

**Efectos de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán**

**Jhon Fernando Silva Camacho**

**Duván Esteban Zúñiga Reyes**



**Corporación Universitaria Autónoma Del Cauca**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanas**

**Programa De Entrenamiento Deportivo**

**Popayán**

**2022**

**Efectos de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán.**

**Jhon Fernando Silva Camacho**

**Duván Esteban Zúñiga Reyes**

**Trabajo de Grado en modalidad de investigación para optar el título de  
Entrenador Deportivo**

**Director**

**Rubén Darío Mosquera Escobar**

**Cotutor**

**Lady Yolima Gómez Chávez**



**Corporación Universitaria Autónoma Del Cauca**

**Facultad de Educación**

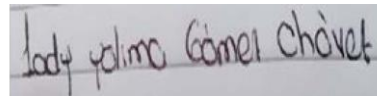
**Programa De Entrenamiento Deportivo**

**Popayán**

**2022**

### **Nota de Aceptación**

Una vez revisado el documento final del trabajo de grado titulado “Efectos de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán”, realizado por los estudiantes **Jhon Fernando Silva Camacho y Duván Esteban Zúñiga Reyes**, se autoriza la sustentación de este para optar al título Profesional en Entrenamiento Deportivo de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.



---

**Jurado Lady Yolima Gómez Chávez**  
**Docente Programa Entrenamiento Deportivo**



---

**Jurado William Norbey Gurrute**  
**Docente Programa Entrenamiento Deportivo**

Popayán, septiembre de 2022

## **Agradecimientos**

Primero que todo agradecemos a Dios por bendecirnos y permitir que culmináramos esta etapa de la vida y con el que damos inicio a una nueva como lo es la vida profesional. Gracias a él porque hizo realidad este sueño anhelado.

De igual modo, agradecemos a nuestros maestros y maestras, en especial a, William Gurrute Quintana, Rubén Mosquera y Yolima Gómez, que nos acompañaron en el proceso de formación. Gracias a ellos por sus saberes, sus consejos y sus enseñanzas.

Al club deportivo Atenas Vóley Club de la ciudad de Popayán, en especial a las jugadoras de voleibol por permitirnos llevar a cabo esta práctica, porque gracias a ellas y a su apoyo logramos llevar a cabo el proceso planteado.

A todas las personas que han formado parte de nuestra vida y que de cierta forma han dejado una huella en nuestro pensamiento y corazón. Hoy, nos encantaría agradecer su amistad, consejo, ánimo y compañía en todo momento. Aquellas personas que aún continúan con nosotros, y las que viven nuestros recuerdos y en nuestro corazón, sin importar en donde estén queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, por todo lo que nos han brindado y por todas sus bendiciones.

Muchas gracias y que Dios los bendiga.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los  
anhelos más deseados.

A mi padre Álvaro Nelson Zúñiga Ramírez y mi madre Vilma Beatriz Reyes Fernández, por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está  
conmigo siempre.

A mis hermanos Adriana Zúñiga y Santiago Zúñiga por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan  
en todos mis sueños y metas.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus  
conocimientos.

**Duván Esteban Zúñiga Reyes**

## **Dedicatoria**

Queremos dedicar este trabajo de grado al creador del universo, a DIOS.

Gracias a él hemos encontrado el camino y la vocación en nuestra vida.

Asimismo, lo dedico a las personas que más quiero, a mi madre María Isabel Camacho, hermana Lina Paola Silva Camacho, tía Yudy Alejandra Erazo a mis abuelos y demás familiares, quienes me han apoyado siempre, y que con sus sabios consejos y compañía en los momentos difíciles me han infundido la valentía para seguir adelante, el ánimo para prepararme y poder ser una mejor persona, amigo y entrenador deportivo.

Un agradecimiento especial a los docentes Yolima Gómez, Rubén Mosquera y Willian Gurrute quienes con su apoyo, conocimiento y consejos hicieron que todo esto fuese posible., muchas gracias.

**Jhon Fernando Silva Camacho**

## Contenido

	Pág.
Resumen	13
Abstract	14
Introducción	15
Capítulo I. Problema de investigación	17
1.1 Planteamiento y Formulación del Problema	17
1.2 Justificación	19
1.3          Objetivos	21
1.3.1 Objetivo General	21
1.3.2 Objetivos Específicos	21
1.4 Hipótesis de investigación	22
1.4.1 Hipótesis nula	22
Capítulo II. Marco Teórico	23
2.1 Antecedentes	23
2.1.1 Antecedentes Internacionales	23
2.1.2 Antecedentes Nacionales	24
2.1.3 Antecedentes Locales	25
2.2 Bases teóricas	26
2.2.1 Voleibol	26
2.2.2 Gestos técnicos	28
2.2.3 Entrenamiento deportivo	29
2.2.3.1 Métodos de entrenamiento	30
2.2.3.1.1 Entrenamiento funcional: Aspectos básicos	30
2.2.3.1.2 Entrenamiento Unilateral	31

2.2.3.1.3 Pliometría	32
2.2.3.1.4 Entrenamiento Pliométrico	32
2.2.2.4.5 Pliometría unilateral	33
2.2.4 Capacidades condicionales	33
2.2.4.1 Fuerza	34
2.2.4.1.1 La fuerza explosiva	34
2.2.4.2 Velocidad	35
2.2.4.2.1 Velocidad de contracción	35
2.2.4.2.2 Velocidad de reacción	36
2.2.4.3 Potencia	36
2.2.5 Test de condición física	36
2.2.5.1 Test de Counter Movement Jump	37
2.2.5.2 Test de Abalakov	37
Capítulo III. Metodología	38
3.1 Enfoque y Diseño	38
3.2 Tipo de estudio	38
3.3 Variables	39
3.4 Población	39
3.4.1 Muestra	39
3.4.2 Criterios de inclusión	40
3.4.3 Criterios de exclusión	40
3.5 Procedimientos	40
3.5.1 Procedimientos de medición	40
3.5.2 Procedimientos de intervención	43
3.6 Plan de Análisis de Información	43



3.7 Consideraciones Éticas	44
Capítulo IV. Resultados	47
4.1 Discusión	60
Capitulo V. Conclusiones y Recomendaciones	67
5.1 Conclusiones	67
5.2. Recomendaciones	68
Referencias bibliográficas	69
Anexos	75

## Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Clasificación salto ABK	42
Tabla 2. Plan Grafico	46
Tabla 3. Edad (Años) – Peso (kg)	47
Tabla 4. Prueba chi – cuadrado Edad – Peso	48
Tabla 5. Edad – Talla (cm)	49
Tabla 6. Prueba Chi – cuadrado Edad – Talla	49
Tabla 7. Comparación de variables funcionales de jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley Club antes y después de la aplicación de un Programa de pliometría unilateral	54
Tabla 8. Estadísticos descriptivos – Test CMJ	55
Tabla 9. Prueba de normalidad Shapiro – Wilk (CMJ)	56
Tabla 10. Prueba T – Student– Test CMJ	57
Tabla 11. Estadísticos descriptivos – Test ABK	57
Tabla 12. Prueba de normalidad Shapiro – Wilk (ABK)	58

## Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Edad	50
Figura 2. Peso	51
Figura 3. Talla	52
Figura 4. Índice de Masa Corporal (IMC)	53
Figura 5. Distribución de datos PRE y POST entrenamiento con pliometría unilateral – Test CMJ	56
Figura 6. Distribución de datos PRE y POST entrenamiento con pliometría unilateral – Test ABK	59

## Lista de Anexos

Pág.

Anexo 1: Consentimiento informado

75

## Resumen

Analizar los efectos de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán es importante para determinar la incidencia de este tipo de entrenamiento en el rendimiento deportivo de las jugadoras. En el estudio participaron voluntariamente doce jóvenes con una edad media de  $18,75 \pm 1,0$  años, Peso de  $61,3 \pm 4,7$  kg, Talla de  $1,67 \pm 0,03$  m, e Índice de Masa Corporal (IMC) de  $21,95 \pm 1,4$ , a los cuales se les aplicó el Counter Movement Jump (CMJ) para medir la fuerza explosiva en el salto vertical, y el Abalakov para evaluar la fuerza explosiva de la musculatura de la piernas, donde, se utilizó el instrumento OPtoGait para medir los tiempos de vuelo y de contacto durante la ejecución de una serie de saltos con precisión de 1/1000 seg. La investigación realizada fue descriptiva de corte longitudinal y con enfoque cuantitativo cuasi – experimental, donde, el análisis estadístico se realizó con el Programa IBM SPSS V. 24 en el que se estableció para la significancia una probabilidad (p) de 0,05. Los resultados de las pruebas indican que en el CMJ se presentó una mejora de 3,72% con un grado de significancia de 0,001 en la Prueba T-Student (-4,295), y en el Abalakov una mejora de 4,6% con una significancia de 0,006 en la Prueba T- Student (-3,378). Esto demuestra que hay una relación significativa entre los resultados de las pruebas antes y después de la aplicación del entrenamiento gradual de Pliometría unilateral, el cual, generó cambios en las capacidades condicionales tanto de fuerza como de velocidad en el tren inferior de las deportistas, al incrementar su saltabilidad y, por ende, ayudar a mejorar los diferentes gestos técnicos del voleibol.

**Palabras Clave:** Pliometría Unilateral, Voleibol, Efectos Físicos, Potencia, Fuerza, Salto Vertical.

### Abstract

Analyzing the effects of a unilateral plyometrics program on the vertical jump in volleyball players aged 18 to 20 years from the Atenas Volleyball Club in the city of Popayán is important to determine the incidence of this type of training on the sports performance of the players. Twelve young people with a mean age of  $18.75 \pm 1.0$  years, weight of  $61.3 \pm 4.7$  kg, height of  $1.67 \pm 0.03$  m, and Body Mass Index (BMI) voluntarily participated in the study. ) of  $21.95 \pm 1.4$ , to which the Counter Movement Jump (CMJ) was applied to measure the explosive force in the vertical jump, and the Abalakov to evaluate the explosive force of the leg muscles, where, The OPtoGait instrument was used to measure flight and contact times during the execution of a series of jumps with precision of 1/1000 sec. The research carried out was descriptive of longitudinal cut and with a quasi-experimental quantitative approach, where the statistical analysis was carried out with the IBM SPSS V. 24 Program in which a probability ( $p$ ) of 0.05 was established for significance. The results of the tests indicate that in the CMJ there was an improvement of 3.72% with a degree of significance of 0.001 in the T-Student Test ( $-4.295$ ), and in the Abalakov an improvement of 4.6% with a significance level of 0.001. significance of 0.006 in the T-Student Test ( $-3.378$ ). This shows that there is a significant relationship between the results of the tests before and after the application of unilateral Plyometrics gradual training, which generated changes in the conditional capacities of both strength and speed in the lower body of the athletes, by increase their jumpability and therefore help improve the different technical gestures of volleyball.

**Keywords:** Unilateral Plyometrics, Volleyball, Physical Effects, Power, Strength, Vertical Jump.

## Introducción

La presente investigación tiene como propósito analizar los efectos de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán. Para cumplir con este objetivo, en el Capítulo I se planteó la Formulación y el problema de investigación, donde, se estableció la necesidad de confirmar si este tipo de entrenamiento mejora la capacidad de salto vertical de las jugadoras de voleibol, como se ha venido indicando en el estado del arte sobre el tema, igualmente, se realizó en esta sección, la justificación que es la relevancia del proyecto, los objetivos generales y específicos y las hipótesis de investigación.

En el Capítulo II, se analizan las bases teóricas más importantes del estudio, relacionadas con el entrenamiento deportivo, capacidades condicionales, planificación deportiva, y los test de condición física, en este caso, el Test de Abalakov, y el Counter Movement Jump (CMJ).

Posteriormente, en el Capítulo III se detalla la metodología, donde, se especifica el enfoque y diseño, tipo de estudio, variables, y población, en la que se muestra el universo de estudio, la muestra, y los criterios de inclusión y exclusión. También, se detallan los diferentes procedimientos de medición, intervención, plan de análisis de la información, y consideraciones éticas.

En el Capítulo IV, se muestran los resultados del estudio, donde, se realiza el cruce entre edad y peso, y entre edad y talla, igualmente, se analizan las variables edad, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), las medidas de tendencia central y de dispersión para CMJ y ABK Pre y Post, y la prueba T Student para ambos test.

