

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

### PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN COHORTE 2021

---

**Tema:** Programa de ejercicios pliométricos en miembros inferiores para potenciar la capacidad de salto en basquetbolistas femeninas infantiles sub 12.

---

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelético.

**Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de Desarrollo**

**Autor:** Lcdo. Alex Roberto Martínez Reinoso

**Director:** Dr. Alex Patricio Alvaro Erazo Esp.

Ambato – Ecuador  
2023

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad Ciencias de la Salud.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la *Licenciada Paola Gabriela Ortiz Villalba, Magíster*, e integrado por los señores: *Doctor. Luis Ernesto Córdova Velasco, Especialista*, y *Licenciada. Victoria Estefanía Espín Pastor, Máster*, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo Titulación con el tema: ***“Programa de ejercicios pliométricos en miembros inferiores para potenciar la capacidad de salto en basquetbolistas femeninas infantiles sub 12.”***, elaborado y presentado por el *señor Licenciado Alex Roberto Martínez Reinoso*, para optar por el Título de cuarto nivel Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación, Mención Neuromusculo-esquelético; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

*Lcda. Paola Gabriela Ortiz Villalba, Mg.*  
**Presidente y Miembro del Tribunal**

*Dr. Luis Ernesto Córdova Velasco, Esp.*  
**Miembro del Tribunal de Defensa**

*Lcda. Victoria Estefanía Espín Pastor, Ms.C.*  
**Miembro del Tribunal de Defensa**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: PROGRAMA DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN MIEMBROS INFERIORES PARA POTENCIAR LA CAPACIDAD DE SALTO EN BASQUETBOLISTAS FEMENINAS INFANTILES SUB 12, le corresponde exclusivamente al Licenciado Alex Roberto Martínez Reinoso, Autor bajo la Dirección del Doctor Alex Patricio Alvaro Erazo, Especialista, Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

.....  
*Lcdo. Alex Roberto Martínez Reinoso.*

CC: 1805079967

**AUTOR**

.....  
*Dr. Alex Patricio Alvaro Erazo, Esp.*

C.C. 0604377051

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, 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, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....

*Lcdo. Alex Roberto Martínez Reinoso.*

CC: 1805079967

**AUTOR**

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA .....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
CAPÍTULO I.....	15
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 Introducción .....	15
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos.....	17
CAPITULO II .....	19
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	19
CAPITULO III .....	31
MARCO METODOLÓGICO .....	31
3.1. Ubicación .....	31
3.2. Equipos y materiales .....	31
3.3. Tipo de investigación .....	31
3.4. Hipótesis del estudio .....	31
3.5. Población o muestra .....	31
3.6 Recolección de información.....	32
3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico.....	34
3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados .....	35
3.9. Consideraciones éticas y género .....	35
CAPITULO IV .....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
CAPÍTULO V .....	49

5.1 Conclusiones .....	49
5.2 Recomendaciones.....	49
5.3 Bibliografía .....	50
5.4 Anexos.....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Peso (Kg).....	37
Tabla 2. Talla (cm).....	38
Tabla 3. Potencia Inicial y final (w).....	40
Tabla 4. Pruebas de Normalidad.....	42
Tabla 5. Prueba de muestras emparejadas.....	42
Tabla 6. Altura de salto (cm) Inicial .....	43
Tabla 7. Altura de salto (cm) Final .....	44
Tabla 8. Pruebas de normalidad.....	46
Tabla 9. Estadísticos de prueba.....	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Peso (kg) .....	38
Gráfico 2. Talla (cm).....	39
Gráfico 3. Potencia Inicial (w) .....	40
Gráfico 4. Potencia Final (w) .....	41
Gráfico 5. Altura de Salto (cm) Inicial .....	43
Gráfico 6. Altura de Salto (cm) Final .....	45

## **AGRADECIMIENTO**

En el presente trabajo agradezco a Dios por darme sabiduría para terminar con éxito este posgrado, a mis padres Miguel Martínez y María del Pilar Reinoso, que han sido mi apoyo y pilar fundamental para hacer realidad este sueño. A mis hermanos Miguel, Alexandra y Victoria, los cuales me han motivado en todo momento a seguir adelante. A mi querida novia Mishell Sánchez, que siempre me ha estado apoyando en estos últimos años en los buenos y malos momentos, demostrándome su amor, apoyo incondicional y motivándome a ser siempre mejor en todo lo que hago.

A la Universidad Técnica de Ambato por darme la oportunidad de estudiar y ser parte de esta prestigiosa institución de excelencia. A mi tutor de tesis, Dr. Alex Álvaro, por su esfuerzo y dedicación quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar este proyecto con éxito. También me gustaría agradecer a mis profesores que durante todo mi posgrado, han aportado con un granito de arena a mi formación, por sus consejos, sus enseñanzas y por su amistad.

**Alex Martínez**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado en primer lugar, a Dios ya que él siempre ha llenado de muchas bendiciones mi vida, a mis queridos padres, hermanos y familiares, los cuales siempre han estado pendientes de mí en todo momento, por ser siempre ese pilar fundamental quienes me han impulsado a seguir creciendo como una persona de bien, por sus palabras de aliento para que pudiera seguir adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis sueños. A mis amigos quienes en todo momento estuvieron en las buenas y en las malas apoyándome en toda esta travesía, compartiendo sus conocimientos, alegrías y tristezas, durante todos estos años que hemos compartido juntos, ya que gracias a todos ellos pude lograr mi objetivo.

Quiero dedicar también este trabajo, a mi querido tío Klever Martínez, quien fue una persona muy especial en mi vida, gracias por enseñarme algunos de los valores más importantes en esta vida como lo son, la honestidad, humildad y gratitud, por siempre tener las palabras exactas, para motivarme a seguir adelante y ser una persona de bien en todo momento.

**Alex Martínez**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN**  
**NEUROMUSCULOESQUELETICO**  
**COHORTE 2021**

**TEMA:**

PROGRAMA DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN MIEMBROS INFERIORES  
PARA POTENCIAR LA CAPACIDAD DE SALTO EN BASQUETBOLISTAS  
FEMENINAS INFANTILES SUB 12.

**MODALIDAD DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:** Proyecto de Desarrollo

**AUTOR:** Lcdo. Alex Roberto Martínez Reinoso

**DIRECTOR:** Dr. Alex Patricio Alvaro Erazo Esp.

**FECHA:** Diecisiete de abril de 2023

## **RESUMEN**

La falta de actividad física hoy en día, es una de las principales causas de enfermedades, las cuales pueden perjudicar la calidad de vida de la población infantil y puede verse reflejada con el pasar de los años, los ejercicios pliométricos van a brindar un enfoque adecuado en su desarrollo. Es por ello que este estudio tuvo como objetivo diseñar un programa de ejercicios pliométricos para potenciar la capacidad de salto, de los miembros inferiores en basquetbolistas. Dieciséis niñas con un rango de edad de 11 a 12 años pertenecientes a la Unidad Educativa Isabel de Godín. Todas ejecutaron el programa mediante ejercicios pliométricos, durante 14 semanas con una frecuencia de 2 sesiones por semana.

Las participantes fueron evaluadas antes y después de la aplicación del programa de ejercicios, mediante el Software My Jump 2. Se utilizó el programa de datos SPSS Statistics para el análisis estadístico. Los resultados obtenidos confirmaron que la hipótesis de los parámetros comprobados: potencia (w) y altura de salto (cm), mejoraron tras la aplicación del programa de ejercicios pliométricos.

Se concluye que la pliometría, aplicada a un programa de ejercicios en deportistas infantiles sub 12, es beneficioso para potenciar la capacidad de salto, lo cual va a ayudar a tener mejores resultados en el desenvolvimiento del ámbito deportivo.

**Palabras Claves:** Basquetbolistas; Miembros inferiores; Pliometría; Potencia; Salto.

## **ABSTRACT**

The lack of physical activity nowadays is one of the main causes of diseases, which can damage the quality of life of children and can be reflected over the years, plyometric exercises will provide an appropriate approach in their development. That is why this study aimed to design a program of plyometric exercises to enhance the jumping ability of the lower limbs in basketball players. Sixteen girls with an age range of 11 to 12 years old belonging to the Isabel de Godín Educational Unit. All of them executed the program by means of plyometric exercises, during 14 weeks with a frequency of 2 sessions per week.

The participants were evaluated before and after the application of the exercise program, using the My Jump 2 software. The SPSS Statistics data program was used for the statistical analysis. The results obtained confirmed that the hypothesis of the parameters tested: power (w) and jump height (cm), improved after the application of the plyometric exercise program.

It is concluded that plyometrics, applied to an exercise program in under 12 children athletes, is beneficial to enhance the jumping ability, which will help to have better results in the development of the sports field.

**Keywords:** Basketball players; Jumping; Lower limbs; Plyometrics; Power.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Introducción**

Uno de los sistemas más utilizados para incrementar la capacidad de la potencia es el trabajo pliométrico, el cual es considerado como un movimiento rápido y un potente activador del ciclo al momento de elongar y acortar la fibra muscular, ya que se produce una contracción concéntrica más fuerte. El entrenamiento pliométrico ha sido implementado en diversos deportes, y se constituye como un modelo ideal para entrenar aspectos como la fuerza y potencia en un lapso de tiempo corto, la mayoría de las acciones que desarrollan los jugadores en el terreno deben ser ejecutadas con una potencia máxima en el tren inferior.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alerta que el 81% de los niños a nivel mundial no practica ejercicio, se puede prevenir posibles males a largo plazo. Como lo pueden ser la obesidad, problemas de corazón, dolores de espalda, estas son algunas de las consecuencias del sedentarismo en los niños.

En Ecuador, el 76% de personas de 5 a 17 años, a diciembre de 2021, tiene una actividad física insuficiente, es decir 3.4 millones habitantes. Detrás de las cifras existen historias reales, vidas reales, y desde el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la actividad deportiva debe ser una herramienta indispensable del desarrollo.

El básquetball, en el interior de la provincia de Chimborazo, ha venido demostrando una considerable acogida tanto en niños, jóvenes y adultos, promoviéndolo y haciéndolo cada vez más competitivo, y forjando deportistas desde muy tempranas edades, los cuales desde el nivel escolar y colegial, hace algún tiempo han obtenido logros positivos en esta disciplina, por lo que se considera que el programa de ejercicios pliométricos en basquetbolistas femeninas infantiles sub 12, serán los más adecuados para mejorar la potencia de salto.

La investigación se va a centrar en analizar las ventajas, de la aplicación de un programa de ejercicios pliométricos, los cuales van a estar enfocados en potenciar la capacidad de salto de los miembros inferiores, en basquetbolistas infantiles sub 12 que pertenecen a la Unidad Educativa Isabel de Godín.

La práctica de basquetbol repercute en forma positiva en el normal desarrollo de los niños de estas edades, tanto en lo físico, psicológico y social, manifestado en su comportamiento dentro y fuera de su entorno, así como también este trabajo refleja los elementos de la estrategia elaborada y el modelo sobre el cual se implementa cada uno de los mismos para alcanzar los resultados esperados dentro de la practica deportiva.

## **1.2 Justificación**

La práctica del deporte y la actividad física como hábito saludable, van a favorecer en progresos a nivel terapéutico y preventivo, los cuales van a desarrollar un estilo de vida saludable, en personas que están acostumbradas a la realización de diferentes actividades deportivas. Los ejercicios pliométricos no solo van a incrementar el potencial de salto de las participantes, sino también van a ayudar a prevenir posibles lesiones a las que se exponen las deportistas en el día a día de su práctica o competencia.

