saltos no se puede mencionar que solo los ejercicios pliométricos fueron los causantes positivos puesto que los deportistas también se encontraban sometidos a otro entrenamiento acorde al deporte que realizan.

## CONCLUSIONES

Los deportistas amateurs de fútbol sala obtuvieron una amplitud del salto vertical pre-ejercicios pliométricos de 31,64 cm y de salto horizontal pre ejercicios pliométricos de 185,54 cm.

Lo que demostró que existe una diferencia estadísticamente significativa a corto plazo en el rendimiento del salto vertical de 5,9 cm y del salto horizontal de 9,40 cm después de realizar los ejercicios pliométricos de acuerdo a la prueba t-student relacionada.

En cuanto al salto vertical se evidencio que existe una diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de vuelo de 37,9 ms después de realizar los ejercicios pliométricos, al igual que la velocidad demostrando una diferencia estadísticamente significativa de 0,12 m/s después de realizar los ejercicios pliométricos de acuerdo a la prueba t-student relacionada.

De igual forma en el salto vertical se evidencio que existe una diferencia estadísticamente significativa en la fuerza de 272,6 N después de realizar ejercicios pliométricos, ocurriendo lo mismo con la potencia que demostró una diferencia estadísticamente significativa de 400,48 W después de realizar los ejercicios pliométricos de acuerdo a la prueba t-student relacionada.

El programa de ejercicios pliométricos que constaba de dos semanas y el cual incluía 4 ejercicios pliométricos en una frecuencia de 8 repeticiones y 3 series tuvo un efecto positivo en el rendimiento del salto vertical (tiempo de vuelo, velocidad, fuerza, potencia) y salto horizontal en los deportistas amateurs de fútbol sala del Club “Hardy Boys”, por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada.

## RECOMENDACIONES

Se espera que el presente estudio sirva de base para realizar futuras investigaciones que ayuden a corroborar la información dada, y en las cuales pueden utilizar muestras más grandes para aumentar la significancia y validez de los ejercicios pliométricos en el rendimiento del salto vertical y horizontal, adicionalmente, a pesar de haber utilizado una aplicación validada para medir este tipo de saltos se sugiere que se haga uso de otro instrumento de evaluación el cual tome en cuenta otros datos esenciales como el peso, la longitud de miembro inferior a 90°, la longitud de miembro inferior en posición normal, los cuales pueden ayudar a corroborar de mejor manera si los ejercicios pliométricos tienen una incidencia mayor al momento de realizar el salto vertical y horizontal, por otro lado se sugiere que los ejercicios pliométricos dados a la población vayan dirigidos hacia los gestos deportivos que se utilizan al momento de practicar dicho deporte puesto que a diferencia de otros deportes el fútbol necesita principalmente fuerza, potencia, cambios de direcciones, velocidad lo que ayuda al deportista a un rendimiento óptimo, por último y similar a lo mencionado, se sugiere que los ejercicios sean guiados de manera grupal y no individual ya que se puede controlar de mejor manera quien realiza y no realiza los ejercicios y con esto poder conseguir mejores resultados acerca de la incidencia de los ejercicios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, D., Salicetti, A., & Jiménez, J. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, Vol. 16, No.1, pp. 1- 35.
- Asín, I. (2016). Las Necesidades Condicionales en el Fútbol. Metodología Integrada en la Planificación de la Preparación Física. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 30 (3).
- Balsalobre, C., Glaister, M., & Lockey, R. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 1-7.
- Barnes, M. (2008). Introducción a la Pliometría. *Publize*, 1-12.
- Baumgart, C., Freiwald, J., Kuhneman, M., Hotfiel, T., Huttel, M., & Matthias, H. (2019). Foam Rolling of the Calf and Anterior Thigh: Biomechanical Loads and Acute Effects on Vertical Jump Height and Muscle Stiffness. *Sports*, 7 (1), 27.
- Brooks, G., Fahey, T., & White, T. (1996). *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications*. California : Mayfield Publishing Co.
- Cardozo, L., & Yanez, C. (2017). Efecto del entrenamiento pliométrica vs Thera-Band en la altura de salto vertical en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport & Health Research*, Vol. 9 Issue 2, p247-262. 16p.
- Chmielewski, T., Steven, G., Tillman, S., Moser, M., Lentz, T., Indelicato, P., . . . Leeuwenburgh, C. (2016). Low- Versus High-Intensity Plyometric Exercise During Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*, 44 (3), 609-617.
- Cuadrado, V., & Jiménez, P. (2014). *Fútbol sala: de la iniciación al alto rendimiento*. Madrid: Paidotribo.