También, se realizó la discusión de resultados, donde, se contrasta la investigación con otras similares para determinar si los resultados son confirmados por otros estudios.

Finalmente, en el Capítulo V, se elaboran las conclusiones y las recomendaciones del estudio de acuerdo a los objetivos específicos propuestos.



## Capítulo I. Problema de investigación

### 1.1 Planteamiento y Formulación del Problema

Analizando los diferentes aspectos que influyen en el mejoramiento de las deportistas de voleibol y en especial en las jugadoras de 18 a 20 años de Atenas Vóley Club de la ciudad de Popayán, se observó que en cada sesión de entrenamiento presentaban un déficit en el momento que realizan el salto vertical, posiblemente por falta de procesos específicos enfocados en la mejora del mismo, esto conlleva a que también algunos gestos técnicos como el remate, el bloqueo y el saque se vean perjudicados, algo que es muy preocupante para este deporte, pues esto es de vital importancia; tal y como plantea González (2019) el salto vertical depende de procesos específicos enfocados a la mejora de la fuerza y la velocidad, no obstante al no realizar dichos procesos, las diferentes acciones técnicas que se ejecutan continuamente durante todo el desarrollo de un encuentro deportivo se vean afectadas de forma negativa. Además, teniendo en cuenta que el voleibol es un deporte explosivo en el que se realizan acciones acíclicas donde se requiere por parte del jugador una gran capacidad de reacción y velocidad de ejecución, destacando las manifestaciones reactivas de la fuerza en estas acciones (Heredia y Moyano, 2020).

Mainer y Pérez (2017) plantean que los saltos verticales son un factor determinante para este deporte, porque permite analizar el desempeño de las jugadoras del equipo, siendo el mismo una capacidad fundamental a la hora de un encuentro deportivo, no solo por los objetivos técnicos que cumple el salto vertical, sino también porque ayuda a las deportistas a adquirir una mayor destreza en cuanto a la

fuerza rápida, fuerza explosiva y fuerza dinámica, puesto que en estos tipos de fuerza, cuando se ejecuta el salto vertical, se evidencia que hay una contracción muscular isométrica de baja intensidad en los miembros inferiores, cuyo objetivo principal es vencer la resistencia para que de esa manera se obtenga un mejor rendimiento (García, Ruíz, y Herrera, 2021). Además, ayuda a ejecutar gestos técnicos como lo son la acción del remate, saque y el bloqueo, los cuales son fundamentales a la hora de practicar esta disciplina deportiva; la capacidad del salto se puede medir a través de diferentes test o estudios, como lo afirman, Portela, Rodríguez y Pérez (2018) los cuales ayudan analizar los resultados físicos que conllevan este tipo de pruebas.

En efecto, Martín (2021) plantea que el salto vertical es implementado en diferentes tipos de acciones técnicas y tácticas propias de este deporte, como lo son, el remate, el saque y el bloqueo; por ello, se requiere potencia muscular, saltabilidad, velocidad y coordinación, resistencia y habilidades técnicas y tácticas. Debido a ello, se hace necesario implementar y aplicar un programa de entrenamiento de pliometría unipodal, donde se busque obtener un mejor desempeño de las deportistas en cuanto al salto vertical.

Analizando autores como Gonzalo y col. (2018), se concluye que con un programa de entrenamiento de pliometría unilateral de fuerza los deportistas mejoraron la capacidad del salto vertical bilateral, por lo mismo se puede determinar que la pliometría unilateral es un buen método de entrenamiento para la mejora del salto vertical, siendo de vital importancia su aplicación para diferentes deportes, y en especial para el voleibol, puesto que, en esta disciplina se utiliza la acción de salto vertical muy frecuentemente en la competencia y entrenamientos, al igual se determina

que estos programas de pliometría unilateral han reflejado que ayudan a mejorar tanto la potencia, como la fuerza en los miembros inferiores de las deportistas.

De acuerdo a lo anterior, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es el efecto de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán?

## **1.2 Justificación**

En el Voleibol, los métodos de entrenamiento han evolucionado a través de nuevos modelos de planificación deportiva soportados en la preparación física, táctica, psicológica y técnica, con los cuales mejorar el desempeño individual y colectivo. Así, una vez se efectuó el análisis físico de las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club se estableció que la práctica de este deporte requiere de diversas exigencias, y más si se realiza a nivel competitivo, donde, se requiere lograr un alto rendimiento. Así, es importante la realización del presente trabajo dado que permite evaluar la incidencia de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical, con el cual mejorar la capacidad de potencia en el salto, que es una de las capacidades de mayor relevancia en la práctica de esta disciplina. Desarrollar las capacidades condicionales es esencial en la formación deportiva, y más en el Voleibol donde se requiere alcanzar un óptimo rendimiento deportivo.

Así mismo, la investigación es pertinente dada la necesidad que presentan las jugadoras de Atenas Vóley Club de mejorar la capacidad de potencia en el salto vertical, lo que, a su vez influye en los gestos técnicos más comunes en este deporte como el bloqueo, el remate y el saque, donde, el salto vertical y la potencia son

determinantes para ejecutar dichas acciones técnicas del voleibol. Un programa de pliometría unilateral representa una forma diferente al entrenamiento tradicional, donde se simulan situaciones de competencia, y gestos técnicos más comunes en un partido, permitiendo trabajar con los diferentes grupos musculares para mejorar la potencia de salto. El uso de la pliometría unilateral en el voleibol es de fácil accesibilidad o manejo por parte del entrenador, permitiendo mejorar el rendimiento físico y potenciar el salto vertical, cuyos resultados están netamente verificados y cuantificados, conllevando a que los deportistas obtengan mejores resultados competitivos.

En cuanto a la viabilidad, el proyecto cuenta con el apoyo de Atenas Vóley Club que facilita la participación de las jugadoras para efectuar las diferentes mediciones, igualmente, de los entrenadores quienes consideran que es necesario innovar y generar ideas para lograr un entrenamiento integral y eficaz, que contribuya a integrar las cualidades físicas con lo técnico – táctico, conllevando a lograr un mejor rendimiento en menos tiempo. Así mismo, el proyecto permite a los entrenadores estar actualizados en las nuevas metodologías y en los avances científicos respecto a la práctica deportiva. También proyecto es viable porque fue posible acceder fácilmente a la población objeto de estudio, se dispuso de un amplio espacio para la realización de los entrenamientos, y se firmó el consentimiento informado que permitió trabajar con ellas.

La preparación física es un aspecto de vital importancia para alcanzar el éxito en las diferentes competencias, constituyendo el punto de inicio para los demás componentes esenciales del jugador de voleibol, en este sentido, la investigación es innovadora dado que plantea la aplicación de un programa de pliometría unilateral para

el desarrollo de una cualidad física como es la potencia, que hace parte del componente físico de un jugador de esta disciplina deportiva, lo que permite lograr seguridad en el entrenamiento y por lo tanto mejorar su desempeño deportivo.

En este sentido, la investigación es de especial interés para las jugadoras que pueden potenciar su capacidad de salto vertical y los gestos técnicos más comunes, lo que conlleva un mejor desempeño en el desarrollo de las competencias, para los entrenadores implica conocer nuevas formas de entrenamiento que contribuyen a lograr un mejor rendimiento de las deportistas, y para los realizadores del estudio permite estructurar un programa de entrenamiento y medir sus resultados antes y después de su aplicación para evaluar la incidencia, fundamental en el quehacer profesional.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar los efectos de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar la potencia de las deportistas de 18 a 20 años de Atenas Vóley Club.
- Diseñar un programa de entrenamiento de pliometría unilateral para salto vertical en las deportistas de 18 a 20 años de Atenas Vóley Club.
- Ejecutar el programa de entrenamiento de pliometría unilateral para salto vertical en las deportistas de 18 a 20 años de Atenas Vóley Club.

- Determinar los efectos del programa de entrenamiento de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de 18 a 20 años de Atenas Vóley Club.

#### **1.4 Hipótesis de investigación**

La implementación del programa de entrenamiento de pliometría unilateral si mejora el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán.

##### **1.4.1 Hipótesis nula**

La implementación del programa de entrenamiento de pliometría unilateral no mejora el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán.

## Capítulo II. Marco Teórico

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 *Antecedentes Internacionales*

En el estudio realizado por Heredia y Moyano (2020) titulado “ejercicios bilaterales versus unilaterales de las extremidades inferiores para la mejora del rendimiento físico” se describen cuáles son los diferentes ejercicios de fuerza que implican un mejor desarrollo de la fuerza de las extremidades inferiores, además en este estudio se observa la diferencia que hay entre realizar un entrenamiento bilateral (simétrica) o unilateral (asimétrica), pero que se caracterizan por sus diferentes tipos de apoyos y también los efectos que este causa para el rendimiento neuromuscular de las extremidades inferiores. Como objetivo principal se propuso determinar la magnitud de la transferencia del entrenamiento de fuerza unilateral o bilateral al rendimiento de acciones como la capacidad de aceleración en carrera y de cambio de dirección y de esta manera se obtiene una base de información científica actual, donde se evidencia que los ejercicios unilaterales (asimétricos) pueden ser incorporados en los programas de entrenamiento para la mejora del rendimiento de las extremidades inferiores, puesto que son determinantes en la mayoría de los deportes, también al realizar algún tipo de ejercicios unilateralmente ayudan a realizar una transferencia para ejecutar otro tipo de acción como los saltos.

Alfaro, Fonseca, y Díaz (2018) en su estudio, “Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos”, plantearon como objetivo principal evidenciar si el entrenamiento pliométrico es una herramienta útil no solo para el mejoramiento físico, sino también para mejorar diferentes tipos de acciones explosivas que se realizan en muchos deportes, pero se debe tener en cuenta que este

tipo de entrenamiento no causa el mismo efecto en todos los deportes, puesto que la pliometría genera una mayor ganancia en la potencia del salto, por lo tanto, si se ejecuta un entrenamiento pliométrico de fuerza explosiva, los mejores resultados se observan en deportes de conjunto.

Los autores anteriores aportaron el conocimiento de los resultados que obtuvieron al ejecutar el estudio aplicado, el cual fue de ayuda para el programa, puesto que se resaltaron algunos ejercicios los cuales fueron los más adecuados para aplicar en los entrenamientos; donde además concluyen que al implementar ejercicios explosivos estos ayudarían a las deportistas al mejoramiento de su rendimiento deportivo en la disciplina del voleibol.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Martínez y Calero (2017) en su estudio “La pliometría en el voleibol femenino”, plantearon como propósito describir cuáles han sido los métodos y programas de entrenamiento pliométrico en mujeres que practican voleibol, donde mencionan que los mejores resultados fueron de aquellos estudios donde utilizan deportistas amateurs, en comparación al momento de aplicar el programa de entrenamiento pliométrico con deportistas profesionales. Concluyendo así, cuáles han sido los métodos y programas de entrenamiento pliométrico en mujeres que practican el voleibol, dando como punto a tener en cuenta que, si se hace un entrenamiento pliométrico de baja intensidad, puede prevenir una disminución en la altura del salto vertical; indicando que es necesario una disminución del volumen y un aumento de la intensidad en entrenamientos de este tipo.



Serna y Stevens (2019) en su investigación “Efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre el déficit bilateral y la asimetría en el salto vertical en futbolistas pertenecientes a la categoría sub 17 de las divisiones menores del club deportivo Cali”, propusieron como objetivo principal determinar el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre el déficit bilateral y la asimetría en el salto vertical en futbolistas pertenecientes a la categoría sub 17 de las divisiones menores del Club Deportivo Cali, donde, se evidenció que el programa de entrenamiento pliométrico es determinado como un factor protectorio en términos de tener un efecto positivo en la disminución del % del déficit bilateral, sin embargo, en el % de asimetría no se logró comprobar que sea un factor protectorio.

Los autores aportan a través de sus estudios los efectos hallados en la aplicación de programas de pliometría, también recomiendan el tipo de intensidad y volumen que se debe aplicar, ayudando analizar qué tan recomendable es la ejecución de este tipo de programas en deportes de conjunto como el voleibol.