Se han observado resultados positivos sobre la densidad mineral ósea, algunos estudios concluyen que las intervenciones con saltos durante la infancia y adolescencia aumentan el contenido mineral óseo, la densidad y la estructura sin efectos secundarios. Es importante definir rutinas de trabajo o estudios con recesos para realizar cualquier tipo de actividad física, sin importar de cuál se trate, esto va a generar múltiples beneficios para la salud de las personas, cualquiera sea su edad o género.

Conscientes del valor que hoy reviste el tema del básquetbol, en el interior de la Provincia de Chimborazo, se ha venido demostrando una considerable acogida tanto en niños, jóvenes y adultos, promoviéndolo y haciéndolo cada vez más

competitivo, y forjando deportistas desde muy tempranas edades.

La realización de este proyecto de desarrollo, va a tener gran importancia para la elaboración en la metodología del entrenamiento y específicamente para desarrollar la potencia de la capacidad de salto, ya que les va a proporcionar a los entrenadores, y a las deportistas, una herramienta para el perfeccionamiento de la capacidad de salto, como una cualidad indispensable al momento de la práctica o competencia deportiva.

Las beneficiarias directas del proyecto a realizar, serán las basquetbolistas femeninas infantiles, de la categoría sub 12, de la Unidad Educativa Isabel de Godín, para poder diseñar el programa de ejercicios pliométricos se contará con el apoyo de las autoridades de la institución, y sobre todo con la cooperación de cada una de las participantes, con el propósito de llegar a comprobar si con la aplicación de los ejercicios pliométricos, se logra un aumento en la potencia de la capacidad de salto, alcanzando un mejor rendimiento deportivo.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1. General**

- ✓ Determinar la influencia de los ejercicios pliométricos, de los miembros inferiores, en el potencial de salto, de las deportistas femeninas que pertenecen a la categoría infantil sub 12, de la Unidad Educativa Isabel de Godín.

#### **1.3.2 Específicos**

- ✓ Evaluar el potencial de salto de los miembros inferiores, en las deportistas de la categoría sub 12, mediante el Software My Jump 2.
- ✓ Aplicar un programa de entrenamiento, mediante el uso de ejercicios pliométricos, para potenciar el salto, de las deportistas infantiles sub 12 de basquetbol.

- ✓ Identificar el potencial de salto, después del programa de entrenamiento de ejercicios pliométricos, aplicado a cada participante.

## **CAPITULO II**

### **ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Los beneficios de un programa pliométrico para el deportista saludable han sido demostrados mediante estudios. El ejercicio pliométrico es uno de los métodos de entrenamiento disponibles más eficientes, con el tiempo podría decirse que brinda la mayor posibilidad de transferencia para su aplicación en el deporte. Los ejercicios pliométricos se pueden utilizar para fortalecer todo el cuerpo, también para imitar movimientos específicos que se observan en los diferentes tipos de competición. Pueden realizarse con poco y hasta sin material. Los ejercicios pliométricos se realizan por lo general en varios planos del movimiento (1).

El baloncesto es uno de los deportes que más se practica a nivel colegiado, universitario, profesional y amateur combinando acciones acíclicas y saltos durante los partidos, con intensidades altas, medias y bajas. Por tal razón, la potencia del tren inferior en los saltos verticales utilizados por los deportistas para ganar rebotes ofensivos, defensivos y realizar lanzamientos a canasta de media distancia y 3 puntos, son una parte fundamental dentro del desarrollo de esta disciplina deportiva; en consecuencia, el método de entrenamiento pliométrico puede ser determinante (2).

En Ecuador se está dando gran atención a la masificación deportiva y a la práctica de la actividad física, todo niño tiene las facilidades de practicar deportes de forma gratuita sin distinción de edad, género, raza, creencias religiosas. En tal sentido, la comunidad se convierte en el primer escalón del deporte recreativo. La práctica del baloncesto repercute en forma positiva en el normal desarrollo de los niños de estas edades, tanto en lo físico, psicológico y social, manifestado en su comportamiento dentro y fuera de su entorno, así como también este trabajo refleja los elementos de la estrategia elaborada y el modelo sobre el cual se implementa cada uno de los mismos para alcanzar los resultados esperados dentro del ámbito deportivo. Con el fin de crear una estrategia, que involucren a los niños y que sirva a la vez para difundir esta disciplina deportiva tan conocida y practicada en todo el mundo, que enseñe fundamentos del baloncesto en los niños de 8 - 12 años (3).

El movimiento es la clave de toda acción deportiva exitosa. Es la base del atletismo. Porque todos los deportistas lo usan para resolver problemas de situaciones deportivas. Se pueden encontrar una gran variedad de movimientos. Los cuales se relacionan con las cualidades de carrera, salto y rápida producción de fuerza en los deportes más frecuentes. El entrenamiento pliométrico tiene una relación directa con la mejora de diferentes aspectos, este estudio analizó en profundidad la influencia en edades tempranas. Así que se explicara las circunstancias en las que es mejor aplicar el método pliométrico. El objetivo de esta investigación es determinar la influencia del trabajo pliométrico en la mejora del salto de longitud en deportistas de la categoría Benjamín. Por lo tanto, este estudio comprenderá los principios operativos básicos y el entrenamiento pliométrico del cuerpo de respuesta; así como la aplicación práctica del diseño a realizar (4).

El objetivo fue evaluar los efectos de un entrenamiento combinado de pliometría y arrastres realizando 2 sesiones por semana, durante 8 semanas. 60 jugadores jóvenes de básquetbol fueron distribuidos en 4 grupos (Cadete (CAD) [Grupo Experimental (CADExp n= 15) y Grupo Control (CADCont n= 15)] y (Juvenil (JUV) [JUVExp n= 15 y JUVCont n= 15]. Se evaluó el salto con contramovimiento (CMJ) con Chronojump-Boscosystem y el tiempo en segundos (seg), en los tramos de 10, 20, y 40 m con FitLight Trainer. Se calculó el nivel de significación  $p \leq 0.05$ , tamaño del efecto (TE) y % de cambio. Los grupos experimentales mejoraron del pre al post-test en CMJ [CADExp ( $p < 0.02$ ) y JUVExp ( $p < 0.01$ )] y los tramos de 10, 20, y 40 m [CADExp ( $p < 0.02$ ,  $p < 0.03$ ,  $p < 0.01$ , respectivamente) y JUVExp ( $p < 0.02$ ,  $p < 0.02$ ,  $p < 0.01$ , respectivamente)]. Por tanto, la combinación de basquetbol y métodos pliométricos resistidos, pueden utilizarse para un desarrollo general de las capacidades neuromusculares de los basquetbolistas jóvenes (5).

La velocidad es uno de los indicadores claves para el desarrollo atlético del jugador de basquetbol. El objetivo de este estudio fue comparar los efectos que tiene en la velocidad un entrenamiento de fuerza (EF) y otro pliométrico (EP) desarrollados durante ocho

semanas en jugadores jóvenes de basquetbol. Para lo cual, 48 participantes ( $16,42 \pm 1,13$  años) se organizaron en tres grupos: EF ( $n = 16$ ), EP ( $n = 16$ ) y grupo control (GC) ( $n = 16$ ). Se evaluó la velocidad lineal en 10 y 20 m, así como la velocidad con cambios de dirección. Tanto el grupo EF como el EP mejoraron significativamente todas las variables de rendimiento ( $p < 0,05$ ). EF fue el que obtuvo la mejora más relevante en el tiempo parcial de 10 m (8,92 %;  $ES = 0,65$ ), mientras que el grupo de EP mejoró en mayor (7,58 %;  $ES = 0,57$ ). Los resultados de este estudio sugieren que en ocho semanas, el entrenamiento de fuerza como el pliométrico pueden mejorar el rendimiento de la velocidad en jugadores de basquetbol, el entrenamiento de fuerza puede incidir en la velocidad lineal y un entrenamiento pliométrico en la velocidad con cambios de dirección (6).

Como se ha observado, las características del complejo muscular humano, hacen del ejercicio pliométrico una forma muy específica y adecuada de entrenamiento, el cual se puede orientar al trabajo de distintas capacidades y habilidades específicas. Si bien parece existir unanimidad en la literatura respecto a la eficacia de este método a la hora de mejorar capacidades de tipo elástico explosivo, como puede ser la capacidad de salto, no existe tal unanimidad a la hora de describir algunos aspectos más concretos del entrenamiento. Dado el importante número de trabajos que hablan del gran impacto y estrés que supone este método sobre las estructuras músculo-tendinosas, lo que sí parece claro es la necesidad de aplicar el método con suma precaución, adaptando siempre la carga a las características del individuo (7).

El objetivo del estudio fue evaluar los beneficios de un programa de entrenamiento pliométrico en la potencia muscular de niñas practicantes de voleibol ( $n=78$ ; edad =  $12,18 \pm 1,27$  años). Las participantes fueron divididas subdividas de acuerdo con el grado de maduración en: grupo control (GC=48 con grado de maduración 2=11; 3=19; 4=19) y grupo de trabajo (GT=30 con grado de maduración 2=10; 3=10; 4=10). Ambos grupos realizaron 3 sesiones semanales de entrenamiento de voleibol, adicionando 3 sesiones de ejercicios pliométricos, que incluyeron saltos en zigzag, lineales y profundidad. Para la evaluación pre y post entrenamiento se utilizó el test Squat Jump, Saltos Movimiento,

Drop Jump y Abalakov. La estadística prueba t student para significancia pre y post entrenamiento ( $p < 0,05$ ) y también el análisis de la magnitud del efecto. Los resultados reportaron diferencias significativas, post entrenamiento a pesar de registrar pequeños y moderadas magnitudes de efecto. Se concluye que el entrenamiento pliométrico genero efectos positivos en el salto de niñas púberes que practican voleibol (8).

Las intervenciones de salto en la infancia y la adolescencia mejoran el contenido mineral óseo, la densidad y las propiedades estructurales sin desarrollar efectos secundarios. Este tipo de intervenciones deben implementarse cuando sea posible para aumentar la masa ósea en etapas tempranas de la vida, ya que puede tener un efecto preventivo directo sobre enfermedades óseas, como la osteoporosis más adelante en la vida. Muchas intervenciones de salto se han realizado en niños y adolescentes con el fin de mejorar las variables que están relacionadas con los huesos y así asegurar un desarrollo óseo saludable durante estos períodos de vida. Esta revisión sistemática tiene como objetivo actualizar el conocimiento contemporáneo sobre los efectos que las intervenciones de salto pueden tener sobre la masa, la estructura y el metabolismo óseos (9).

Los estudios de basquetbol en pre-adolescentes son escasos pero necesarios para mantener la competitividad en torneos deportivos. El objetivo del estudio fue analizar el efecto de un programa de ejercicios pliométricos específicos a través de implementos deportivos para mejorar la fuerza explosiva en basquetbolistas de 11 a 15 años. Se contaron con dos grupos: un grupo control (GC,  $n=12$ ) y un grupo experimental (GE,  $n=13$ ). El GC realizó un programa pliométrico convencional y el GE un programa pliométrico con implementos (entrenador de salto, bandas de resistencia, entre otros), por un periodo de doce semanas. La capacidad de salto pre-intervención y post-intervención se evaluó mediante las pruebas alcance de Bloqueo, alcance de Ataque, Abalakov y Squat Jump. Se aplicó pruebas-t y el test de Cohen para identificar diferencias estadísticas en el salto. Ambos grupos presentaron una ganancia en la capacidad de salto en las 4 pruebas, sin embargo, la única ganancia estadísticamente significativa se presentó en la prueba Abalakov ( $p=0.02$ ), específicamente la ganancia fue de  $5.415 \pm 2.60$ cm y un  $TE=0.54$  (efecto mediano) para el GE y de  $3.066 \pm 2.63$ cm y un TE de 0.73 (efecto mediano) para

el GC. Se concluye que el programa de ejercicios pliométricos con implementos mejoró el salto vertical medido con la Prueba de Abalakov, el cual simula mejor las condiciones de juego. Es aconsejable considerar la experiencia deportiva y desarrollo fisiológico del deportista así también es importante que los programas de entrenamiento incluyan componentes que podrían influir en la fuerza explosiva (10).