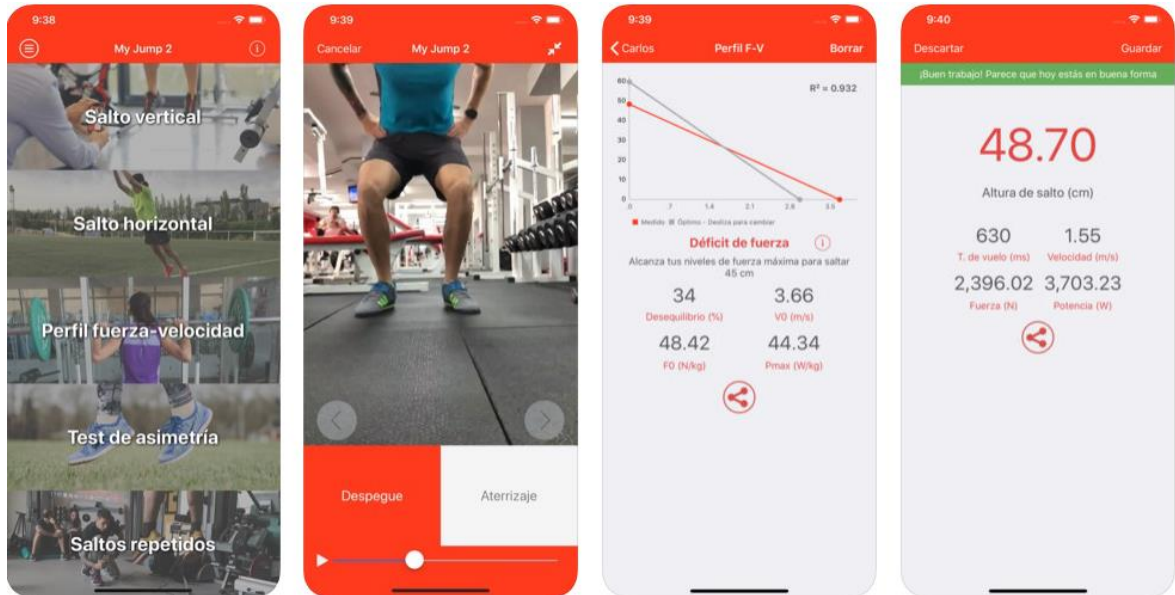
- Delgado, P., Osorio, A., Mancilla, R., & Jerez, D. (2011). Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico. *Revista N°10 Motricidad y Persona* , 33-44.
- Dintiman, G., & Ward, R. (2003). *Sports Speed (3er ed.)*. Colorado: Champaign, IL:Human Kinetics.
- Fajardo, O., López, O., & Pérez , V. (2019). Pliométría para desarrollar la potencia muscular en Taekwandistas juveniles masculinos de la EID de Granma. *Revista de la Facultad de Cultura Física de Granma*, vol.16 N54.
- Gamble, P. (2010). *Strength and conditioning for team sports: Sport specific physical preparation for high performance*. Routledge ( Edi 1).
- García, F., & Peña, j. (2016). Efectos de 8 semanas de entrenamiento pliométrico y entrenamiento resistido mediante trineo en el salto de vertical y esprint en futbolistas amateurs. *Kronos*, 15 (2).
- Gómez, A., Matute, Á., González, A., Casajús, J., & Rodríguez, G. (2017). Plyometric exercise and bone health in children and adolescents: a systematic review. *World Journal of Pediatrics*, 112-121.
- Haff, G., & Triplett, N. (2016). *Plyometric training. Essentials of Strength Training and Conditionig*. Colorado : National Strength & Conditioning Association (U.S.).
- Iacono, A., Beato, M., & Halperin, I. (2019). The Effects of Cluster-Set and Traditional-Set Postactivation Potentiation Protocols on Vertical Jump Performance. *Journal Sports Physiology and Perfomance* , 464-469.
- Kim, Y.-Y., & Park, S.-E. (2016). Comparison of whole-body vibration exercise and plyometric exercise to improve isokinetic muscular strength, jumping performance and balance of female volleyball players. *Journal of Physical Therapy Science*, 3140-3144.
- Komi, P., & Gollhofer, A. (1997). Strech reflexes can have an important role in force enhancement during SSC exercise. *Journal of Applied Biomechanics*, 13(04), 451-460.