### **2.1.3 Antecedentes Locales**

Pérez (2012), citado por Pardos, Ustero y Gónzalo (2017) propone un estudio que habla sobre el “Efecto de la pliometría, en la capacidad del salto en jugadoras de voleibol categoría junior”, y junto con otro estudio del autor Bustamante (2009), citado por Martínez y col. denominado “Influencia de un plan de seis semanas de entrenamiento pliométrico de moderada intensidad en miembros inferiores sobre el índice elástico de las jugadoras de voleibol femenino”, donde se obtuvo como resultado final cambios significativos tanto en el pretest como en el posttest en las dos pruebas

que se realizaron, tanto del SJ como en el CMJ; estos dos estudios se tomarán como base, para así darle algunas variables a los ejercicios implementados en el programa de entrenamiento unilateral, incluso dan conceptos respecto a la intensidad con la que se deben ejecutar los mismos, lo que permite saber cómo sería el desempeño si se efectuaran ese tipo de variables e intensidades.

Acosta, Amaya, y Vidarte (2011), citados por Cuervo (2021) elaboraron el estudio “Comparación del método pliométrico y el tirante musculador para el desarrollo de la capacidad de salto en mujeres voleibolistas de la ciudad de Bogotá”, el cual, es fundamental para el desarrollo de la presente investigación, puesto que ofrece los parámetros para aplicar tanto los métodos como algunos ejercicios y su variabilidad; los cuales van a dar un soporte, incluso a darle un mejor enfoque tanto en los ejercicios como en los métodos que se van a ejecutar en el programa de pliometría unipodal.

Como se menciona anteriormente, estos estudios aportan análisis de los test implementando, los cuales fueron los mismos que se llevaron a cabo en el programa de pliometría unilateral, también hablan de los métodos y ejercicios que ayudaron al mejoramiento del salto en las deportistas enfocado al entrenamiento unilateral.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Voleibol**

Es un deporte de conjunto integrado por seis jugadores por equipo, que juegan en un terreno rectangular de 18 x 9 mts. separado por una malla de 2,5 mts, cuyo propósito es pasar el balón por encima de la malla para que toque el piso y lograr un

punto. Los jugadores permanecen activos y emplean para el desarrollo del juego el sistema anaeróbico láctico (Muñoz, 2018). Para Martínez y col. (2017) es una disciplina deportiva de tipo explosivo donde se efectúan acciones acíclicas que requieren una gran cantidad de reacción por parte de los jugadores y una rápida velocidad de ejecución. El voleibol se desarrolla en dos ideas fundamentales, conservar el saque y recuperarlo.

Respecto a las posiciones de juego en el voleibol, cada jugador cumple una función, definida por su posición y puesto en la cancha. Así, de acuerdo a la FIVB (2020) los Centrales, que son los de mayor talla, buscan atacar el campo contrario (posición 3), o bloquear un balón cuando intente ingresar al campo propio, y realiza el cambio de libero al pasar de ataque a defensa.

Los auxiliares buscan atacar y defender, cuando se ubica en el área de ataque, ataca y bloque simultáneamente, y cuando está en el área defensiva procura que el balón no caiga en su campo. Generalmente juegan en las posiciones 6 y 4.

En el caso de los opuestos, su función es atacar y bloquear, se cruzan con los levantadores, que son los que realizan el segundo toque en cualquier zona. Generalmente no realizan recepción y ocupa la posición 2.

Los pasadores, tienen como función efectuar el segundo toque posterior a la recepción del saque del otro equipo, decide a que área se dirige el balón. Nunca reciben y su posición es la 2.

Y el Libero, recepciona el saque o ataque de los rivales, está en la posición 5 en el desarrollo del juego. En cada saque rota hacia la derecha.

### **2.2.2 Gestos técnicos**

Para jugar voleibol, se debe considerar el reglamento, el cual, determina que el contacto con el balón se debe efectuar por medio de voleas, rebotes, voleas o golpes, donde, se penaliza cuando no se hace contacto de forma correcta (FIVB, 2020). Así, existen los diferentes gestos técnicos en este deporte:

- Voleo, se emplea para realizar un pase de colocación, donde, se busca colocar el balón en la red para que sea atacado al campo contrario, debe ser preciso y controlado. Se utilizan las yemas de los dedos y se pasa el balón por encima de la cabeza.
- Toque de antebrazo, se unen las manos por el dorso, y se flexionan las rodillas para golpear el balón desde abajo hacia arriba con ambos antebrazos logrando elevarlo. Se utiliza generalmente para la recepción de un saque del equipo contrario.
- Saque de abajo, es un tipo de saque lento, en el que la pelota va alta sobre la red. El jugador se sitúa detrás de la línea de servicio, sostiene el balón con una mano, y lo lanza a 3 mts., cuando baja con la mano libre apunta hacia la red y le pega, aplicando fuerza dependiendo donde quiere que se ubique la pelota. Es un elemento fundamental para lograr un punto directo por medio de técnica y potencia, o hacer dificultoso el ataque contrario.
- Saque de arriba, con el cuerpo extendido, piernas abiertas al ancho de los hombros, con el pie contrario a la mano que golpea hacia adelante, se sitúa la mano de golpeo detrás de la nuca, se lanza la pelota y se golpea en el punto más alto.

- Bloqueo, es una acción defensiva, realizada por los jugadores que están más cerca de la red. Responde a un fundamento físico táctico.
- Remate, es generalmente el tercer golpe al balón en campo propio, se relaciona con la capacidad de dominar la red. Generalmente es realizado por los jugadores de mayor talla, y capacidad de salto. El jugador da dos o tres pasos hacia adelante para impactar la pelota y efectuar el remate antes de tocar el suelo.

### **2.2.3 Entrenamiento deportivo**

El entrenamiento deportivo es una profesión la cual se encarga de evaluar y preparar dentro del rendimiento físico a deportistas que se encuentran en el ámbito deportivo y competitivo, dentro de todo lo mencionado anteriormente también se encuentran los aspectos fisiológicos los cuales constituyen y hacen parte de toda preparación, pero no solo se enfoca en esos aspectos también tiene como objetivo el promover la pedagogía puesto que sirve para realizar una buena estructuración de la preparación, tal y como lo dicen los siguientes autores:

Para Jacob (2017) es una actividad atlética sistemática de larga duración, progresiva e individual, que busca transformar las funciones fisiológica y psicológicas humanas, con lo cual, aumentar o conservar el rendimiento deportivo. Es un proceso planificado de principio a fin, llevando un orden lógico de cargas para el logro de un propósito y el desarrollo de las capacidades y cualidades físicas.

A su vez, Borrero (2021) plantea que este reúne una serie de mecanismos y características, y representa un proceso sistemático y organizado para preparar al deportista con base en ejercicios y evaluar su evolución. Se trata de un proceso

pedagógico para mejorar la capacidad del organismo del atleta hasta un límite específico.

### **2.2.3.1 Métodos de entrenamiento**

Muñoz (2018) indica que un método de entrenamiento es un proceso planificado y estructurado en un periodo de tiempo, y con unos objetivos propuestos para mejorar la capacidad física y técnica de un deportista. Se trata de un procedimiento que permite ordenar contenidos de forma sistemática para la preparación de un atleta buscando mejor su condición física.

#### ***2.2.3.1.1 Entrenamiento funcional: Aspectos básicos***

La planificación del entrenamiento es esencial para el logro de los resultados deportivos, así, por medio del entrenamiento de la fuerza es posible mejorar la velocidad de reacción, aumentar la potencia muscular, y realizar gestos deportivos más eficientes, es decir, mejorar el desempeño deportivo integral. Jacob (2017) manifiesta que el entrenamiento funcional mejora las condiciones de salud del atleta, permite una mejor interacción con el medio, y satisfacer diferentes necesidades, además de potenciar su rendimiento.

En este sentido, el entrenamiento funcional puede mejorar la potencia de salto vertical de las jugadoras de Atenas Vóley Club por medio de la aplicación y modificación de la intensidad de cargas en cada una de las sesiones. Con lo cual,

además de optimizar la condición física se mejoran los gestos técnicos, colocando en condición a las jugadoras en consideración al puesto que ocupen en la cancha.

Respecto a las características, el entrenamiento funcional se enfoca en la respuesta de movimiento, y la capacidad de ejecución de los gestos en relación al momento y tiempo requerido. Se basa en factores multidireccionales, soportados en la propiocepción y simulación del movimiento para el fortalecimiento de los gestos técnicos. Así, el entrenamiento se basa en ejercicios propios de cada disciplina, y en la repetición de las acciones deportivas, donde, se simulan situaciones surgidas dentro de la competencia, procurando que el deportista adopte una postura adecuada de juego (Arguello, 2020).

#### ***2.2.3.1.2 Entrenamiento Unilateral***

Molina (2018) plantea que el entrenamiento unilateral son ejercicios cuyo propósito es fortalecer y ayudar al mejoramiento de algunos músculos específicos, es la participación activa de una sola de las extremidades. Este tipo de entrenamiento tiene beneficios para los deportistas en cuanto a lesiones, en el déficit de la fuerza, entre otros que ayudan al desarrollo y mejora del deportista.

### **2.2.3.1.3 Pliometría**

García, Herrero y De Paz (2003), citado por Reyes (2021) explican que “se denomina a la pliometría como entrenamiento anaeróbico de la fuerza explosiva, que comprende un rápido ciclo de contracción excéntrica (donde se acumula cierta suma de energía potencial elástica y da inicio a la acción refleja)” (p.191). También menciona que existe otro ciclo de acortamiento muscular fase concéntrica donde se genera la mayor fuerza resultante, a consecuencia de la energía elástica y de la reacción refleja eferente. La pliometría es un ejercicio diseñado para mejorar la capacidad y habilidad del atleta de combinar el entrenamiento de fuerza y el de velocidad. Cuando se utilizan principios de entrenamiento sólidos, la pliometría ofrece el mecanismo por el cual un atleta puede comenzar una acción rápidamente, puede cambiar de dirección explosivamente, acelerar más rápidamente, y mejorar su potencia y velocidad en general. Estos ejercicios son un método eficaz para desarrollar la fuerza y la potencia debido a que casi todos los deportes tienen alguna etapa en la que se utiliza la fuerza velocidad y fuerza explosiva.

### **2.2.3.1.4 Entrenamiento Pliométrico**

Para Rodríguez y col. (2021) es un entrenamiento donde se involucran diferentes variables como el salto y la potencia, es una forma específica de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la explosividad muscular y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular. Se caracteriza por la existencia de un rápido ciclo estiramiento acortamiento (CEA) de la musculatura agonista del movimiento, donde, la gran mayoría de acciones realizadas en el voleibol son de gran intensidad, deduciendo



que están gobernadas por el CEA; por esta razón, su inclusión dentro de los programas de entrenamiento puede considerarse como un estímulo altamente específico, de gran transferencia para el rendimiento de acciones como el salto.

Para Cabrera, Díaz, y Montejo (2013) citados por Loayza (2021), el entrenamiento pliométrico se ha desarrollado a partir de la necesidad de mejorar la capacidad de salto en disciplinas de alta competencia, el cual consiste en aumentar la fuerza explosiva al utilizar el componente elástico y contráctil del músculo esquelético. Este tipo de contracción se genera al producirse una contracción concéntrica precedida de una contracción excéntrica.

#### ***2.2.2.4.5 Pliometría unilateral***

García (2018) indica que los ejercicios de pliometría aportan un extra al entrenamiento, lo cual, depende de la similitud que presentan con el gesto específico que se quiera mejorar. Así, un entrenamiento pliométrico unilateral puede beneficiar el sprint y el salto vertical.

#### ***2.2.4 Capacidades condicionales***

Del mismo modo, Forteza y Ranzola citados por Mora (2018) se refieren a las capacidades condicionales como “aptitudes físicas que un individuo posee y puede desarrollar y mantener en forma limitada de acuerdo a los factores genéticos, estructurales, fisiológicos, biomecánicos, psicológicos y energéticos; dichas capacidades son: la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad”.

También las capacidades funcionales se estiman como componentes de la condición física y como elementos de la actividad motriz y deportiva, por tanto, el entrenamiento debe centrarse en la potenciación de las diferentes capacidades físicas, las cuales, pueden observarse, y medirse. En la presente investigación se enfatiza en la fuerza explosiva y en la velocidad de reacción que conjuntamente resultan en la potencia.