La finalidad de este estudio fue comparar los efectos de un protocolo de calentamiento pliométrico y un protocolo de calentamiento de sprint, sobre el rendimiento de salto en jugadoras voleibol de 12-14 años. Mediante un diseño experimental cruzado, 18 jugadoras fueron divididas aleatoriamente en dos grupos, cada uno de los cuales recibió ambos protocolos de calentamiento. Antes y después de cada protocolo, se evaluó la altura y la potencia en las pruebas de salto en cuclillas (SJ), salto con contramovimiento (CMJ) y Abalakov (ABK) utilizando la alfombra de contacto DM jump. Ambos protocolos de calentamiento mejoraron significativamente el rendimiento en SJ, CMJ y ABK ( $p < .05$ ), aunque principalmente para la altura de salto. La comparación entre ambos protocolos de calentamiento en la post-prueba no mostró diferencias significativas ( $p > .05$ ), se concluye que ambos protocolos de calentamiento mejoran la altura y la potencia de salto; sin embargo, SWU muestra una tendencia más favorable que PWU. Desde una perspectiva práctica, los hallazgos de este estudio pueden proporcionar directrices útiles para el proceso de calentamiento; sin embargo, se requieren más estudios controlados aleatorizados con una potencia estadística adecuada para obtener conclusiones más concretas (11).

Este estudio se centró en analizar los efectos del entrenamiento pliométrico y de semi sentadillas con pesas sobre el salto vertical (SV), el índice de esfuerzo percibido (IEP), el dolor muscular de aparición tardía (DMAT) y la potencia máxima muscular absoluta (PMMA) y relativa (PMMR) en hombres jóvenes jugadores de basquetbol. Veinticinco individuos se dividieron aleatoriamente en un grupo de entrenamiento de semi sentadillas con pesas (GESSP), un grupo de entrenamiento pliométrico (GEP) y grupo de control (GC). El SV fue analizado con una plataforma de salto computarizada. DMAT y IEP con la Escala Analógica Visual de Borg (EAVB) y la Escala de Borg Adaptada (EBA),

respectivamente. GESSP mostró mejoras ( $p < 0,05$ ) en salto con contramovimiento (SCM), sentadilla con salto (SC), PMMA ( $3190,67 \pm 338,49$  W) y PMMR ( $47,75 \pm 5,01$  W/kg). GEP mostró mejoras ( $p < 0,05$ ) en SC. En las comparaciones intra grupo, GESSP, GEP y CG mostraron un aumento ( $p < 0,05$ ) en IEP y DMAT. Entre grupos, GEP presentó un aumento ( $p < 0,05$ ) en IEP y DMAT en comparación con GESSP y CG. SCM presentó fuertes correlaciones entre PMMA y SJ, IEP y SV, y PMMA y PMMR. SC mostró una mayor correlación positiva entre todas las variables físicas. Solo GESSP promovió un incremento en ambos saltos, con mayor PMMA y PMMR y menor IEP y DMAT (12).

La potencia muscular (PM) es relevante en el basquetbol, aunque no es clara su relación con el rendimiento físico, cuando se manifiesta a diferentes cargas. Objetivo: analizar la relación entre la PM a varias cargas con el rendimiento físico en basquetbolistas. En 20 jugadores (edad  $18.2 \pm 5.1$  años, peso  $80.1 \pm 13.7$  kg, talla  $185.6 \pm 4.4$  cm) se midió la fuerza máxima a través de 1RM y PM de 40% a 80% de 1RM en sentadilla media; carrera en 20 m lanzados, salto largo, test de Illinois con y sin balón y estadística de juego con valoración Final (VAL). Se halló la mayor PM entre 70% y 80% de 1RM; La prueba Illinois con balón correlacionó con la PM en todas las cargas ( $p < .05$ ) y la carrera en 20 m con una potencia media entre 50% y 80% de 1RM. El VAL del torneo correlacionó con cargas medias y bajas en intentos de tiros de larga distancia ( $\rho = .79$ ;  $p < .01$ ), convertidos ( $\rho = .68$ ;  $p < .05$ ) y porcentaje de tiros de campo ( $\rho = .70$ ;  $p < .05$ ). Conclusión: hay una relación entre PM, rendimiento físico y competitivo según la carga, debe considerarse para su entrenamiento de basquetbol (13).

De 1008 registros de búsqueda, 32 estudios fueron seleccionados para metanálisis de la arquitectura muscular se encontró un efecto moderado del PT sobre el grosor del músculo (diferencia media estándar (SMD): 0,59; 95 % intervalo de confianza (IC) 0,47, 0,71) y la longitud del fascículo (SMD: 0,51; 95 % IC 0,26, 0,76) y un efecto pequeño del PT sobre el ángulo de penación (SMD: 0,29; IC del 95 %: 0,02; 0,57). El metanálisis encontró un efecto moderado sobre la rigidez del tendón (DME: 0,55; IC del 95 %: 0,28; 0,82). El metanálisis del rendimiento físico de la parte inferior del cuerpo encontró un efecto moderado en el salto (SMD: 0,61; 95 % CI 0,47, 0,74) y la fuerza (SMD: 0,57; 95 % CI 0,42, 0,73). El PT aumentó el grosor, el ángulo de penación. Además la pliometría es una

herramienta eficaz, para aumentar la rigidez de los tendones y mejorar el rendimiento de salto y fuerza del tren inferior del cuerpo (14).

La información recopilada se analizó estadísticamente mediante la aplicación de la prueba de rangos de Wilcoxon y la prueba de análisis de varianza de una vía. Se evaluó el análisis de varianza en la capacidad de salto vertical entre 3 grupos. El valor medio de la capacidad de salto vertical antes del entrenamiento fue de 260,60 para el grupo A, 243,47 para el grupo B y 263 para el grupo C. El grupo de entrenamiento C tuvo un valor de salto vertical medio más alto. Todos estos grupos mostraron una mejoría en el salto vertical, pero el grupo C (pliometría con Pilates) mostró una mayor mejora en la altura del salto vertical. El hallazgo sugirió que el grupo C (pliometría con Pilates) es más efectivo que el grupo A (pliometría) y B (Pilates) para mejorar la altura del salto vertical (15).

El entrenamiento pliométrico sobre la potencia muscular en futbolistas Sub-14. veinticuatro futbolistas divididos en dos grupos fueron parte del estudio (Grupo Experimental [GE]  $n = 12$  y Grupo Control  $n = 12$ ). Las variables fueron: altura (h) de salto y Pico de potencia (Pp) a través del Test de Sargent. El protocolo utilizado fue un entrenamiento pliométrico. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba t de Student y el tamaño del efecto fue calculado con la prueba de Cohen. Resultados: La h en el Test de Sargent presentó un aumento significativo post intervención sólo para el GE ( $p < 0.0001$ ; Tamaño del Efecto = 0.763). En relación a los Pp, sólo el GE presentó un aumento significativo post intervención ( $p < 0.0001$ ; Tamaño del Efecto = 0.413). Los resultados evidenciaron que el entrenamiento pliométrico basado en HIIT son una herramienta efectiva para incrementar la h de salto (16).

Este estudio evalúa de forma independiente la validez y confiabilidad concurrentes de la aplicación My Jump 2 para medir el rendimiento de drop jump. También evalúa la capacidad de la aplicación para medir el índice de fuerza reactiva (RSI). Catorce estudiantes masculinos de ciencias del deporte (edad:  $29,5 \pm 9,9$  años) realizaron tres saltos con caída desde 20 cm y 40 cm (un total de 84 saltos), evaluados a través de una plataforma de fuerza y la aplicación My Jump 2. Las métricas informadas incluyeron

el índice de fuerza reactiva, la altura del salto, el tiempo de contacto con el suelo y la potencia media. Se observó una concordancia casi perfecta entre los dispositivos a 20 cm para RSI (ICC=0,95) y tiempo de contacto (ICC=0,99) y a 40 cm para RSI (ICC=0,98), altura de salto (ICC=0,96) y tiempo de contacto (CCI=0,92); con una concordancia muy fuerte vista a 20 cm para la altura del salto (ICC=0,80). Los resultados del estudio mostraron que la aplicación My Jump 2 es una herramienta válida y confiable para evaluar el rendimiento del salto con caída (17).

El objetivo de este artículo fue revisar una serie de estudios (n=26; 15 observacionales y 11 experimentales) que evaluaron el rendimiento de los saltos verticales (VJ) en jugadores de baloncesto femeninos y masculinos. Se examinó la información sobre las pruebas utilizadas en estos estudios y sus protocolos, los programas de entrenamiento desarrollados para mejorar la habilidad VJ en jugadores de baloncesto. Se encontró que los valores de salto vertical variaban mucho, de 22 a 48 cm en jugadoras y de 40 a 75 cm en jugadores masculinos. Estas grandes variaciones pueden explicarse por las diferencias en los protocolos de prueba (cada protocolo VJ examinó diferentes vías fisiológicas) y el nivel de habilidad de los deportistas. Las variaciones en los valores de VJ entre los estudios se redujeron considerablemente cuando utilizaron el mismo protocolo. Además, Se descubrió que las sesiones cortas de entrenamiento pliométrico como parte del programa de acondicionamiento mejoran el rendimiento de VJ en los jugadores de baloncesto. Se recomendó a los entrenadores de basquetbol, incluir el entrenamiento pliométrico en el programa de entrenamiento anual (18).

El propósito de esta investigación fue estudiar el efecto de un protocolo de entrenamiento pliométrico con o sin carga en la mejora de la capacidad de salto vertical en jugadores de basquetbol masculino. Veintisiete jugadores fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos: un grupo de control (sin entrenamiento pliométrico), un grupo de entrenamiento pliométrico (PG) y un grupo pliométrico con carga (LPG, chalecos con peso del 10 al 11 % de la masa corporal). Antes y después del programa de entrenamiento de 10 semanas, todos los jugadores fueron evaluados para la prueba de 5 saltos (5JT), la sentadilla con salto (SJ) y el salto con contramovimiento (CMJ). Los grupos PG y LPG ejecutaron 2 y 3 sesiones de entrenamiento por semana, durante las primeras 3 y las últimas 7

respectivamente. Los resultados mostraron que SJ, CMJ y 5JT mejoraron significativamente solo en los grupos PG y LPG. Los mejores efectos para saltos se observaron en LPG ( $p < 0.01$ ), que mostró ganancias significativamente mayores que el PG ( $p < 0,05$ ). Las cargas añadidas al programa de entrenamiento pliométrico pueden dar como resultado un mayor rendimiento de los saltos verticales en los jugadores de basquetbol (19).