- Laffaye, G., Wagner, P., & Tombleson, T. (2014). Countermovement jump height: gender and sport-specific differences in the force-time variables. *National Library of Medicine*, 1096-1105.
- López, J. (2012). *Manual de la UEFA para entrenadores de futsal*. Switzerland: Route De Genève 46 CH-1260 Nyon 2.
- Martínez, A., Mira, J., Cuestas, B., Pérez, J., & Alcaraz, P. (2017). La pliometría en el voleibol femenino. Revisión Sistemática . *Federación Española de docentes de educación física* , 32, 208-213.
- Olivera, O., Arzuaga, J., & Del Arco, L. (2019). Pliometría para desarrollar la potencia muscular en taekwandistas juveniles masculinos de la EIDE de Granma. *OILIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma.*, 1817-9088.
- Ozen, G., Atar, O., & Koc, H. (2020). The Effects of A 6-Week Plyometric Training Programme on Sand Versus woodmen Parquet Surfaces on the Physical Performance Parameters of Well-Trained Young Basketball Players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 9 (1), 27-30.
- Pérez, A., Rojas, J., Gómez, F., & Amador, G. (2019). Vertical jump performance is affected by the velocity and depth of the countermovement. *Journal Sports Biomechanics* , 1-16.
- Prieski, O., Chaabene, H., Puta, C., Behm, D., Busch, D., & Granacher, U. (2019). Effects of Drop Height on Jump Performance in Male and Female Elite Adolescent Handball Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 674-680.
- Quetglas, Z., Iglesia, O., & Martínez, R. (2012). Fundamentos biomecánicos del ejercicio pliométrico . *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, 167.
- Ramirez, R., Sanchez, J., Romero, B., Yanci, J., García, A., & Clemente, F. (2020). Effects of plyometric jump training in female soccer player's vertical jump height: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 1475-1487.

- Rendón, P., Lara, L. d., Hernández, J., Alomoto, M., Landeta, J., & Calero, S. (2017).  
Influencia de la masa grasa en el salto vertical de basquetbolistas de secundaria.  
*Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36 (1).
- Saéz de Villareal, E., Suárez, L., Requena, B., Haff, G., & Ferrete, C. (2015). Effects of  
plyometric and sprint training on physical and technical skill performance in  
adolescent soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29 (7),  
1894-1903 .
- Saéz, E., Requena, B., & Cronin, J. (2012). The effects of plyometric training on sprint  
performance: A meta-analysis. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26  
(2), 575-584.
- Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método pliométrico*. Barcelona: Paidotribo.
- Verkhoshansky, Y., & Siff, M. (2004). *Super entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Vivas, C., Martínez, J., Hernández, M., & Pérez, J. (2018 ). Validation of the iPhone app  
using the force platform to estimate vertical jump height. *J Sports Med Phys  
Fitnees*, 227-232.

## ANEXOS

### Anexo 1 Captura de pantalla de la aplicación para celular MY JUMP 2 sistema Androide



## Anexo 2 Carta de solicitud para la toma de muestra

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
Facultad de Enfermería  
Carrera de Terapia Física



Uyumbicho, 03 de septiembre del 2020

Sr.

**Kevin Cerón**

Presente. -

De mis consideraciones:

Yo, Ricardo Andrés Cevallos Almeida con C.C. 1723924849, estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Enfermería carrera Terapia Física cursando el último nivel de la carrera solicito a usted muy comedidamente como representante del **Club Hardy Boys (Chancleta FC)** se me permita trabajar con los deportistas de su equipo en la recolección de datos y aplicación del programa de ejercicios sobre “ El Efecto de los ejercicios pliométricos en el rendimiento del salto vertical y horizontal “ el cual consta como mi tema de disertación para Licenciado en Terapia Física, el programa de intervención y recolección de datos tendrá la duración de un mes en cual se realizara el estudio, el programa antes mencionado se le hará llegar a su correo personal.

Conocedor de su apoyo hacia los futuros profesionales de la Parroquia de Uyumbicho de antemano le agradezco su apoyo.

Atentamente,

**Sr. Ricardo Andrés Cevallos Almeida**  
**Estudiante de Terapia Física**  
**Pontificia Universidad Católica del Ecuador**