#### **2.2.4.1 Fuerza**

Sailema (2021) plantean que la fuerza muscular es la capacidad motora del ser humano para vencer y enfrentar una resistencia por medio de la tensión muscular, mediante la contracción muscular. En el mismo sentido, León (2006), citado por Sailema (2021) indica que esta cualidad física determina el rendimiento deportivo de los atletas, por lo que su déficit provoca detrimentos en el desempeño. Según Sánchez y Florida (2017) un entrenamiento combinado entre fuerza y pliometría mejoran la potencia del salto vertical.

##### ***2.2.4.1.1 La fuerza explosiva***

Es la capacidad que tiene el sistema neuromuscular para lograr sobreponerse a resistencias con una exaltada firmeza en la contracción que se lleva a cabo, o bien, es la fuerza que se encuentra enlazada por una aceleración máxima de movimientos (Sánchez, 2018). Donde, la pliometría mejora significativamente la fuerza explosiva en

miembros inferiores, representando una opción eficaz para mejorar indirectamente el rendimiento deportivo (Romero, Aymara, y Rojas, 2020).

Así, se considera a la fuerza explosiva como la capacidad del sistema neuromuscular para superar la resistencia a una alta velocidad de contracción, es decir, la capacidad de vencer una resistencia externa o de reacción por medio de una tensión muscular.

#### **2.2.4.2 Velocidad**

Según Haro y Cerón (2019) cuando se aplica el método pliométrico es un modelo de estiramiento acortamiento, que va orientado a mejorar la velocidad y potencia en los deportistas, todo se complementa y se evidencia cuando se observa que hay una mejora al incluir este tipo de capacidades en los deportistas y para potenciar los indicadores del rendimiento deportivo.

##### ***2.2.4.2.1 Velocidad de contracción***

Para Riaño y Bermont (2004), citados por Haro y Cerón (2019) implementar un entrenamiento con ejercicios pliométricos permite una adaptación funcional cuyos resultados para el musculo son ganancia en la velocidad de reacción, lo cual ayuda al deportista a un mejor desempeño dentro de su disciplina.

#### **2.2.4.2 Velocidad de reacción**

Muñoz (2018) argumenta que es la capacidad de producir una respuesta motora, ante un estímulo, en el menor tiempo posible. Al respecto, Peralvo (2020) habla sobre la incidencia que causa el implementar ejercicios pliométricos para mejorar la velocidad de reacción en miembros inferiores de deportistas que influyan en el mejoramiento deportivo.

#### **2.2.4.3 Potencia**

La potencia muscular resulta de la mejora de la fuerza y velocidad de reacción, tiene como propósito desarrollar una actividad o esfuerzo en el menor tiempo, está en función de la fuerza máxima, donde, para incrementar una hay que mejorar la otra, así, la potencia aumenta más rápidamente y logra un alto nivel. Crear métodos eficaces para desarrollar la fuerza explosiva y la capacidad reactiva inician tradicionalmente con la valoración de la fuerza – velocidad.

Ramírez y col. (2018) indican que la potencia es una capacidad fundamental a la hora de realizar algún tipo de ejercicio y más cuando se cuenta con un déficit, también es esencial en la preparación física de la persona o deportista, la potencia consiste en desarrollar valores máximos de fuerza en determinadas acciones.

#### **2.2.5 Test de condición física**

Son test de valoración integrados por una serie de pruebas, que permiten medir la condición física de un deportista o persona, a través del cual, se obtienen resultados

objetivos con los cuales el entrenador conoce el estado del atleta en cuanto a sus cualidades físicas. Abarcan los componentes tácticos, técnicos psicológicos y de condición física. Según Muñoz (2018) las razones para efectuar este tipo de pruebas son: Valorar el efecto de un programa de entrenamiento, motivar a los atletas para entrenarse duramente, Concientizar a los deportistas de los propósitos del entrenamiento, Valorar si el atleta está listo para la competencia, y Estructurar programas de entrenamiento a corto o largo plazo.

#### **2.2.5.1 Test de Counter Movement Jump**

Herrera, García, y Ruíz (2020) indica que esta prueba inicia con las rodillas extendidas en bipedestación, donde, el salto implica un movimiento rápido de flexo extensión en un ángulo de  $90^{\circ}$ , para posteriormente realizar un salto vertical. Permite valorar la fuerza con reutilización de energía elástica sin aprovechar el reflejo miotático.

#### **2.2.5.2 Test de Abalakov**

Emplea una metodología diferente para medir la altura del salto vertical. Mide la capacidad de impulso vertical de las piernas y se desarrolla con los brazos libres, sin embargo, la medición no es el resultado de la diferencia de dos puntos, sino la elevación del centro de gravedad en el salto.

## Capítulo III. Metodología

### 3.1 Enfoque y Diseño

La investigación es aplicada con un método cuantitativo. Para Sampieri (2018) el enfoque cuantitativo pretende acotar intencionalmente la información y medir con precisión las variables de estudio, parte de una idea que va acotándose y una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación.

En cuanto al diseño es cuasi – experimental, para Murillo (2011), citado por Parodi y Julio (2019) en el diseño cuasi – experimental no controlado el investigador manipula una o más variables de estudio para controlar su aumento o disminución y su efecto en las conductas observadas.

El programa de pliometría unilateral se realizó con un enfoque empírico analítico, tal como lo dice Franco de MF, Solorzano JVL (2020) en este tipo de enfoque, el investigador analiza la aplicación de estadísticas descriptivas, inferenciales, paramétricas y no paramétricas, observando los resultados que estén basados en datos que sean contrastables.

En este proyecto se aplicó un programa de entrenamiento de pliometría unilateral para la mejora del salto vertical y los diferentes gestos técnicos involucrados en el mismo, como el remate, el bloqueo y saque en voleibol, para lo cual, se recolectaron datos antes y un después de la aplicación del programa de pliometría unilateral para analizar los resultados, y así concluir si causó un efecto positivo en el salto vertical.

### 3.2 Tipo de estudio

El estudio es descriptivo de corte longitudinal, debido a que se realizó un proceso evaluativo en dos momentos y se implementaron dos test, uno antes y uno después del programa de entrenamiento de pliometría unilateral.

### **3.3 Operacionalización de Variables**

Variable independiente: Programa de pliometría unilateral.

Variable dependiente: Salto vertical

Variables de medición:

- Sexo.
- Edad.
- Altura de salto.
- Peso.
- Talla.
- IMC.

### **3.4 Población**

La población a la que se le aplicó el programa de pliometría unilateral fueron deportistas del sexo femenino de la disciplina de voleibol de Atenas Vóley Club de la ciudad de Popayán, que tiene un total de 55 deportistas.

#### **3.4.1 Muestra**

La técnica de muestreo utilizada en el presente estudio es no probabilística, en la cual, se escoge la muestra con base en un juicio subjetivo y no al azar. En

este caso, se efectuó un muestreo por conveniencia, que corresponde a una técnica no probabilística y no aleatoria, donde, se seleccionan 12 jugadoras de voleibol del sexo femenino de Atenas Vóley Club, con edades que oscilan entre los 18 y 20 años de la categoría juvenil.

### **3.4.2 Criterios de inclusión**

- Jugadoras con experiencia de mínimo 6 meses en la práctica del voleibol.
- Jugadoras que participen voluntariamente en la investigación.
- Deportistas que estén en el rango de edad de 18 a 20 años.
- Que firmen el consentimiento informado.

### **3.4.3 Criterios de exclusión**

- Jugadoras que no asistan al 15% de las sesiones del programa.
- Jugadoras con algún tipo de lesión o patología.
- Jugadoras que se retiren del club deportivo.
- Deportistas que no hayan realizado los dos test respectivos para iniciar el programa.

## **3.5 Procedimientos**

### **3.5.1 Procedimientos de medición**

Para medir el salto vertical en la presente investigación, se realizaron 2 test, el Counter Movement Jump (CMJ) y el Abalakov (ABK), el cual es un método inventado, estandarizado y validado por el italiano Bosco (s.f.), citado por Ramírez (2018), llamado



“Test de Bosco”, que es una herramienta para valorar las características individuales y la selección de la cualidad específica de cada atleta, donde se tiene por objeto valorar las características funcionales (alturas y potencias mecánicas de salto) y neuromusculares (aprovechamiento de la energía elástica y del reflejo miotático, resistencia a la fatiga) de la musculatura extensora de los miembros inferiores a partir de las alturas obtenidas en distintos tipos de saltos verticales y de la potencia mecánica de algunos de ellos.

Donde, se utilizó el instrumento llamado OptoGait, que es un sistema de obtención óptica de datos, compuesto de una barra óptica transmisora y una receptora, que permite la medición de los tiempos de vuelo y de contacto durante la ejecución de una serie de saltos, con una precisión de 1/1000 de segundo.

### 1. Counter Movement Jump (CMJ)

Propósito del Test: Evaluar la fuerza explosiva

Modo de Ejecución: Test que implica un único salto empezando desde la posición vertical con las manos en la cadera y con contra movimiento. Las manos descansan en la cadera (para medir el rendimiento de las piernas en lugar del rendimiento de los brazos).

Permanecer vertical durante 1...2 segundos antes de saltar. Caer con flexión normal y permanecer en posición neutral durante 1...2 segundos. Un único salto empezando con las piernas estiradas y realizando una flexión natural antes de despegar (saltar).

En el CMJ durante la fase de descenso, se acumula energía elástica en músculos y tendones que se utiliza posteriormente en la fase de propulsión

(concéntrica). (Aplicación del Test de Salto CMJ con Plataforma de Contacto - BioKinetics, n.d.)

## 2. Abalakov Jump (ABK)

Test que implica un único salto empezando desde la posición vertical con las manos extendidas hacia arriba. Las manos estarán libres (para medir el rendimiento con la ayuda de los brazos).

Permanecer vertical durante 1...2 segundos antes de saltar. Caer con flexión normal y permanecer en posición neutral durante 1...2 segundos. Un único salto empezando con las piernas estiradas y realizando una flexión natural antes de despegar (saltar).

En el CMJ durante la fase de descenso, se acumula energía elástica en músculos y tendones que se utiliza posteriormente en la fase de propulsión (concéntrica).

En la siguiente tabla se muestra la clasificación del salto ABK, para así saber en qué rango están las deportistas.

**Tabla 1**

*Clasificación salto ABK*

<b>Categoría</b>	<b>Hombres (cm)</b>	<b>Mujeres (cm)</b>
Excelente	> 70	> 60
Muy bueno	61 – 70	51 - 60
Encima del promedio	51 – 60	41 – 50
Promedio	41 – 50	31 – 40
Debajo del promedio	31 – 40	21 – 30

<b>Categoría</b>	<b>Hombres (cm)</b>	<b>Mujeres (cm)</b>
Pobre	21 – 30	11 – 20
Muy pobre	< 21	< 11

*Nota.* Evaluaciones de Saltabilidad y Fuerza reactiva - Potencia Muscular Capacitaciones E.I.R.L, n.d. Acero (2014).

### **3.5.2 Procedimientos de intervención**

El lugar donde se llevó a cabo la investigación fueron las instalaciones de la Corporación Universidad Autónoma del Cauca, en su sede El Aljibe, en el laboratorio de biomecánica, donde se encuentran los espacios adecuados para la práctica y la evaluación de las jugadoras de voleibol de Atenas Vóley Club de 18 a 20 años de edad.

Se aplicó un macrociclo con una planificación ATR, comprendida de tres mesociclos (Acumulación, Transformación y Realización), el cual, fue llevado a cabo durante ocho semanas, donde la primera semana se hizo un microciclo de ajuste, la segunda y la tercera semana fueron dos microciclos de carga, la cuarta y la quinta semana fueron dos microciclos de impacto, la sexta semana un microciclo de recuperación y la séptima y octava semana dos microciclos de activación.

Se ejecutó un diagnóstico inicial en la primera semana y una evaluación final en la octava semana, para saber qué efectos en el salto vertical causó realizar este tipo de programas de entrenamiento de forma unilateral.

### **3.6 Plan de Análisis de Información**

Para el análisis de datos se empleó el software estadístico IBM SPSS versión 24. Se aplicó estadística descriptiva univariada, entre ellas medidas de tendencia central, de dispersión y distribución.