El poder explosivo es considerado un factor indispensable en los eventos competitivos. Por lo tanto, estrategias como el entrenamiento complejo (CT) y el entrenamiento pliométrico (PLT) son eficaces para desarrollar la potencia explosiva. Sin embargo, aún no está claro cuál de las dos estrategias puede permitir mayores beneficios en el poder explosivo. Así, el objetivo de esta revisión sistemática fue comparar los efectos de PLT y CT sobre la potencia explosiva de los miembros inferiores. Los resultados sugirieron lo siguiente: 1) Efectos sintéticos sobre la capacidad de salto (g de Hedges): .79 ( $p < .001$ ) para PLT sin carga, 1.35 ( $p < .001$ ) para PLT con carga y .85 ( $p < .001$ ) para TC; 2) Efectos sintéticos sobre la capacidad de sprint: 0,83 ( $p < 0,001$ ) para PLT sin carga, -2,11 ( $p < 0,001$ ) para PLT con carga y -0,78 ( $p < 0,001$ ) para CT; 3) Efectos sintéticos sobre la fuerza máxima: .84 ( $p < .001$ ) para PLT cargado y 1.53 ( $p < .001$ ) para CT; 4) en conclusión, PLT y CT sin carga tienen un efecto similar en el rendimiento explosivo a corto plazo, pero el PLT con carga tiene un mejor efecto. La mejora de la fuerza máxima provocada por CT fue mayor que la inducida por PLT. Además, más de 10 semanas de entrenamiento van a ser más beneficiosas para la mejora en la potencia. Por lo tanto, para el entrenamiento de potencia explosiva, sugerimos adoptar PLT sin carga o con carga ligera durante una temporada corta y aplicar CT durante un ciclo de entrenamiento anual (20).

Este estudio comparó los efectos del entrenamiento pliométrico unilateral y bilateral sobre la fuerza, el rendimiento de sprint y la potencia de las extremidades inferiores. Sesenta y ocho deportistas preadolescentes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de entrenamiento pliométrico unilateral ( $n=23$ ), un grupo de entrenamiento pliométrico bilateral ( $n=23$ ) y un grupo de control ( $n=22$ ). Ambos grupos de

entrenamiento pliométrico entrenaron con volúmenes iguales de ejercicios unilaterales o bilaterales durante 15 minutos en cada sesión, momento en el que el grupo de control realizó ejercicios específicos. Los ejercicios pliométricos se realizaron dos veces por semana durante 10 semanas durante la temporada competitiva (21).

Se realizaron las siguientes pruebas antes y después de la intervención: salto con contramovimiento a una y dos piernas, salto en cuclillas, saltos horizontales en diferentes direcciones, fuerza isométrica máxima de cuádriceps e isquiotibiales, rendimiento de sprint, agilidad y equilibrio. El entrenamiento pliométrico unilateral resultó en mayores mejoras en comparación con el grupo control en las siguientes variables: fuerza de los isquiotibiales (ES: 0,91,  $p=0,037$ ), tiempo de sprint de 5 m (ES: 0,93,  $p=0,004$ ), salto con contramovimiento con una sola pierna (ES: 0,90,  $p=0,006$ ), sentadilla con salto con una y dos piernas (ES: 0,87,  $p=0,030$  y ES: 0,73,  $p=0,067$ , respectivamente) y salto con una sola pierna (ES: 1,01,  $p=0,004$ ). Las únicas pruebas en las que hubo una mejora del BPT en comparación con el GC fueron SJ de una y dos piernas (ES: 0,76,  $p=0,026$ ; ES: 0,70,  $p=0,050$ ). La fuerza del cuádriceps, la prueba de salto lateral, la prueba de salto horizontal con dos piernas, la prueba de equilibrio de flamenco y la prueba T de agilidad modificada mejoraron por igual en los tres grupos de estudio ( $p<0,001$ ) (21).

Se incluyeron 32 estudios, con un total de 818 jugadores de basquetbol. Efectos significativos ( $p < 0.05$ ) de pequeño a grande del PJT fueron evidentes en la potencia del salto vertical (ES = 0.45), la altura del salto con contramovimiento con (ES = 1.24) y sin balanceo de brazos (ES = 0.88), la altura del salto en cuclillas (ES = 0,80), altura de salto con caída (ES = 0,53), distancia de salto horizontal (ES = 0,65), tiempo de sprint lineal en distancias  $\leq 10$  m (ES = 1,67) y  $>10$  m (ES = 0,92), cambio de dirección tiempo de ejecución en distancias  $\leq 40$  m (ES = 1,15) y  $>40$  m (ES = 1,02), equilibrio dinámico (ES = 1,16) y estático (ES = 1,48) y fuerza máxima (ES = 0,57). La duración del entrenamiento, la frecuencia y el número total de sesiones completadas no predijeron los efectos del PJT en los atributos de condición física (22).

El análisis de subgrupos indicó mayores mejoras en los jugadores mayores en comparación con los más jóvenes en la distancia de salto horizontal ( $>17,15$  años,  $ES = 2,11$ ;  $\leq 17,15$  años,  $ES = 0,10$ ;  $p < 0,001$ ), tiempo de sprint lineal  $>10$  m ( $>16,3$  años,  $ES = 1,83$ ;  $\leq 16,3$  años,  $ES = 0,36$ ;  $p = 0,010$ ), y tiempo de ejecución de cambio de dirección  $\leq 40$  m ( $>16,3$  años,  $ES = 1,65$ ;  $\leq 16,3$  años,  $ES = 0,75$ ;  $p = 0,005$ ). Se observaron mayores aumentos en la distancia de salto horizontal con  $>2$  en comparación con  $\leq 2$  sesiones semanales de PJT ( $ES = 2,12$  y  $ES = 0,39$ , respectivamente;  $p < 0,001$ ).  $\leq 16,3$  años,  $ES = 0,75$ ;  $p = 0,005$ ). Se observaron mayores aumentos en la distancia de salto horizontal con  $>2$  en comparación con  $\leq 2$  sesiones semanales de PJT ( $ES = 2,12$  y  $ES = 0,39$ , respectivamente;  $p < 0,001$ ).  $\leq 16,3$  años,  $ES = 0,75$ ;  $p = 0,005$ ). Se observaron mayores aumentos en la distancia de salto horizontal con  $>2$  en comparación con  $\leq 2$  sesiones semanales de PJT ( $ES = 2,12$  y  $ES = 0,39$ , respectivamente;  $p < 0,001$ ) (22).

El objetivo principal de esta revisión sistemática y metanálisis fue comparar los efectos del entrenamiento de fuerza (ST) y el entrenamiento pliométrico (PT) en el rendimiento del salto vertical, el sprint lineal y el cambio de dirección (COD) en jugadoras de fútbol. Una búsqueda sistemática en las bases de datos Pub Med, Web of Science, Google Scholar y Sport Discus revelaron 12 estudios que cumplían con los criterios de inclusión (23).

Se utilizó el modelo de efectos aleatorios de varianza inversa para metanálisis. Los tamaños del efecto (ES) se representaron mediante la diferencia de medias estandarizada y se presentaron junto con los intervalos de confianza (IC) del 95%. La magnitud del efecto principal fue de pequeña a moderada (salto vertical ( $ES = 0,53$  (IC 95%  $-0,11, 0,95$ ),  $Z = 2,47$  ( $p = 0,01$ ); sprint lineal ( $ES = -0,66$  (IC 95%  $-2,03, -0,21$ ),  $Z = 2,20$  ( $p = 0,03$ ); DQO ( $ES = -0,36$  (IC del 95 %:  $-0,68, -0,03$ ),  $Z = 2,17$  ( $p = 0,03$ )). Se realizaron análisis de subgrupos (es decir, duración de ST y PT, frecuencia, duración de la sesión y número total de sesiones), que no revelaron diferencias significativas entre los subgrupos ( $p = 0,12-0,88$ ). En conclusión, PT proporciona mejores beneficios que ST para mejorar el salto vertical (23).

El propósito de este estudio fue evaluar y comparar los efectos del entrenamiento pliométrico y los programas de entrenamiento combinado en la cinemática y la cinética del salto vertical de las jugadoras de baloncesto. Treinta y seis jugadoras de baloncesto se incluyeron en el estudio y se dividieron en tres grupos: entrenamiento pliométrico,  $n = 11$ ; entrenamiento combinado  $n = 13$ ; y un grupo control,  $n = 12$ . El entrenamiento combinado comprendió ejercicios de sentadillas completas con baja resistencia (50-65% 1RM) y bajo volumen (3-6 repeticiones/serie) combinados con saltos repetidos (24).

El entrenamiento pliométrico incluía saltos con caída y saltos repetidos. Ambos métodos de entrenamiento mostraron un aumento moderado en el rendimiento del salto, el entrenamiento aumentó la potencia, la velocidad vertical y el desplazamiento, pero las variables de fuerza permanecieron sin cambios. También es importante medir las variables biomecánicas para interpretar adecuadamente los efectos de los diferentes métodos de entrenamiento. la velocidad vertical y el desplazamiento del centro de masa, pero las variables de fuerza permanecieron sin cambios (24).

Existe una necesidad en las ciencias del deporte de desarrollar una herramienta de medición que sea accesible, portátil y de fácil uso. Nuestro objetivo fue examinar la validez concurrente y la confiabilidad de la aplicación My Jump 2 en niños de primaria. Un total de 48 participantes (11-14 años de edad), se ofrecieron como voluntarios para participar en esta investigación. Los saltos se registraron con un sistema de celdas fotoeléctricas OptoJump validado y un dispositivo concurrente (iPhone X a través de la aplicación My Jump 2) al mismo tiempo. Los participantes repitieron el procedimiento de prueba después de dos semanas para evaluar la confiabilidad de las mediciones (ICC). Se observó una alta fiabilidad test-retest ( $ICC > 0,89$ ) para todas las condiciones intermedias de todas las medidas. Se observaron correlaciones muy grandes en la muestra total entre la aplicación My Jump 2 y OptoJump para SJ ( $r = 0,97$ ,  $p = 0,001$ ), CMJ ( $r = 0,97$ ,  $p = 0,001$ ) y CMJAM ( $r = 0,99$ ,  $p = 0,001$ ). Los resultados de este estudio sugieren que My Jump 2 es una herramienta válida, fiable y muy útil para medir el rendimiento de salto en niños de primaria (25).

## **CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Ubicación**

El proyecto de desarrollo, se ejecutará en la zona 3, Provincia de Chimborazo Cantón Riobamba, sector urbano, siendo las vías de acceso regulares, se aplicará el programa de ejercicios pliométricos, en la categoría sub 12 femenina de basquetbol, de la Unidad Educativa Isabel de Godín.

### **3.2. Equipos y materiales**

En el presente trabajo se realizará un programa de ejercicios pliométricos para potenciar la capacidad de salto, en basquetbolistas femeninas sub 12. Se utilizará el software My Jump 2 el cual sirve para evaluar la potencia y la altura de salto entre otras funciones (25). Para la elaboración del proyecto se utilizará el sistema Microsoft Word. Entre los materiales de oficina se utilizaron: esferos, computadora, borradores, cajón de madera, cinta métrica, ligas tubulares de entrenamiento, reloj cronometro y balanza digital.

### **3.3. Tipo de investigación**

Estudio de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo no experimental, de corte longitudinal, ya que permitió analizar de manera numérica y precisa los cambios iniciales y finales, en la potencia de salto de los miembros inferiores, de las participantes.

### **3.4. Hipótesis del estudio**

¿Los ejercicios pliométricos, son beneficiosos para potenciar la capacidad de salto, en deportistas infantiles que practican basquetbol?

### **3.5. Población o muestra**

La población será de 16 participantes, las cuales pertenecen a la selección de basquetbol sub 12, de la unidad Educativa Isabel de Godín. Los criterios de inclusión y exclusión fueron los siguientes:

### **Criterios de inclusión**

- ✓ Participantes femeninas de 10 a 12 años de edad.
- ✓ Participantes de cualquier tipo de etnia, (indígenas, mestizos, afroecuatorianos).

### **Criterios de exclusión**

- ✓ Participantes que presenten algún tipo de lesión o cirugía a nivel musculoesquelético, de miembros inferiores, en los últimos seis meses a un año.
- ✓ Antecedentes de enfermedad patológica, que le imposibilite realizar cualquier tipo de esfuerzo físico.
- ✓ Participantes que presenten patologías articulares, contusión ósea, lesiones condrales u otras que impidan la participación del individuo.

### **3.6 Recolección de información**

La investigación se la realizará en la Unidad Educativa Isabel de Godín, en el equipo de basquetbol, de la categoría sub 12 femenina, del cantón Riobamba en la Provincia de Chimborazo, donde se trabajará con 16 participantes las cuales deberán cumplir con los criterios de inclusión y exclusión ya antes mencionados. Se utilizará el software My Jump 2, con el cual se va a registrar la potencia y la altura de salto de cada una de las participantes.

Los resultados de una investigación han sido publicados (Carlos-Vivas y col, 2016; J Sports Med Phys Fitness 22-sep) cuyo objetivo principal fue validar la aplicación “My Jump”, la cual mide la altura del salto vertical, comparándolo con la medición efectuada con la plataforma de fuerza. Participaron 40 individuos los cuales completaron 5 saltos contramovimiento (CMJ) sobre una plataforma de fuerza. Los 200 saltos fueron valorados también con la app My Jump de iPhone para estimar el tiempo en el aire de cada salto.

Los resultados mostraron una correlación perfecta ( $ICC = 1,000$ ,  $p < 0,001$ ), los resultados sugieren que la aplicación “My Jump”, es un método apropiado para evaluar el rendimiento en el salto. El software permite medir la altura de salto y parámetros

relacionados como la fuerza, velocidad, potencia o índice de fuerza reactiva con una precisión comparable a plataformas de fuerzas, a continuación, se debe grabar un video del deportista desde el frente, enfocando solo los pies, se selecciona el despegue en la primera imagen donde ambos pies estén en el aire, y contacto en la primera imagen donde se vea que al menos un pie toca el suelo. Luego se introduce la carga externa utilizada. Si solo se realizó un salto normal sin carga, se introduce el valor 0. (anexo numero 3).

El presente trabajo se lo desarrollo en un transcurso de 16 semanas organizado en 3 etapas.

**Etapa 1:** calentamiento de miembros inferiores por (5´), durante 6 semanas realizar cuatro series de cada ejercicio propuesto, estiramiento de miembros inferiores e hidratación por (5´), siendo cuarenta minutos la ejecución total del programa.

**Etapa 2:** calentamiento de miembros inferiores por (5´), durante 4 semanas ejecutar cinco series de cada ejercicio propuesto, estiramiento de miembros inferiores e hidratación por (5´) siendo cuarenta y cinco minutos la ejecución total del programa.

**Etapa 3:** calentamiento de miembros inferiores por (5´), durante 4 semanas realizar seis series de cada ejercicio propuesto, siendo una hora la ejecución del programa.

• **Ejercicios: Squat Jump (SJ).** Salto sin contra-movimiento desde esta posición, la participante salta verticalmente intentando alcanzar la mayor altura posible, sin realizar ningún tipo de movimiento. Se recomienda realizar el SJ manteniendo ambas manos a nivel de la cadera y el tronco lo más recto posible.

1. Posición inicial: Flexionar las rodillas con un ángulo de 90°; las manos, caderas y tronco se deben situar verticalmente. Se deben eludir los impulsos añadidos de las extremidades superiores y el tronco.

2. Ejecución: partiendo de una posición de semiflexión, con un ángulo de 90° grados en la articulación de las rodillas, que se mantiene durante cuatro segundos.

Se realizó 5 repeticiones y 1 minuto de descanso entre cada serie.

- **Countermovement Jump (CMJ).** La participante debe ubicarse de pie, seguidamente, inicia el gesto realizando un contra-movimiento preparatorio con el que desciende hasta alcanzar la misma posición inicial del Squat Jump, desde esta posición se invierte el sentido del movimiento para realizar un salto con la mayor fuerza posible aprovechando el efecto potenciador por el alargamiento activo de los músculos extensores del muslo.

1. Posición inicial: De pie con las manos sobre la cintura y el tronco vertical.
2. Ejecución: Desde esta posición, se realiza flexo-extensión rápida de rodillas, para efectuar un salto vertical lo más alto posible, manteniendo las manos en la cadera y el tronco vertical.

Se realizó 3 repeticiones y 2 minutos de descanso entre cada serie.

- **Drop Jump (DJ)** Salto con caída previa, consiste en realizar un salto inmediatamente después de caer desde una altura determinada.

1. Posición inicial: De pie sobre una altura de 10, 20, 30, 40, 50 centímetros, según la capacidad de cada participante.
2. Ejecución: Dar un paso hacia delante dejándose caer, seguidamente debe aterrizar y realizar un salto vertical con la mayor fuerza posible.

Se realizó 5 repeticiones, a una altura de 40 cm. 1 minuto de descanso entre cada serie.

### **3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico**

Se utilizó el programa Microsoft Excel, para la tabulación de los resultados obtenidos en la evaluación inicial y final del grupo de estudio. Para el procesamiento de la información, se empleó el sistema operativo Windows 10 Home, con el programa IBM Statistics 22. La constatación de la hipótesis se la realizó mediante la prueba de normalidad, tomando en cuenta que son 16 participantes, se usó la prueba Shapiro-Wilk, para analizar los resultados de las evaluaciones iniciales y finales, dando como resultado  $p > 0.5$ , por lo tanto, se confirma que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad, por ende se aplicó la prueba paramétrica T Student y

Wilcoxon, para muestras relacionadas, los resultados serán presentados en tablas estadísticas con sus respectivos análisis.

### **3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados**

#### **Variable dependiente.**

Capacidad de salto.

#### **Variable independiente.**

Programa de ejercicios pliométricos.

### **3.9. Consideraciones éticas y género**

En las consideraciones de ética género, se socializó el programa de ejercicios pliométricos en el cual las participantes deben estar con ropa cómoda.

El proyecto tuvo la aprobación del “Comité de ética para Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato”, con el código 020-CEISH-UTA-2023, la investigación fue aprobada e indica que cumple con los requerimientos éticos, metodológicos y jurídicos. Se socializo la metodología, se firmó el consentimiento informado donde se detalla el proceso de la investigación.

Art. 1.- Finalidad. - Este Código dispone sobre la protección integral que el Estado, la sociedad y la familia deben garantizar a todos los niños, niñas y adolescentes que viven en el Ecuador, con el fin de lograr su desarrollo integral y el disfrute pleno de sus derechos, en un marco de libertad, dignidad y equidad. Para este efecto, regula el goce y ejercicio de los derechos, deberes y responsabilidades de los niños, niñas y adolescentes y los medios para hacerlos efectivos, garantizarlos y protegerlos, conforme al principio del interés superior de la niñez y adolescencia y a la doctrina de protección integral.

Art. 7.- Niños, niñas y adolescentes, indígenas y afroecuatorianos. - La ley reconoce y garantiza el derecho de los niños, niñas y adolescentes de nacionalidades indígenas y afroecuatorianos, a desarrollarse de acuerdo a su cultura y en un marco de

interculturalidad, conforme a lo dispuesto en la Constitución Política de la República, siempre que las prácticas culturales no conculquen sus derechos.

Art. 45.- Derecho a la información. - Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a buscar y escoger información; y a utilizar los diferentes medios y fuentes de comunicación, con las limitaciones establecidas en la ley y aquellas que se derivan del ejercicio de la patria potestad. Es deber del Estado, la sociedad y la familia, asegurar que la niñez y adolescencia reciban una información adecuada, veraz y pluralista; y proporcionarles orientación y una educación crítica que les permita ejercitar apropiadamente los derechos señalados en el inciso anterior.

Art. 50.- Derecho a la integridad personal. - Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a que se respete su integridad personal, física, psicológica, cultural, afectiva y sexual. No podrán ser sometidos a torturas, tratos crueles y degradantes.

Art. 60.- Derecho a ser consultados. - Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a ser consultados en todos los asuntos que les afecten. Esta opinión se tendrá en cuenta en la medida de su edad y madurez. Ningún niño, niña o adolescente podrá ser obligado o presionado de cualquier forma para expresar su opinión.

## CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1 Información sociodemográfica

En esta investigación se analizaron datos sociodemográficos los cuales se detallan a continuación:

Se trabajó con una población femenina de 16 participantes que corresponde al 100% de la población total. Su edad mínima es de 11 años siendo el (62,5%) y la máxima 12 años siendo el (37,5%). La media de edad en las participantes es de: 11,38.

Lo que corresponde al peso de las participantes femeninas, la media es de 38,81 Kg.

Con respecto a la talla de las participantes la media corresponde a 144,44 cm. Con respecto al índice de masa corporal, con bajo peso se encuentran 6 participantes que corresponden al 37,5%, con peso normal se encuentran 10 participantes que corresponden al 62,5%, de un total de 16 participantes femeninas.

*Tabla 1. Peso (Kg)*

N	Válido	16
	Perdidos	0
Media		38,81
Mínimo		36
Máximo		42

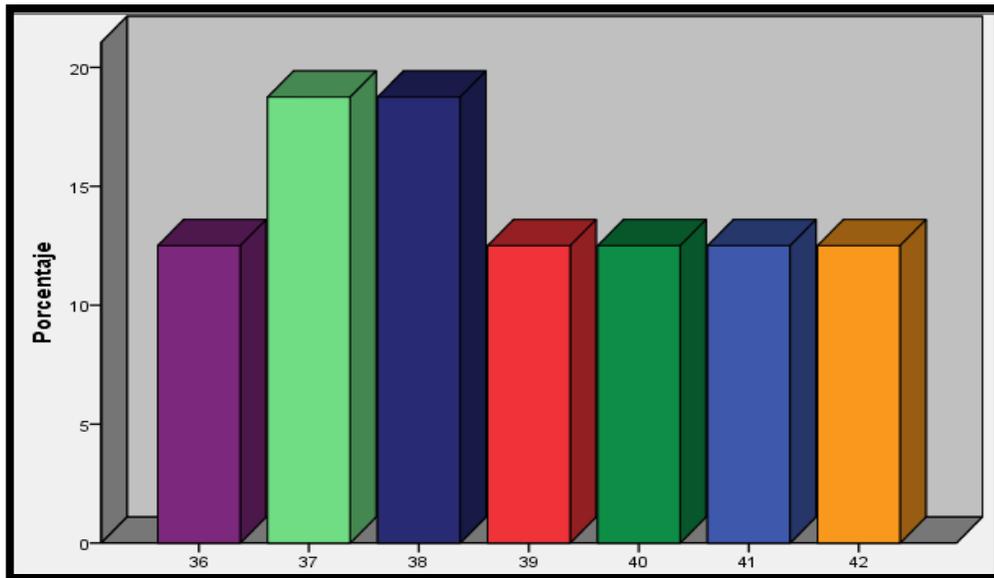
**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

De acuerdo al peso, 2 de las participantes se encontraron con 36 (kg) siendo este el 12,5%, 3 participantes se encontraron con 37 (kg) representando el 18,8%, 3 participantes se encontraron con 38 (kg) representando el 18,8%, 2 participantes se encontraron con un peso de 39 (kg) siendo este 12,5%, 2 participantes se encontraron con un peso de 40 (kg)

siendo este 12,5%, 2 participantes se encontraron con un peso de 41 (kg) siendo este 12,5%, 2 participantes se encontraron con un peso de 42 (kg) siendo este el 12,5% (tabla 1), (gráfico 1).