Para determinar la prueba estadística inferencial, primero se aplicó pruebas de normalidad, en este caso la prueba Shapiro-Wilks y se tuvo como referencia una significancia de  $p > 0,05$ . Si en la prueba de normalidad  $p$  es  $>$  a  $0,05$  se aplicará prueba T Student para muestras emparejadas, si es  $<$  se aplicará Wilcoxon Mann-Whitney. Para determinar la diferencia entre las medidas se tendrá en cuenta un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

### **3.7 Consideraciones Éticas**

De acuerdo con los principios establecidos en la Convención sobre los Derechos del Niño adoptada por la Asamblea General de la ONU del 20 de noviembre de 1989 y aprobada por el Congreso mediante la Ley 12 de 1991, la ley 1098 de 2006, y en la Resolución 008430 de 4 de octubre de 1993 y debido a que esta investigación se considera como riesgo mínimo y en cumplimiento con los aspectos mencionados en el artículo 6 de la presente Resolución, este estudio se desarrolló conforme a los siguientes criterios:

La ley 12 de 1991 y la Ley 1098 de 2006, las cuales, enfatizan en la protección integral del menor, velando por sus derechos y desarrollo.

Este estudio se desarrolló previamente en un laboratorio con pruebas físicas en personas.

El programa de pliometría unilateral no se puede implementar a través de ningún otro medio de prueba, que no sea el cuasi-experimental y físico.

El riesgo mínimo dentro de esta investigación son las lesiones, y las garantías de seguridad que se brindan son un protocolo de bioseguridad, atención de primeros auxilios y trabajo dirigido mediante supervisión.

Se contó con un consentimiento informado por escrito al participante y/o su representante legal con las excepciones dispuestas en la Resolución 008430.

Se contó con un acta de responsabilidad del participante y/o su representante legal, quien asumirá bajo su entidad de salud los riesgos que se puedan presentar en la investigación.

Esta investigación se desarrolló una vez se contó con el aval para su ejecución por parte de la persona designada por la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

**Tabla 2****Plan Grafico**

Periodización del entrenamiento	PERIODIZACIÓN Y PLANIFICACION DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO: MODELO ATR. DEPORTE: VOLEIBOL FEMENINO					Entrenadores: Esteban Zuñiga. Jhon Silva	Equipo: Atenas Vóley Club	
Competición: Torneo Nacional Copa Sparta - Cali 2021							Objetivo a largo plazo: Continuar comptiendo bajo un estado deportivo saludable y en buen nivel.	
<b>MESOCICLO</b>	<b>ACUMULACION</b>			<b>TRANSFORMACIÓN</b>			<b>REALIZACIÓN</b>	
MES	MAYO					JUNIO		
MICROCICLO	1	2	3	4	5	6	7	8
FECHA	3 Mayo -9 Mayo	10 Mayo - 15 Mayo	17 Mayo - 22 Mayo	24 Mayo - 29 Mayo	31 Mayo - 5 Junio	7 Junio - 12 Junio	14 Junio - 19 Junio	21 Junio - 26 Junio
TEST	Potencia							Potencia
Tipo de microciclo	AJUSTE	CARGA	CARGA	IMPACTO	IMPACTO	RECUPERACIÓN	ACTIVACIÓN	ACTIVACIÓN
Dias de entrenamiento	4, 6, 8	11, 13, 15	18, 20, 22	25, 27, 29	1, 3, 5	8, 10, 12	15, 17, 19	22, 24, 26
Tiempo por sesión	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos
Tiempo total del microciclo	180 minutos	180 minutos	180 minutos	180 minutos	180 minutos	180 minutos	180 minutos	180 minutos
Tiempo total del mesociclo	360 minutos			720 Minutos			360 minutos	
Tiempo total del macrociclo	1.440 Minutos							
Volumen	Moderada	Moderada	Moderada	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja
Intensidad	Moderada	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta
Medios a utilizar según la clasificación del volumen e intensidad	Baja			Moderada			Alta	
	Desarrollo de la fuerza			Series descendientes			Repeticiones lentas	
	Repeticiones parciales			Series Gigantes			Repeticiones ascendentes	
	Repeticiones Negativas			Superseries			Superseries	
				Repeticiones parciales				

Nota. Elaboración Propia

### Capítulo IV. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados de cada uno de los procesos llevados a cabo en el análisis estadístico de las 12 deportistas evaluadas para los efectos de un programa de pliometría unilateral en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán, en primer lugar, se hace un análisis descriptivo de la composición corporal de la población, seguido del análisis descriptivo de las observaciones de cada una de las variables medidas en relación a la modalidad deportiva. En segundo lugar, el análisis de normalidad y homocedasticidad de los datos, y posteriormente, la comparación de medias de cada variable, mostrando los resultados de pruebas de hipótesis requeridas para identificar posibles diferencias significativas, debidas al desarrollo del programa de entrenamiento excéntrico y pliométrico.

**Tabla 3**

*Edad (Años) – Peso (kg)*

		Peso								Total	
		51	54	55	56	60	61	64	65		68
Edad	17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	18	0	1	0	0	1	2	0	1	0	5
	19	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
	20	0	0	0	0	1	0	1	0	2	4
Total		0	1	1	1	2	2	2	1	2	12

*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla 3, la mayoría de jugadoras de voleibol, en este caso, el 16,67% presentan una edad de 18 años y un peso de 61 kg, igualmente, el 16,67% una edad de 20 años y un peso de 68 kg. También, se pudo establecer que la edad de las jugadoras está entre 17 y 20 años, donde, el 41,67% tiene 18 años, en cuanto al peso, está entre 51 y 68 kg, donde, el 16,67% pesa 60 kg, que son los valores porcentuales de mayor representación.

**Tabla 4**

*Prueba chi – cuadrado Edad – Peso*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	28,800 <sup>a</sup>	21	,119
Razón de verosimilitud	24,135	21	,287
Asociación lineal por lineal	3,556	1	,059
N de casos válidos	12		

*Nota.* Elaboración Propia.

El resultado de la prueba Chi – cuadrado para edad y peso es 28,8, lo que significa que hay una asociación baja entre estas dos variables (0%-30%), igualmente, que su relación no es estadísticamente significativa dado que  $p \geq 0,05$ , en este caso, 0,119 (Ver tabla 4).



**Tabla 5***Edad – Talla (cm)*

	Talla (m)									Total	
	160	162	164	166	168	169	170	171	173		
Edad	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	18	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5
	19	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
	20	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4
Total		1	1	2	1	1	2	2	1	1	12

*Nota. Elaboración Propia*

En la Tabla 5 se muestra la relación entre edad y talla. La edad de las jugadoras está entre 17 y 20 años, donde la mayoría, en este caso el 41,67% presenta una edad de 18 años, respecto a la talla, 2 jugadoras tienen una altura de 164 cm, en igual cantidad tienen una talla de 169 cm, y 170 cm, los cuales representan el 16,67% cada uno.

**Tabla 6***Prueba Chi – cuadrado Edad – Talla*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,100 <sup>a</sup>	24	,514
Razón de verosimilitud	21,363	24	,617
Asociación lineal por lineal	,221	1	,638
N de casos válidos	12		

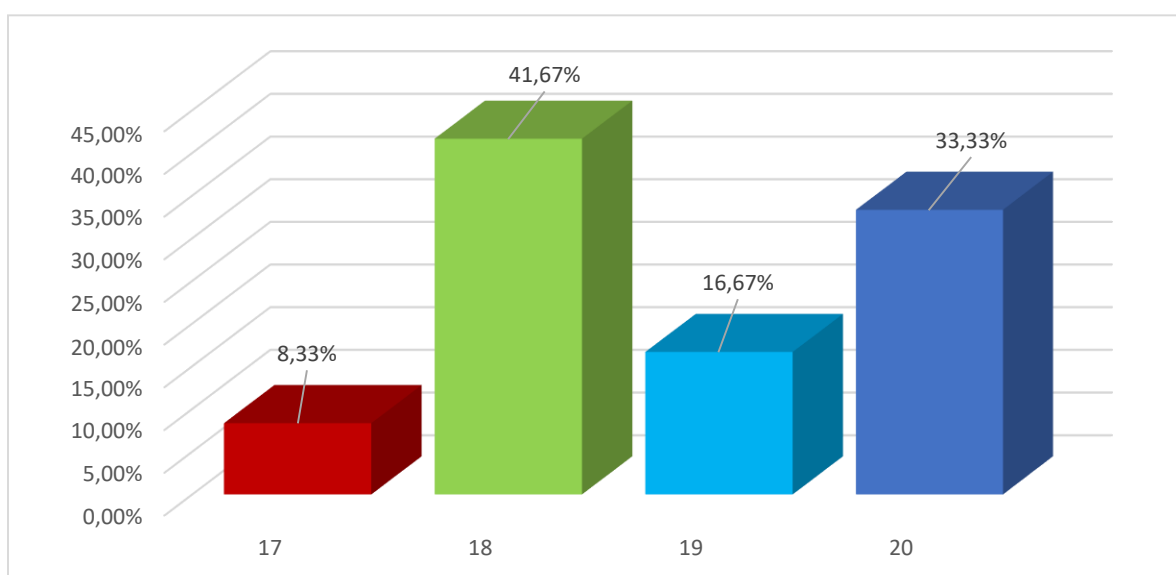
a. 36 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,08.

*Nota. Elaboración Propia*

La Prueba Chi – cuadrado para edad – talla es 23,100, que significa que hay una asociación baja entre las dos variables (0%-30%), así mismo, que la relación entre estas medidas no es significativa desde lo estadístico dado que  $p \geq 0,05$ , en este caso, 0,514 (Ver Tabla 6).

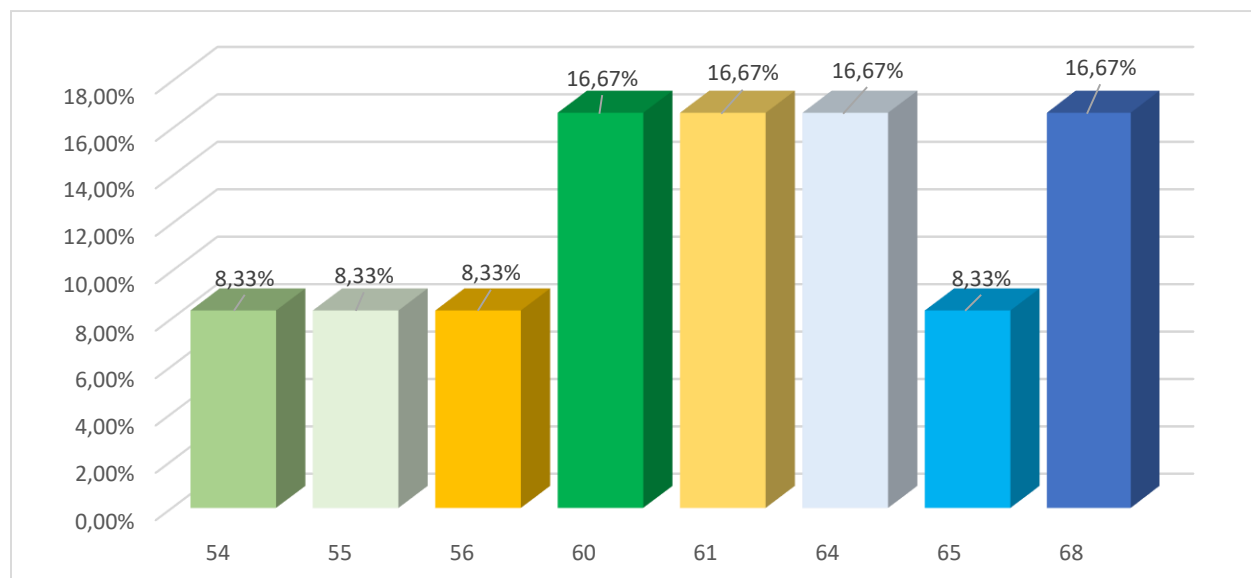
## Figura 1

### Edad



*Nota.* Elaboración Propia

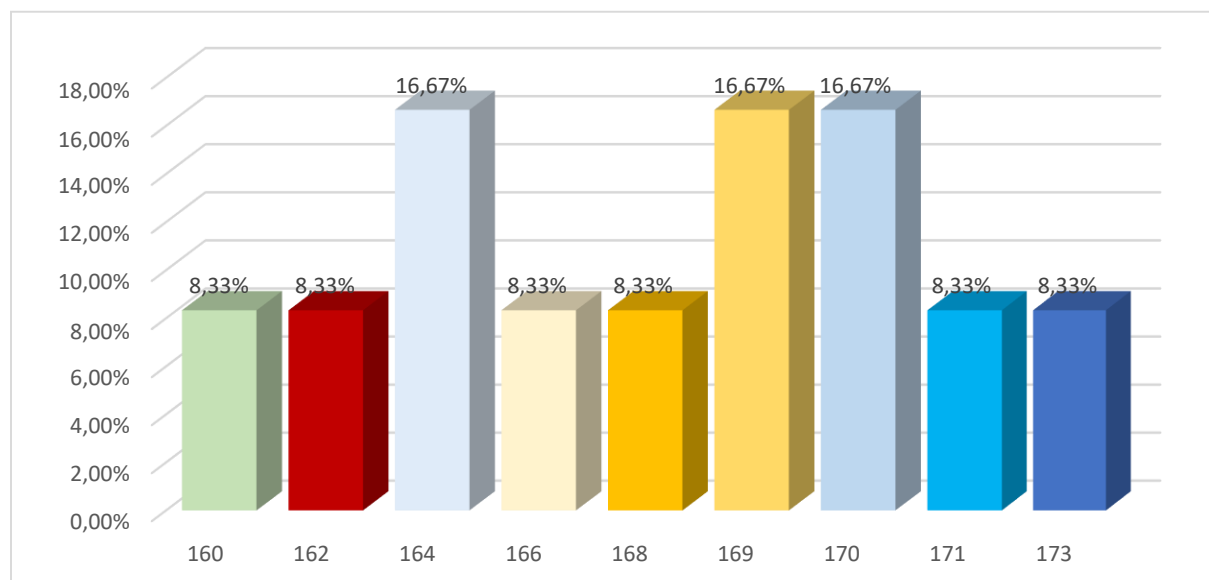
Estos datos demuestran que el 41,67% corresponde a jugadoras que tienen edad de 18 años, posteriormente, el 33,33% presenta una edad de 20 años, el 16,67% una edad de 19 años, y el 8,33% una edad de 17 años. Las deportistas se encuentran según su fase de desarrollo en una etapa de juventud que comprende las edades entre 14 a 26 años según el Ministerio de Salud (Ver Figura 1).

**Figura 2***Peso*

*Nota.* Elaboración Propia

De acuerdo a la Figura 2, el rango de peso de las deportistas que sobresale son los que presentan un peso de 60 kg, 61 kg, 64 kg y 68 kg, el cual corresponde al 66,68% del total de jugadoras, el 33,32% restante pertenece a las deportistas de Atenas Vóley Club que están por debajo de estos valores.

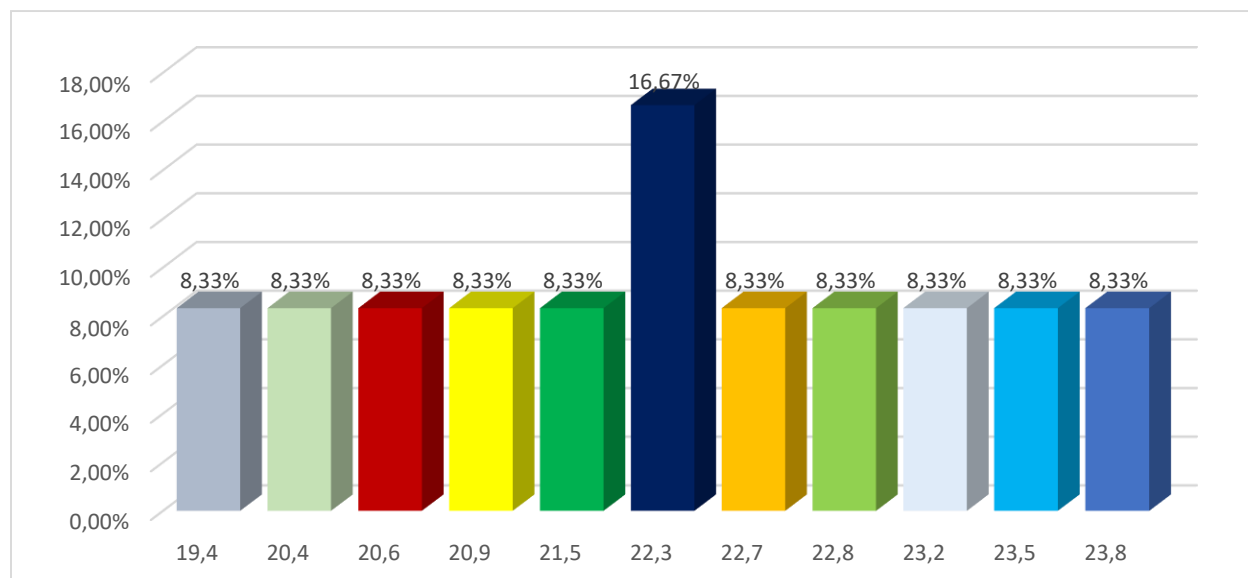
El peso va relacionado directamente con el bienestar, por eso la Organización Mundial de la Salud (OMS), y la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) recomiendan controlarlo y mantenerlo en equilibrio, según los datos obtenidos la población estudiada tiene en promedio un peso acorde a la edad y a su talla.

**Figura 3***Talla*

*Nota.* Elaboración Propia

Según la Figura 3, el 50,01% de deportistas tienen una talla que oscila entre 1,64, 1,69, y 1,70 mts de estatura, en cuanto al 49,99% restante, pertenece a las pocas jugadoras que están por debajo de la talla normal o por el contrario sobresalen por su talla.

El Ministerio de Salud estableció la talla promedio total para las diferentes categorías, por ejemplo, se estableció en el perfil de la Liga de Voleibol de Bogotá que las jugadoras deben tener una talla entre 1,60 y 1,83 mts.

**Figura 4***Índice de Masa Corporal (IMC)*

*Nota.* Elaboración Propia

En la Figura 4, se muestra el IMC de las deportistas objeto de estudio, donde, la mayoría, en este caso, el 16,67% presentan un IMC de 22,3 que están en una categoría de peso Normal, igualmente, el 83,33% que están en esta misma categoría.

Según la clasificación del IMC realizada por la OMS los deportistas están en una relación de peso-talla normal si están en el intervalo 18,5 – 24,9. Así, el 100% de jugadoras tienen un IMC Normal.

En las siguientes tablas se presentan las diferencias significativas recogidas en los diferentes test físicos, Test de Salto CMJ (Counter Movement Jump), y Test Abalakov realizados por todas las deportistas. De este modo, se determina si la diferencia entre el antes y después es significativa estadísticamente ( $p < 0,05$ ), es decir, si se debe a algo más que al azar. Se utiliza la prueba T Student para muestras

relacionadas (paramétricas) para probar las diferencias entre el antes y el después de la intervención y sea un valor de prueba hipotético.

**Tabla 7**

*Comparación de variables funcionales de jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley Club antes y después de la aplicación de un Programa de pliometría unilateral*

<b>Variable</b>	<b>Sin aplicar el programa de pliometría unilateral (Pre)</b>	<b>Después de aplicar el programa de pliometría unilateral (Post)</b>	<b>Est</b>	<b>p</b>
<b>Counter Movement Jump (CMJ)</b>				
Altura del salto (cm)	26,9±2,9	27,9±2,9	T=-4,295	0,001
<b>Test de Abalakov (ABK)</b>				
Altura del salto (cm)	30,4±2,4	31,8±3,0	T=-3,378	0,006

\* Variable expresada con Media (desviación estándar); T=prueba de t Student  
Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 7, al aplicar el Test CMJ antes y después de desarrollar el Programa de pliometría unilateral la altura de salto aumento de 26,9±2,9 cm a 27,9±2,9 cm, es decir, se incrementó la potencia de salto en 3,72%, donde, el nivel de significancia (p) es, menor a 0,05, lo que indica que la diferencia entre los datos es estadísticamente significativa. Mientras que al aplicar el Test ABK la altura de salto pasó de 30,4±2,4 cm a 31,8±3,0 cm para un aumento de la potencia de salto de 4,60%, donde, el nivel de significancia entre las diferencias es estadísticamente significativo dado que p es, menor a 0,05.

Respecto a los estadísticos descriptivos para el Test CMJ se tienen los siguientes:

**Tabla 8**

*Estadísticos descriptivos – Test CMJ*

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre-Test CMJ	12	23,1	32,5	26,867	2,8965
Post-Test CMJ	12	24,2	34,7	27,975	2,9080
N válido (por lista)	12				

*Nota.* Elaboración propia.

En la Tabla 8, se muestran los estadísticos descriptivos para el Test CMJ, donde, previo al entrenamiento se tiene una altura mínima de salto de 23,1 cm y máxima de 32,5 cm, media de 26,9 cm, y desviación estándar de 2,9 cm, y posterior a la aplicación del programa se tiene una altura mínima de 24,2 cm, máxima de 34,7 cm, media de 27,9 cm, y desviación estándar de 2,9 cm. Así, la altura mínima se incremento en 4,8%, altura máxima en 6,8%, media en 4,1%, y desviación estándar en 0,39%.

En cuanto a las pruebas de supuestos de normalidad, se utilizó el Test Shapiro – Wilk, tanto para la Prueba CMJ como para la ABK, aplicable cuando se analizan muestras integradas por menos de 30 elementos. En este caso, las hipótesis estadísticas son las siguientes: H1: La variable presenta una distribución normal, y H0: La variable presenta una distribución no normal, donde, la decisión se toma en consideración a los siguientes parámetros: Si  $p > \alpha$ : No rechazar H1 (normal), y si  $p < \alpha$ : Rechazar H0 (no normal).

Para el Test CMJ se tiene la siguiente prueba de normalidad:

**Tabla 9**

*Prueba de normalidad Shapiro – Wilk (CMJ)*

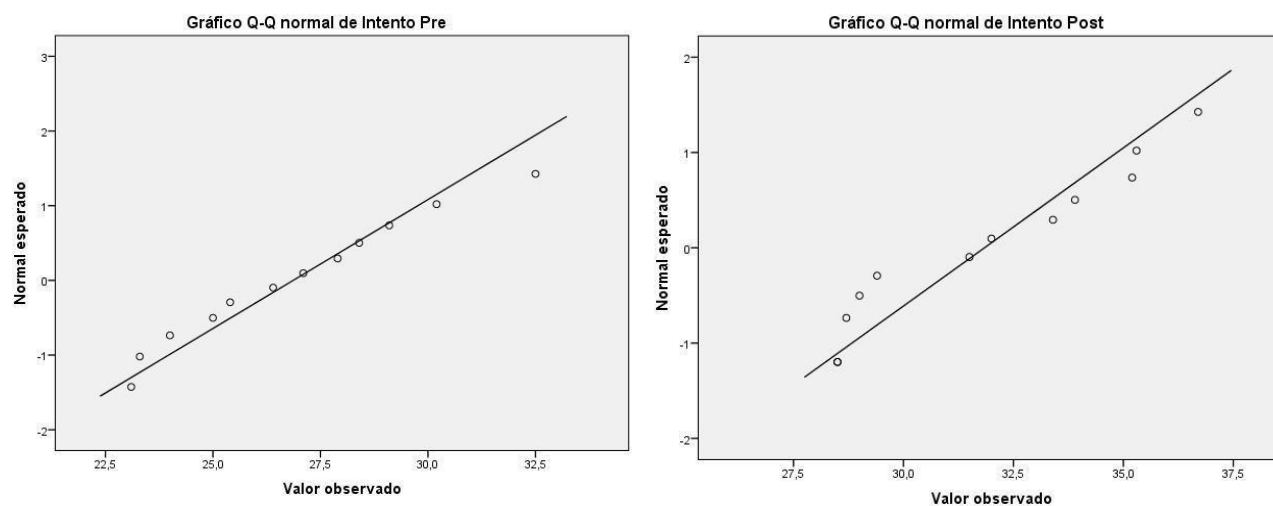
	<b>Estadístico</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>	
		<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
PRE	,963	12	,831
POST	,926	12	,343

*Nota.* Elaboración propia.