*Gráfico 1. Peso (kg)*



**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

*Tabla 2. Talla (cm)*

N	Válido	16
	Perdidos	0
Media		144,44
Mínimo		140
Máximo		152

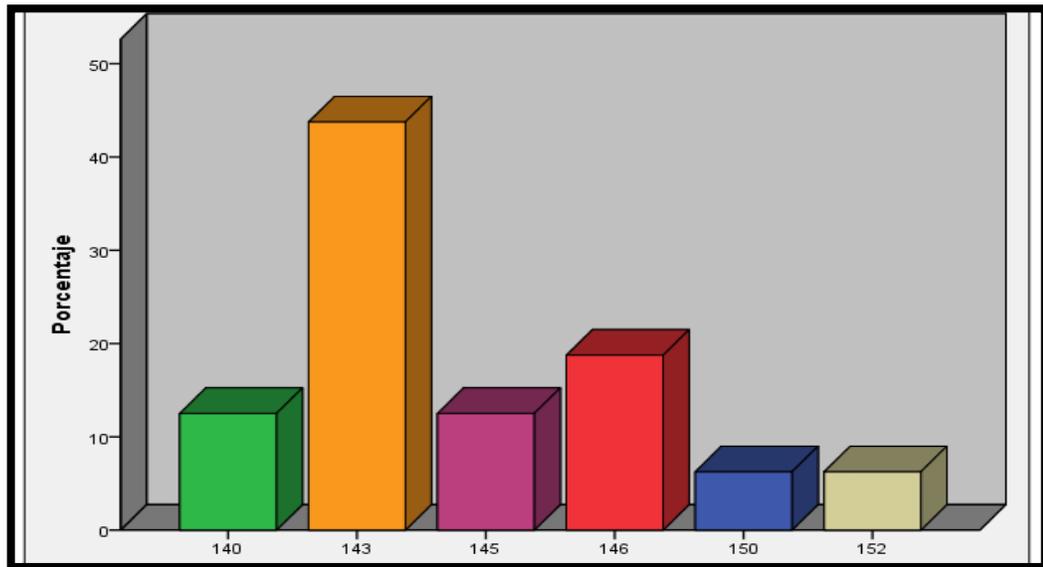
**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

De acuerdo a la talla en (**cm**), 2 de las participantes se encontraron con una altura de 1.40 siendo este el 12,5%, 7 participantes se encontraron con una altura de 1.43 siendo este el 43,8%, 2 participantes se encontraron con una altura de 1.45 siendo este el 12,5%, 3

participantes se encontraron con una altura de 1.43 siendo este el 18,8%, 1 participante se encontró con una altura de 1.50 siendo este el 6,3%, 1 participante se encontró con una altura de 1.52 siendo este el 6,3%, (tabla 2), (Gráfico 2).

*Gráfico 2. Talla (cm)*



**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

#### 4.1.2. Software My Jump 2

Mediante el software My Jump 2, el cual arroja a través de una serie de fórmulas predeterminadas, resultados exactos personalizados y por separado, se evaluó la potencia de los miembros inferiores de cada una de las participantes.

#### ✓ **Potencia (w)**

Se trabajó con una población femenina de 16 participantes que corresponde al 100% de la población total. **La (w) mínima** inicial fue de 902,14 y la final fue de 912,06. **La (w) máxima** inicial fue de 950,11 y la final fue de 976,35.

En las participantes la media de Potencia inicial es de: 925,32 y la final de 940,30. (Tabla 3), (gráfico 3 y 4).

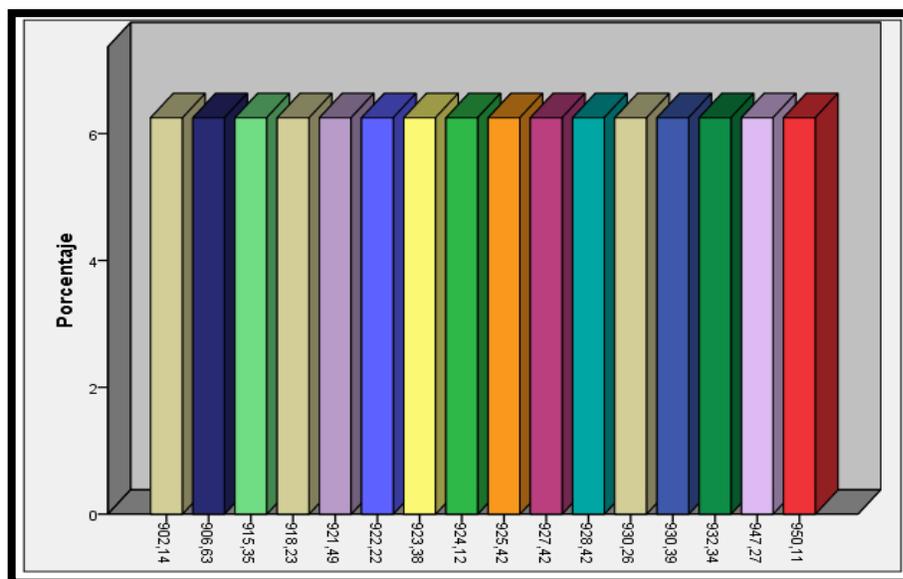
*Tabla 3. Potencia Inicial y final (w)*

		Potencia (W) Inicial	Potencia (W) Final
N	Válido	16	16
	Perdidos	0	0
Media		925,3244	940,3019
Mínimo		902,14	912,06
Máximo		950,11	976,35

**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

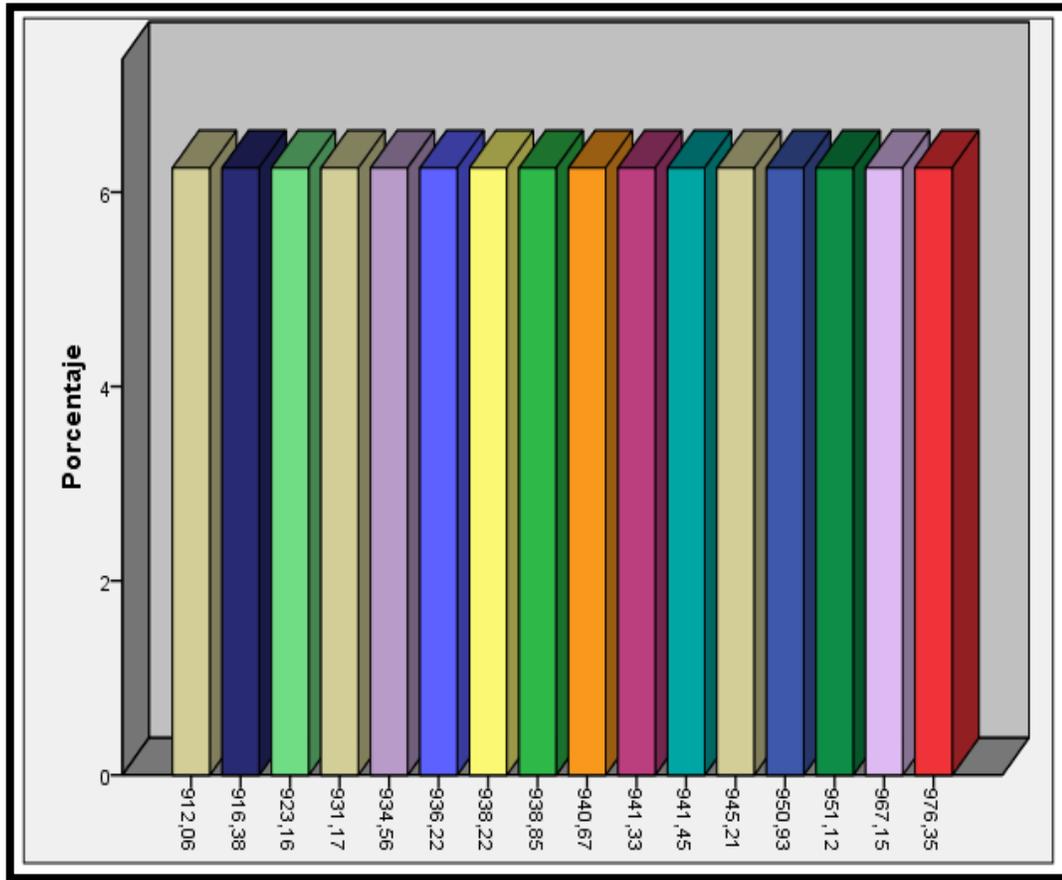
*Gráfico 3. Potencia Inicial (w)*



**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

*Gráfico 4. Potencia Final (w)*



**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

### **Prueba de normalidad para la potencia**

Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la cual corresponde a muestras pequeñas, obteniendo en la potencia (w) inicial 0,450 y en la potencia (w) final 0,552. Valores que superan la significancia ( $p=0,005$ ) es decir que los resultados corresponden a una distribución normal, y se eligió la prueba paramétrica T Student. (Tabla 9)

**Tabla 4. Pruebas de Normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Potencia (W) Inicial	,159	16	,200*	,947	16	,450
Potencia (W) Final	,160	16	,200*	,954	16	,552

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

**Prueba de comprobación de hipótesis para la potencia (w)**

En el apartado de potencia(w), se trabajó con la prueba T Student a un nivel de confianza del 95% arrojando un resultado  $p=0.000$ , con lo cual la hipótesis nula se rechaza, es decir que el programa fue efectivo para la mejorar la potencia en la capacidad de salto de los miembros. (Tabla 10)

**Tabla 5. Prueba de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Potencia (W) Inicial - Potencia (W) Final	-14,97750	4,99906	1,24977	-17,64131	-12,31369	11,984	15	,000

**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

✓ **Altura de salto**

De acuerdo a los datos obtenidos en la evaluación inicial de la altura de salto, se mostró los siguientes resultados, mediante indicadores y calificadores los cuales se describen a continuación: **Excelente** = >60, **Muy Bueno** = 51-60, **Arriba del Promedio** = 41-50, **Promedio** = 31-40, **Abajo del Promedio** = 21-30, **Pobre** = 11-20, **Muy Pobre** = <11.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 5 participantes se encontraron en el indicador promedio el cual represento el 31,3%, 9 participantes se ubicaron en el indicador abajo del promedio las cuales representaron el 56,3%, y 2 participantes se encontraron en el indicador pobre el cual represento el 12,5%. (tabla 11), (gráfico 8)

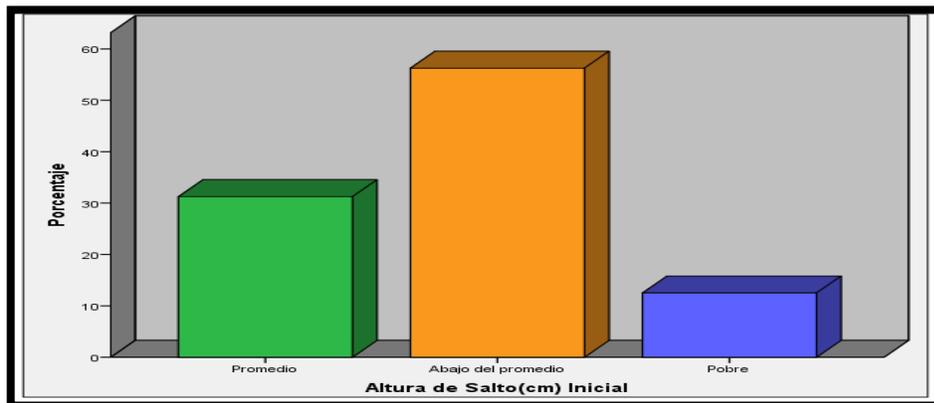
*Tabla 6. Altura de salto (cm) Inicial*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Promedio	5	31,3%
	Abajo del promedio	9	56,3%
	Pobre	2	12,5%
	Total	16	100%

**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

*Gráfico 5. Altura de Salto (cm) Inicial*



**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

De acuerdo a los datos obtenidos en la evaluación final de la altura de salto, se mostró los siguientes resultados, mediante indicadores y calificadores los cuales se describen a continuación: **Excelente** = >60, **Muy Bueno** = 51-60, **Arriba del Promedio** = 41-50, **Promedio** = 31-40, **Abajo del Promedio** = 21-30, **Pobre** = 11-20, **Muy Pobre** = <11.