Según la Tabla 9, se tiene que los datos de la prueba CMJ antes de aplicar el programa de pliometría unilateral presentan un nivel de significancia de 0,831, mayor a 0,05, es decir, que tienen una distribución normal, por ende, se rechaza la H0; igualmente, los datos posteriores a la aplicación del programa que tienen un nivel de significancia de 0,343. En este caso, los datos cumplen el supuesto de normalidad requerido, dado que los dos presentan una distribución normal, por lo tanto, se debe aplicar pruebas paramétricas, como la T- student.

**Figura 5**

*Distribución de datos PRE y POST entrenamiento con pliometría unilateral – Test CMJ*



*Nota.* Elaboración propia.



**Tabla 10***Prueba T – Student– Test CMJ*

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par	Pre-Test CMJ -	-							
1	Post-Test CMJ	1,1083	,8939	,2580	-1,6763	-,5404	-4,295	11	,001

*Nota.* Elaboración propia.

La Tabla 10 muestra el resultado de la Prueba T – Student, que presenta un nivel de significancia (bilateral) de 0,001, lo cual, muestra que las diferencias entre el pre y post entrenamiento pliométrico unilateral son estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). De acuerdo a estos resultados, se rechaza la hipótesis nula, debido a que el Programa de pliometría unilateral si mejora la potencia en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán.

**Tabla 11***Estadísticos descriptivos – Test ABK*

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre-Test ABK	12	27,0	34,3	30,358	2,3674
Post-Test ABK	12	28,5	36,7	31,842	3,0134
N válido (por lista)	12				

*Nota.* Elaboración propia.

En la Tabla 11, se muestran los estadísticos descriptivos para el Test ABK, donde, previo al entrenamiento se tiene una altura mínima de salto de 27,0 cm y máxima de 34,3 cm, media de 30,4 cm, y desviación estándar de 2,4 cm, y posterior a la aplicación del

programa de pliometría se tiene una altura mínima de 28,5 cm, máxima de 36,7 cm, media de 31,8 cm, y desviación estándar de 3,0 cm. Así, la altura mínima se aumentó en 5,6%, altura máxima en 6,9%, media en 4,9%, y desviación estándar en 27,3%.

Al realizar la prueba de normalidad Shapiro – wilk a los datos del Test Abalakov (ABK) se tiene lo siguiente:

**Tabla 12**

*Prueba de normalidad Shapiro – Wilk (ABK)*

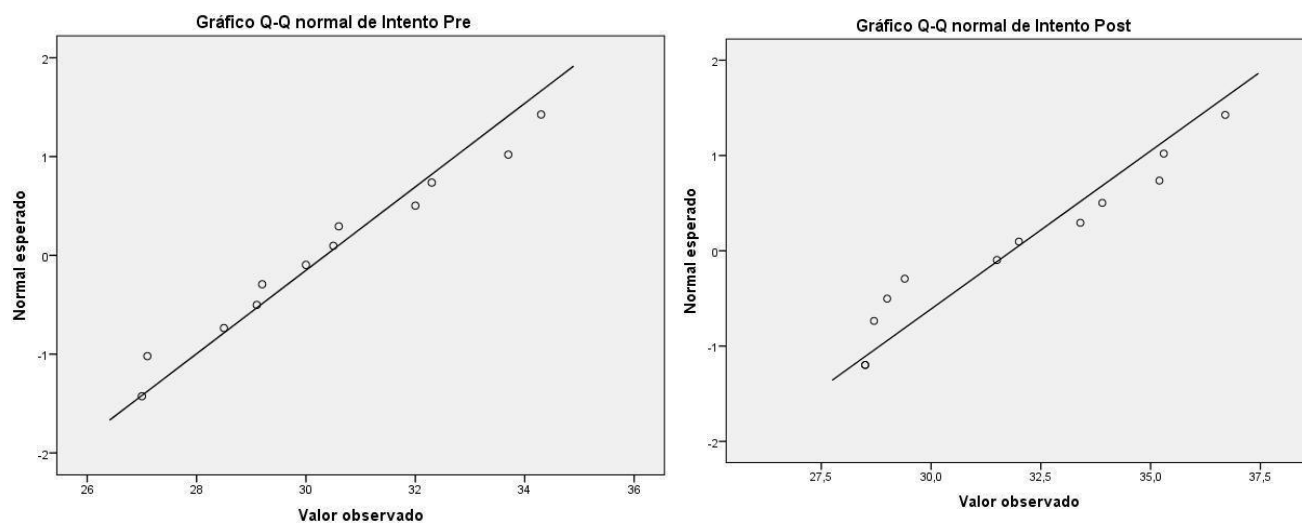
Shapiro-Wilk			
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
PRE	,959	12	,765
POST	,892	12	,124

*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla 12, se tiene que los datos de la prueba ABK antes de aplicar el programa de pliometría unilateral presentan un nivel de significancia de 0,765, mayor a 0,05, es decir, que tienen una distribución normal, por ende, se rechaza H<sub>0</sub>; igualmente, los datos posteriores a la aplicación del programa que tienen un nivel de significancia de 0,124. Así, los datos satisfacen el supuesto de normalidad esperado, por lo tanto, se debe aplicar una prueba paramétrica como T – Student.

**Figura 6**

*Distribución de datos PRE y POST entrenamiento con pliometría unilateral – Test ABK*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 13**

*Prueba T- Student – Test ABK*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Desviación		Media de	95% de intervalo de				Sig. (bilateral)
		Media	estándar	error	confianza de la		t	gl	
Par				estándar	Inferior	Superior			
1	Pre-Test ABK – Post-Test ABK	-1,4833	1,5213	,4392	-2,4499	-,5168	-3,378	11	,006

*Nota.* Elaboración propia.

La Tabla 13 muestra el resultado de la Prueba T – Student que es de -3,378, la cual, presenta un nivel de significancia (bilateral) de 0,006, lo cual, muestra que las diferencias entre el pre y post entrenamiento pliométrico unilateral son estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, debido a que el Programa de pliometría unilateral si mejora la potencia en el salto vertical.

De acuerdo a estos resultados, tanto en la prueba CMJ como en la ABK se rechaza la hipótesis nula, debido a que el nivel de significancia en los dos Test fue de 0,001 para el CMJ y de 0,006 para el ABK. Así, se comprueba la hipótesis de investigación planteada que el programa de pliometría unilateral sí mejor la potencial en el saldo vertical en 3,72% tomando como referencia la prueba CMJ y en 4,6% con la prueba ABK.

#### **4.1 Discusión**

Si bien es cierto existen investigaciones que describen manifestaciones de pliometría en diferentes deportes, los resultados presentados muestran la importancia de establecer un punto de partida para la correcta planeación y control de un programa de entrenamiento que combine los dos métodos, partiendo de un sustento teórico y práctico evidenciado en el presente estudio, que demostró que ocho semanas de entrenamiento excéntrico y pliométrico unilateral es un estímulo efectivo para la mejora de las variables evaluadas, Medidas de Tendencia Central, Dispersión CMJ y Test Abalakov.

Así mismo, se pudo evidenciar que las jugadoras del grupo experimental aumentaron su potencia de salto, permitiendo así mejorar las cualidades que se había propuesto potenciar desde el principio con el programa de entrenamiento pliométrico, donde, se notan mejorías en todos los ítems tratados en la tabla (Abalakov y CMJ), igualmente, se mejoró su velocidad de reacción ante el estímulo y estadísticamente las cifras permiten establecer una relación intragrupal con resultados de mejoría. En la

parte cualitativa se pudo evidenciar que el programa es un factor fundamental para mejorar el entrenamiento.

El estudio presenta las dos pruebas de normalidad, donde, por la cantidad de datos se utiliza la prueba de Shapiro Wilk, la cual, tiene un valor de 0,000 en CMJ y 0,001 en el Test Abalakov, al contrastarlo con 0,05 este dato es menor, por lo cual se rechaza la hipótesis nula, de que la base de datos se distribuye de manera normal. Con el resultado de las pruebas de normalidad se puede concluir que se debe aplicar una prueba no paramétrica, puesto que la base de datos no tiene supuesto de normalidad.

De esta forma, el mayor beneficio del entrenamiento con medios inerciales puede ser que crean niveles más altos de impulso y torsión en los núcleos de las articulaciones involucradas en los tres ejercicios (especialmente caderas, cabeza, y rodilla), que se asocia positivamente con la carrera vertical y los saltos (Bustos, 2019), puesto que involucra múltiples articulaciones y grupos musculares a la vez, promoviendo la coordinación intermuscular que conduce a un movimiento eficiente.

Para encontrar investigaciones relacionadas, se realizó una búsqueda en bases de datos como Pubmed, Web of Science, Cochrane y SPORTDiscus entre marzo y junio de 2022. La revisión sistemática se realizó de acuerdo con las recomendaciones de la declaración PRISMA. La calidad metodológica del estudio se evaluó mediante la Escala PEDro. Como resultado, después de eliminar los artículos duplicados, el número total de artículos obtenidos fue de 205, se seleccionó 7. El principal hallazgo fue que los estudios que incluyeron atletas recreativos tuvieron mejores resultados que los estudios realizados con atletas profesionales cuando se implementaron programas de entrenamiento pliométrico. También se ha demostrado que un período de

entrenamiento pliométrico de baja intensidad puede evitar que disminuyan las alturas de los saltos verticales, así, la pretemporada debe planificarse de manera similar para evitar la imposibilidad de saltar. Todo esto parece indicar la necesidad de reducir el volumen y aumentar la intensidad del entrenamiento pliométrico (Martínez y col., 2017).

En la investigación realizada por González y Marques (2010), citado por Bustos (2019) se muestra que los atletas evaluados lograron un 5,7% de mejora en el salto, en una muestra de 48 atletas, donde, se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre la altura en el CMJ y la potencia producida en dicho ejercicio en sus distintas fases, con valores R que van desde 0,81 a 0,87. En el presente estudio, el porcentaje de mejora fue de 3,72% en el CMJ, y de 4,6% en el Abalakov, resultados que son significativos desde lo estadístico.

A su vez, Mancera (2015), citado por García (2018) muestra en su investigación un SJ p-valor de 0,362 y CMJ p-valor de 0,373, para una mejora de 4,1% y 6,5% respectivamente, aplicando un protocolo de entrenamiento. Respecto a la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, se muestra una significancia asintótica (bilateral) de ,001, este T Valor se contrasta con un nivel de significancia de 0,05, este dato es menor por lo cual se rechaza la hipótesis nula, que la base de datos se distribuye de manera normal.

Saavedra y col. (2017) investigan los deportes de equipo, e indican que los jugadores deben repetir ráfagas cortas de secuencias explosivas a lo largo del juego. Su propósito fue evaluar y comparar la fuerza retiniana inferior de los hombres por nivel de actividad, para lo cual, utilizó como materiales y métodos trabajos descriptivos, comparativos y transversales. Como muestra se tienen 42 voleibolistas masculinos,

seleccionados de universidades y de Chile, con un peso promedio de  $81,73 \pm 9,54$  (kg), tamaño de  $186,06 \pm 0,79$  (cm). Para evaluar la fuerza de las extremidades inferiores, los competidores realizaron tres tipos de saltos en plataformas de contacto: Abalakov (ABK), Movimiento inverso (CMD) y salto sin movimiento (SC). Se utilizaron ANOVA de una vía y la prueba de especificidad de Tukey ( $p < 0,05$ ) para investigar las diferencias significativas entre los grupos para cada variable. Como resultados se tiene que se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) en edad, talla, índice de elasticidad y SJ, para el resto de variables no se observaron diferencias significativas. De los tres saltos registrados (SJ, CMJ, ABALAKOV) hubo diferencia estadísticamente significativa a favor del equipo de la Universidad de Concepción versus el equipo senior y juvenil de Chile.

Sanagua y col (2015), citado por González (2019) no encontraron diferencias significativas en la fuerza y el salto de 9 atletas de la Primera división de voleibol femenino tras 8 semanas de entrenamiento con pliometría, estos resultados contrastan con los de Cabrera y col. (2013), citado por González (2019) que muestran un aumento significativo del 5% en los atletas que entrenan durante 6 semanas con pliometría, resultado similar al de la presente investigación en el que se muestra un aumento de la fuerza en 4% después de 8 semanas de entrenamiento con pliometría.