Comparando el salto inicial, con el salto final encontramos lo siguiente: en la altura del salto inicial un 31.3% saltaba el promedio, un 56,3% saltaba debajo del promedio y un 12.5% tenía un salto pobre, luego de la aplicación de los pliométricos se obtuvieron los siguientes resultados: apareció un 31.3% arriba del promedio, un 62,5% en la escala de promedio y tan solo un 6.3% mantuvo abajo del promedio, a la vez que desapareció el 12,5% de la escala pobre. en síntesis, el 100% de los deportistas se benefició de estos ejercicios.

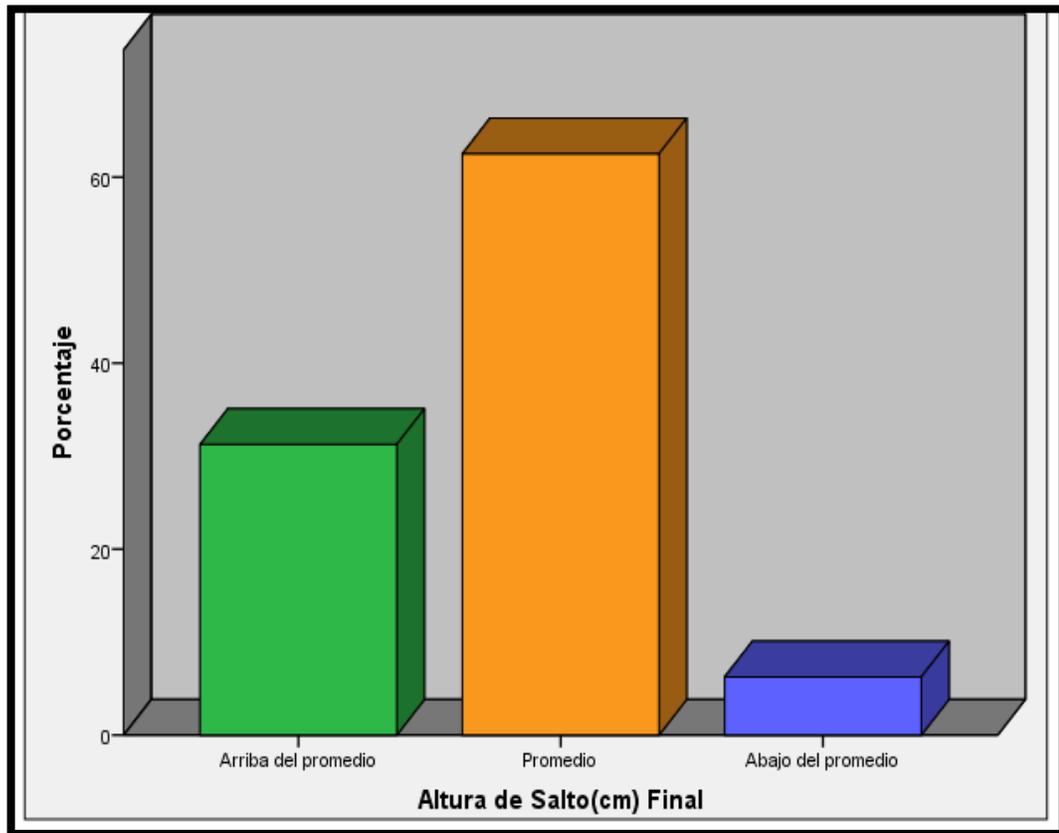
*Tabla 7. Altura de salto (cm) Final*

	Frecuencia	Porcentaje
Válido Arriba del promedio	5	31,3%
Promedio	10	62,5%
Abajo del promedio	1	6,3%
Total	16	100%

**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

*Gráfico 6. Altura de Salto (cm) Final*



**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

### **Prueba de normalidad para la Altura de Salto (cm)**

Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la cual corresponde a muestras pequeñas, obteniendo en la Altura de salto (cm) inicial 0,002 y en la Altura de salto (cm) final 0,001. Valores que no superan la significancia ( $p=0,005$ ), es decir que los resultados no corresponden a una distribución normal, y se eligió la prueba de Wilcoxon. (Tabla 8 y 9).

**Tabla 8. Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Altura de Salto(cm) Inicial	,300	16	,000	,794	16	,002
Altura de Salto(cm) Final	,355	16	,000	,746	16	,001

**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

### **Prueba de comprobación de hipótesis para la altura de salto (cm)**

La prueba de comprobación de hipótesis se la realizó a través de los rangos Wilcoxon a un nivel de significancia del 5%, en donde los valores de probabilidad correspondieron a  $p= 0.000$ , con lo cual la hipótesis nula se rechaza, es decir que el programa fue efectivo para mejorar la altura de salto de los miembros inferiores. (Tabla 9)

**Tabla 9. Estadísticos de prueba**

	AlturadeSaltoFinal - AlturadeSaltocminicial
Z	-3,900 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

**Elaborado por:** Lcdo. Ft. Alex Martínez

**Fuente:** Análisis estadístico paquete SPSS

## **4.2 DISCUSIÓN**

En el entrenamiento deportivo mediante ejercicios pliométricos, a niñas de categorías sub 12 que practican basquetbol, diferentes estudios demuestran que es indispensable para aumentar la potencia en la capacidad de salto, en la presente investigación se pudo evidenciar, posterior a las evaluaciones iniciales desarrolladas, presentaron un aumento en la potencia de la capacidad de salto de los miembros inferiores.

En relación a la investigación de Khelifa R et al. (19) el propósito de esta investigación fue examinar el efecto de un protocolo de entrenamiento pliométrico con o sin carga añadida en la mejora de la capacidad de salto vertical en jugadores de baloncesto. Veintisiete jugadores fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos: un grupo de control (sin entrenamiento pliométrico), un grupo de entrenamiento pliométrico (PG) y un grupo pliométrico con carga. Antes y después del programa de entrenamiento de 10 semanas, todos los deportistas fueron evaluados para la prueba de 5 saltos (5JT), la sentadilla con salto (SJ) y el salto con contramovimiento (CMJ). Los grupos PG y LPG realizaron 2 y 3 sesiones de entrenamiento por semana, durante las primeras 3 y las últimas 7 semanas, respectivamente. Los resultados mostraron que SJ, CMJ y 5JT demostraron una mejoría significativa, solo en los grupos PG y LPG. Los mejores efectos para saltos se observaron en LPG ( $p < 0.01$ ), que mostró ganancias significativamente mayores que el PG ( $p < 0,05$ ). En conclusión, las cargas añadidas al programa de entrenamiento pliométrico pueden dar como resultado un mayor rendimiento de los saltos verticales y horizontales en los jugadores de baloncesto.

El programa de ejercicios se realizó en un periodo de 16 semanas, a 16 niñas de la categoría sub 12 de basquetbol. En el artículo de Ramirez R et al. (22) se incluyeron 32 estudios, con un total de 818 jugadores de baloncesto. Efectos significativos ( $p < 0.05$ ) de pequeño a grande del PJT fueron evidentes en la potencia del salto vertical ( $ES = 0.45$ ), la altura del salto con contramovimiento con ( $ES = 1.24$ ) y sin balanceo de brazos ( $ES = 0.88$ ), la altura del salto en cuclillas ( $ES = 0,80$ ), altura de salto con caída ( $ES = 0,53$ ), distancia de salto horizontal ( $ES = 0,65$ ), tiempo de sprint lineal en distancias  $\leq 10$  m ( $ES = 1,67$ ) y  $> 10$  m ( $ES = 0,92$ ), cambio de dirección tiempo de ejecución en distancias  $\leq 40$  m ( $ES = 1,15$ ) y  $> 40$  m ( $ES = 1,02$ ), equilibrio dinámico ( $ES = 1,16$ ) y estático ( $ES = 1,48$ ) y fuerza máxima ( $ES = 0,57$ ).

El programa tuvo 3 etapas, cada una con sus respectivos ejercicios, los cuales son sencillos de realizar por parte de las participantes, entre los materiales utilizados fueron un cajón de madera, cinta métrica, balanza digital reloj cronometro, bandas de entrenamiento. Los ejercicios fueron descritos de manera sencilla y son fáciles de realizar. En los resultados

de la investigación resalta la gran utilidad de la realización de los ejercicios, se consideran muy beneficiosos para mejorar la potencia y el salto (24). Es importante mencionar que la ejecución y progresión de ejercicios, mediante series y repeticiones de manera adecuada, contribuyen a mejorar la potencia y el salto.

El software utilizado en la presente investigación en el pre test y post test en los participantes de género femenino evidencio un cambio significativo. Posterior a la intervención del programa de ejercicios, se ejecutó el post test donde se evidencio un gran avance en las participantes, se utilizó el programa SPSS Statistics 22 el método de Wilcoxon para la comparación inicial y final en la potencia y salto, se obtuvo un valor de 0,000 lo que corrobora que existió un cambio significativo, incrementando la potencia y el salto de los miembros inferiores.

Bogataj Š et al. (25) en su investigación se pudo observar una alta fiabilidad ( $ICC > 0,89$ ) para todas las condiciones intermedias de todas las medidas. Se observaron correlaciones muy grandes en la muestra total entre la aplicación My Jump 2 y OptoJump para SJ ( $r = 0,97, p = 0,001$ ), CMJ ( $r = 0,97, p = 0,001$ ). El diagrama de Bland y Altman que representa los límites de concordancia para la muestra total de My Jump 2, muestra que la mayoría de los puntos de datos se encuentran dentro de los IC del 95 %. Los resultados de este estudio sugieren que la aplicación My Jump 2 es una herramienta válida, fiable y útil para medir el rendimiento de salto en niños de primaria.

## CAPÍTULO V

### 5.1 Conclusiones

La evaluación de la potencia en la capacidad de salto de las deportistas sub 12, se la realizó mediante el software My Jump 2, el cual registro incrementos significativos en la potencia de cada una de las participantes. Pues de acuerdo a la cuantificación de la potencia todas las deportistas mejoraron, lo que indica claramente la eficacia de la pliometría en estas deportistas

La aplicación del programa de ejercicios pliométricos para potenciar la capacidad de salto, mejoró dicha capacidad después de 14 semanas de intervención en las deportistas infantiles sub 12 de la Unidad Educativa Isabel de Godín. Pues de acuerdo a la codificación aquí escogida, en la altura del salto inicial un 31.3% saltaba el promedio, un 56,3% saltaba debajo del promedio y un 12.5% tenía un salto pobre, luego de la aplicación de los pliométricos se obtuvieron los siguientes resultados: apareció un 31.3% arriba del promedio, un 62,5% en la escala de promedio y tan solo un 6.3% mantuvo abajo del promedio, a la vez que desapareció el 12,5% de la escala pobre. En otras palabras, el 100% de las deportistas se benefició de estos ejercicios

### 5.2 Recomendaciones

Se sugiere implementar con más frecuencia este programa de ejercicios pliométricos no solo a las deportistas que practican basquetbol, lo deberían poner en práctica en un mayor número de participantes.

Es necesario realizar más estudios basados en el entrenamiento pliométricos, para potenciar la capacidad de salto, para poder llegar a más participantes y expandir su aplicación con varias finalidades terapéuticas.

La pliometría mediante el uso del software My Jump 2, es una alternativa accesible para el entrenamiento, en instituciones educativas, centros deportivos, e incluso en el hogar, por sus facilidades y uso de la aplicación. Se recomienda su uso no solo para el entrenamiento, sino también como programas preventivos, para evitar lesiones deportivas a futuro.

### 5.3 Bibliografía

1. Barnes M. Google académico. [Online].; 2003. Available from: [https://www.blancadecastilla.es/edfísica/\\_ARTICULOS/introduccion\\_a\\_la\\_pliometria.pdf](https://www.blancadecastilla.es/edfísica/_ARTICULOS/introduccion_a_la_pliometria.pdf)
2. Martínez W, López F, Acosta P, Sanabria A.. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. [Online].; 2020. Available from: <https://www.mendeley.com/reference-manager/reader-v2/497699c5-1087-3209-83d3-8d08316e4fcc/038bb49e-77cf-96c7-5b34-a431f5e7691b>
3. Angulo C. Ciencia y Educación. [Online].; 2022. Available from: <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/114>
4. Benitez A. Journal Article. [Online].; 2020. Available from: <https://www.mendeley.com/catalogue/7f30b23b-57d4-37ab-90a3-dafc26cd6383/>
5. Falces-Prieto, M., Raya-González, J., Sáez de Villarreal, E., Rodicio-Palma, J., Iglesias-García, F. J., & González Fernández, F. T. Efectos de la combinación de entrenamiento pliométrico y de arrastres sobre el rendimiento en salto vertical y la velocidad lineal en jugadores jóvenes de fútbol (Effects of combined plyometric and sled training on vertical jump and linear speed performan. 2021 Octubre; 42).
6. Izquierdo J. Retos. [Online].; 2022. Available from: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/93031>
7. García López, D.; Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A. Metodología del entrenamiento pliométrico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2017 Diciembre; 3(12).
8. Vilela, G., Caniunqueo-Vargas, A., Ramirez-Campillo, R., Hernández-Mosqueira, C., & da Silva, S. F. Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de niñas puberes practicantes de voleibol. Retos. 2021 Abril; 40.
9. Alejandro Gómez-Bruton ,Ángel Matute-Llorente ,Alejandro González-Agüero ,José A. Casajús & Germán Vicente Rodríguez. Ejercicio pliométrico y salud ósea en niños y adolescentes: una revisión sistemática. Springer Link. 2017 Enero; 13.
- 10 Soto GM. Retos. [Online].; 2023. Available from: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/94226>
- 11 S. Mancilla, C., Hood Maldonado, K., Hebel Lorca, M., Castro Pérez, J., Muñoz Albarrán, P., Martínez-Lema, D., López Pinilla, J. P., & Guede-Rojas, F. Efectos de un protocolo de calentamiento sprint y pliométrico sobre la altura y la potencia de salto vertical en jugadoras de voleibol adolescentes. Un estudio cruzado aleatorizado. 2023; 48.
- 12 Fonseca, R. T., Lopes, G. C., Castro, J. B. P. de, Santos, L. A. V. dos, Lima, B. L. P., Oliveira Filho, G. R. de, Nunes, R. de A. M., & Vale, R. G. de S. Retos. [Online].; 2022. Available from: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/94085>
- 13 García-Chaves, D. C., Corredor-Serrano, L. F., & Arboleda-Franco, S. A. Retos. [Online].; 2021. Available from: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/82748>
- 14 Ramírez-delaCruz, M., Bravo-Sánchez, A., Esteban-García, P. Efectos del

- entrenamiento pliométrico en la arquitectura de los músculos del tren inferior, la estructura de los tendones, la rigidez y el rendimiento físico. Springer. 2022 Marzo; 8(40).
- 15 Chouhan R, Misra A, Soni R. Effectiveness of Plyometrics Along With Pilates Exercises in Increasing Vertical Jump Performance Among Basketball Players. 2022 Diciembre 26.
- 16 Influencia de la pliometría basada en un Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub - 17. Educación física y ciencia. 2019 Abril 5; 21(2).
- 17 Tom HAYNES , Chris BISHOP , Mark ANTROBUS, Jon BRAZIER. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2019 Febrero.
- 18 Ziv G, Lidor R. Salto vertical en jugadores de baloncesto femeninos y masculinos: una revisión de estudios observacionales y experimentales. Pubmed. 2018 Mayo.
- 19 Khlifa R, Aouadi R, Hermassi S, Chelly MS, Jlid MC, Hbacha H, Castagna C. Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico con y sin carga añadida sobre la capacidad de salto en jugadores de baloncesto. Pubmed. 2018 Noviembre.
- 20 Wang X, Lv C, Qin X, Ji S, Dong D. Efectividad del entrenamiento pliométrico vs entrenamiento complejo sobre la potencia explosiva de miembros inferiores: Una revisión sistemática. Pubmed. 2022 Enero 18.
- 21 Drouzas V, Katsikas C, Zafeiridis A, Jamurtas AZ, Bogdanis GC. El entrenamiento pliométrico unilateral es superior al entrenamiento bilateral de volumen igualado para mejorar la fuerza, la velocidad y la potencia de las extremidades inferiores en atletas de fútbol preadolescentes. Pubmed. 2020 Agosto 31.
- 22 Ramirez-Campillo R, García-Hermoso A, Moran J, Chaabene H, Negra Y, Scanlan AT. Los efectos del entrenamiento con saltos pliométricos sobre los atributos de aptitud física en jugadores de baloncesto: un metanálisis. Pubmed. 2020 Diciembre 24.
- 23 Pardos-Mainer E, Lozano D, Torrontegui-Duarte M, Cartón-Llorente A, Roso-Moliner A. Efectos de los programas de entrenamiento de fuerza frente a los pliométricos en el salto vertical, el sprint lineal y el rendimiento de la velocidad de cambio de dirección en jugadoras de fútbol: una revisión sistemática y un metanálisis. Pubmed. 2021 Enero.
- 24 Sánchez-Sixto A, Harrison AJ, Floría P. Efectos de pliométricos vs. Entrenamiento Pliométrico Combinado sobre Biomecánica del Salto Vertical en Jugadoras de Baloncesto. Pubmed. 2021 Enero.
- 25 Bogataj Š, Pajek M, Hadžić V, Andrašić S, Padulo J, Trajković N. Validez, confiabilidad y utilidad de la aplicación My Jump 2 para medir el salto vertical en niños de primaria. Pubmed. 2020 Mayo.

## 5.4 Anexos

### Anexos 1. Consentimiento informado.

**Título del estudio:** “Programa de ejercicios pliométricos en miembros inferiores para potenciar la capacidad de salto en basquetbolistas femeninas infantiles sub 12”.

**Nombre:** Lcdo. Alex Roberto Martínez Reinoso

**Dirección:** Juan de Velasco y 24 de Mayo

**Teléfono:** 0983721845

#### Consentimiento Informado (Hoja de firmas):

Yo, ..... declaro que he recibido una explicación satisfactoria y amplia sobre los procedimientos, finalidad, riesgos, beneficios de este proyecto de investigación.

He quedado satisfecho/a con la información recibida, la he comprendido, se me han respondido todas mis dudas y comprendo que la decisión de participar es voluntaria.

Por tanto, de forma LIBRE Y VOLUNTARIA, ACEPTO\_NO ACEPTO participar en las actividades y procedimientos propuestos y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento cuando lo desee, con la única obligación de informar mi decisión al investigador responsable del estudio.

Para constancia firman:

Fecha :	_____ Nombres completos del participante	_____ Cédula de identidad	_____ Firma
------------	--	---------------------------------	----------------

Fecha :	_____ Nombres completos del participante	_____ Cédula de identidad	_____ Firma
------------	--	---------------------------------	----------------

**Anexos 2.** Declaración de uso adecuado de la información de la investigación.



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE AMBATO

FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE  
INVESTIGACIONES EN SALUD (EXCEPTO ENSAYOS CLÍNICOS)

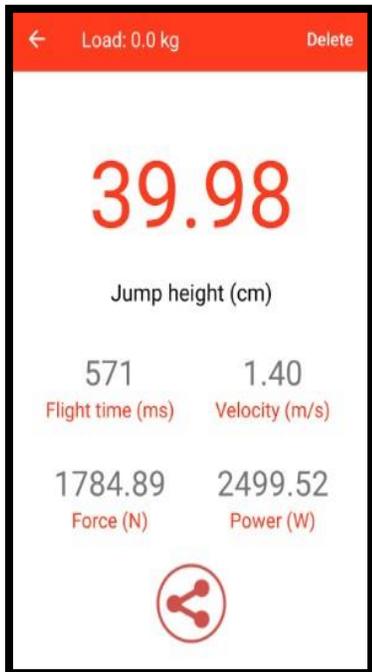
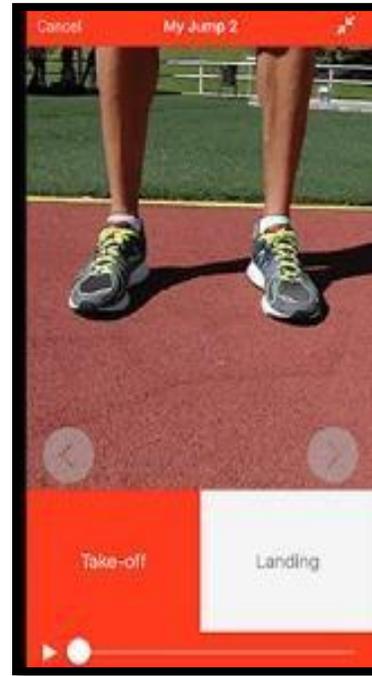
Yo, **Alex Roberto Martínez Reinoso** con cédula de ciudadanía No.-**180507996-7**, autor principal del trabajo de investigación: **“PROGRAMA DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN MIEMBROS INFERIORES PARA POTENCIAR LA CAPACIDAD DE SALTO EN BASQUETBOLISTAS FEMENINAS INFANTILES SUB 12”**, realizado en la ciudad de Riobamba durante el período septiembre 2022 – mayo 2023, **DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD**, que mantendré la confidencialidad con respecto a la investigación realizada y de los sujetos de estudio, el informe de la investigación podrá ser usado con fines médicos, científicos y publicados previa la autorización escrita y expresa de mi persona. Caso contrario no podrán ser reproducidos, modificados, o divulgados a terceros.

EL AUTOR

---

**Alex Roberto Martínez Reinoso**

**Anexos 3.** Aplicación “My Jump 2” para celular sistema operativo Android



**Anexos 4. Ejercicios Pliométricos.**

**1. Squat Jump (SJ).**



**2. Countermovement Jump (CMJ).**



**3. Drop Jump (DJ)**





**Anexos 6. Selección de Básquetbol femenina sub 12**