Por otro lado, Martínez y col (2017) plantean que el voleibol femenino se practica en todo el mundo a nivel profesional y amateur, donde, el salto vertical es una parte fundamental en el desarrollo de este deporte, por lo que el entrenamiento pliométrico puede ser efectivo para mejorar el rendimiento. El objetivo del estudio fue describir los

métodos y programas de entrenamiento pliométrico de mujeres practicantes de voleibol y los resultados obtenidos sobre esa base.

García y col. (2015), citado por Mora (2018) explican los efectos retardados de un programa de entrenamiento pliométrico de 8 semanas en las puntuaciones de fuerza de Saltar y Alcanzar (S y A). Después de completar el entrenamiento, fue evaluado cada 2 semanas durante las siguientes 8 semanas (entrenamiento reducido). Para la prueba se utilizó un equipo de voleibol femenino de la provincia de Catamarca ( $n = 13$ ), cuya edad promedio es de  $16,3 \pm 1,1$  años, altura de  $164,4 \pm 5,9$  cm, y peso de  $58,8 \pm 6$  kg. Estos atletas entrenaron durante 16 sesiones de 40 brazadas cada una, divididas en vallas delanteras (peso total: 280 brazadas), vallas laterales (peso total: 120 brazadas) y vallas de opción múltiple (volumen total: 240 golpes), dos veces por semana. Los resultados muestran que después del entreno se presentó una mejora en la fuerza de salto y en el alcance, similar al resultado del presente estudio.

Pari y Maron (2021) analizan la influencia del programa pliométrico multifuncional sobre la saltabilidad en la selección de voleibol femenino categoría infantil de la Asociación Liga Distrital de Puno, donde, se incluyen 11 atletas. Como resultado principal, se tiene que el programa pliométrico multi -función ayudó a mejorar la capacidad de salto, lo cual, se comprobó estadísticamente, dando como resultado lo siguiente: La Prueba T-Student presentó valores de  $p = 0,001, 0,000, 0,002, 0,001$ , los cuales son inferiores a 0,05, lo que indica que el programa pliométrico es multifuncional y eficaz para mejorar significativamente la capacidad de salto.

Así mismo, Jiménez y col. (2018) realizaron una investigación acerca del Entrenamiento Pliométrico (EPLI) el cual es una herramienta utilizada para mejorar el



rendimiento explosivo en muchos deportes; Sin embargo, este tipo de entrenamiento no funciona igual en todos los deportes. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva (FE) en deportes de equipo. Treinta y un estudios se incluyeron en el análisis final, lo que resultó en 50 tamaños del efecto (ET). En el modelo de efectos aleatorios, se encontró que EPLI era eficaz para mejorar la UV (ES = 0,98; p = 0,00; IC del 95 % = 0,77–1,20; n = 50; Q) = 174,51; I<sup>2</sup> = 71,95) en deportes de equipo. Los resultados obtenidos indican que para aumentar la FE en este deporte es necesario utilizar el entrenamiento pliométrico sin combinarlo con otro tipo de ejercicio durante al menos diez semanas. Además, este tipo de entrenamiento mejora el tono del salto, durante la fase de preparación como la competición, independientemente del tipo de protocolo utilizado. Se sugieren estudios de apoyo con los resultados de este metaanálisis en estudios de y más allá de otros deportes en mujeres y la combinación de EPLI con otro tipo de ejercicio o entrenamiento.

Finalmente, Aniotz y col. (2015), citados por Barahona, Huerta y Galdames (2019) desarrollaron el estudio “Efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre la biomecánica de salto en mujeres voleibolistas juveniles”, el cual, tiene como objetivo analizar el efecto de un programa pliométrico de 7 semanas sobre los parámetros biomecánicos del salto de una joven jugadora de voleibol de Talca, Chile. Se examinaron nueve jugadores de voleibol de  $15 \pm 0,7$  años de edad. Se evaluaron las métricas de masa, altura, velocidad (V), tiempo de vuelo (TV), altitud (A) y potencia (P) de sentadilla (SJ), salto inverso (CMJ) y Abalakov (ABK). Se aumenta gradualmente, dos veces por semana, 60 por sesión. De acuerdo con la prueba de Wilcoxon y estadística descriptiva, se mostró un aumento significativo en el salto SF

con un 95% de certeza:  $2,4 \pm 0,12$  y  $2,6 \pm 0,17$  ( $p < 0,05$ ) para V, la diferencia para TV, A y P es significativo. En el CMJ, el valor de V de  $2,6 \pm 0,10$  fue significativamente mayor después de  $2,7 \pm 0,15$  ( $p < 0,001$ ). Los valores de TV y A son diferentes, en ABA solo es significativo el valor de V inicialmente de  $2,7 \pm 0,10$  a  $2,9 \pm 0,13$  después del entrenamiento ( $p < 0,001$ ). Se encontró que el programa aumenta significativamente los parámetros biomecánicos del salto.

## Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

- Se acepta la hipótesis alterna debido a que la implementación del programa de entrenamiento de pliometría unilateral mejora la potencia en el salto vertical en las jugadoras de voleibol de 18 a 20 años de Atenas Vóley club de la ciudad de Popayán.
- La evaluación de la potencia en las deportistas de voleibol permitió conocer sus condiciones iniciales con respecto a la altura del salto vertical.
- La planificación contemporánea con modelo ATR en ocho semanas permitió la adaptación de las deportistas al entrenamiento mejorando sus resultados en la capacidad física evaluada.
- El test de Bosco tanto en el CMJ como en el ABK, permitieron determinar los efectos generados por el plan de intervención.

## 5.2. Recomendaciones

- Ampliar el número de sesiones de entrenamiento para evaluar si se generan cambios significativamente más altos.
- Se recomienda a los entrenadores de voleibol tomar conciencia de la importancia de los ejercicios Pliométricos Unilaterales para mejorar la saltabilidad y el rendimiento deportivo.
- Aumentar la muestra a estudiar, para obtener una mayor cantidad de datos, los cuales puedan demostrar con más precisión los efectos de un programa de entrenamiento de pliometría unilateral sobre el salto vertical en deportistas de voleibol.
- Se recomienda que el plan de entrenamiento de pliometría unilateral planteado, se realice con rigurosidad, cumpliendo con los tiempos establecidos por cada sesión, así mismo, determinando cuidadosamente el ángulo de salto en cada ejercicio, para obtener resultados significativos.

### Referencias bibliográficas

- Arguello, J. (2020). My Fit entrenamiento integral inteligente. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Barahona, G., Huerta, A., y Galdames, S. (2019). 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. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Barragán, D. (2021). Importancia de un programa de fortalecimiento de salto vertical en jugadoras de 16-18 años en voleibol. Una revisión. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Borrero, C. (2021). Modelos de planificación deportiva utilizados por los entrenadores de los clubes campeones de Torneo de Liga Caucana de Fútbol en la Categoría juvenil, entre los años 2010 – 2019. Popayán: Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.
- Bustos, D. (2019). Programa de entrenamiento de fuerza excéntrica y pliometría sobre la potencia, velocidad e índice elástico en seleccionados de la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Cuervo, G. (2021). Incorporación del programa de multisaltos con vallas y escalera de agilidad para mejorar el salto vertical en el equipo masculino del club Zent Volley en las categorías juvenil y mayores entre las edades de 17 a 30 años. Soacha: Universidad de Cundinamarca.
- FIVB, (2020). Reglas oficiales del Voleibol. [www.fivb.com](http://www.fivb.com)

- García, F. (2018). Entrenamiento pliométrico: efecto en atletas de élite. Revista Digital: Actividad física y deporte.
- García, J., Ruíz, Y, y Herrera, I. (2021). Análisis del salto vertical de voleibolistas de primera categoría. La Habana: Centro de Investigaciones Deporte Cubano (CIDC).
- González, J. (2019). Efectos de una propuesta de intervención de entrenamiento pliométrico en medio acuático sobre el salto vertical. Cali: Universidad del Valle.
- Gonzalo y col. (2018). Perfil Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de la patada Yop Chagui de los taekwandistas senior de la Liga Deportiva Cantonal de Guano. Sangolquí: ESPE.
- Haro, E y Cerón, J. (2019). La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. La Habana: Revista Cuba, Investigación biomédica.
- Heredia, J y Moyano, F. (2020). 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. Madrid: FEADDEF.
- Herrera, I., García, T., y Ruíz, Y. (2020). La fase excéntrica-concéntrica y el índice de fuerza reactiva en el salto con contra movimiento en voleibolistas. La Habana: Centro de Investigaciones Deporte Cubano (CIDC).

Jacob, W. (2017). El entrenamiento físico en el fútbol como factor de influencia en el aprendizaje del gesto técnico del chut a portería. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Jiménez y col. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: Un metaanálisis. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Loayza Peñafiel, C. (2021). Elaboración De Una Propuesta Metodológica Sobre Trabajo Pliométrico En Alumnos De Educación Básica Media En La Materia De Educación Física En Esmeraldas. 1–66.

[https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2732/1/Loayza Peñafiel Christian Alfredo.pdf](https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2732/1/Loayza%20Pe%C3%B1afiel%20Christian%20Alfredo.pdf)

Mainer, E y Pérez, O. (2017). Efectos de un entrenamiento pliométrico en extremidades superiores e inferiores en el rendimiento físico en jóvenes tenistas. Madrid: Revista Internacional de Ciencias del Deporte, vol. XIII, núm. 49, julio, 2017, pp. 225-243.

Martín, C. (2021). Efecto del entrenamiento pliométrico combinado con electroestimulación sobre el rendimiento en el salto vertical en jugadores de voleibol. Almería: Universidad de Almería.

Martínez, A. y col. (2017). La Pliometría en el Voleibol Femenino. Revisión Sistemática. Madrid: Retos.

Molina, M. (2018). Entrenamiento unilateral ¿Un remedio milagroso?  
<https://josemief.com/entrenamiento-unilateral-cross-education/>.

Mora, M. (2018). Comparación de los efectos de dos métodos de entrenamiento de la fuerza en las capacidades condicionales en escolares de la ciudad de Bogotá D.C. In Comparación de los efectos de dos métodos de entrenamiento de la fuerza en las capacidades condicionales en escolares de la ciudad de Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás.

<https://doi.org/10.15332/tg.mae.2018.00392>

Muñoz, E. (2018). Influencia del entrenamiento funcional sobre la potencia del salto en los jugadores de la categoría infantil (12-14 años) de la Liga Caucana de Voleibol. Popayán: Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Pardos, E., Ustero, O., y Gonzalo, O. (2017). Efectos de un entrenamiento pliométrico en extremidades superiores e inferiores en el rendimiento físico en jóvenes voleibolistas. Madrid: Ricyde.

Pari, E., y Maron, C. (2021). Influencia del programa pliométrico multifuncional sobre la saltabilidad en la selección de voleibol femenino categoría infantil de la Asociación Liga Distrital de Puno. Universidad Nacional del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15111>

Parodi, G., y Julio, C. (2019). Comprensión y discurso: Del Movimiento Ocular al Procesamiento Cognitivo. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.



- Peralvo, K. (2020). Incidencia de la pliometría en la velocidad de reacción de los arqueros de fútbol del Centro de Entrenamiento Cotopaxi Goalkeepers de 14-16 años. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/22488>.
- Portela, Y., Rodríguez, E., Pérez, A. (2018). Entrenamiento de la fuerza explosiva en voleibolistas universitarios. La Habana: Revista Cultura Física y Deportes de Guantánamo
- Ramírez y col. (2018). Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Madrid: Sportis.
- Ramírez, J. (2018). Fuerza muscular, funcionalidad y envejecimiento. Bogotá: Ediciones USTA.
- Rivera, D. R. (2021). Ejercicios pliométricos para mejorar la fase del salto de bloqueo en las jugadoras de voleibol femenino. 1–13.
- Rodríguez y col. (2021). Método Pliométrico como herramienta para la optimización de la fuerza muscular en jóvenes entrenados. Revisión Sistemática. La Habana: Universidad de Granma.
- Rodríguez, Á. y col. (2021). Método HITT: Una herramienta para el fortalecimiento de la condición física en adolescentes. Revista Científica «“Conecta Libertad”» ISSN 2661-6904, 5(1), 65-84.  
<http://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/226>
- Romero, E., Aymara, V., y Rojas, J. (2020). Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. La Habana: Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 39(1).

- Saavedra, H., y col. (2017). Fuerza de salto vertical en jugadores de voleibol de distinto nivel competitivo. *Revista Horizonte Ciencias de la Actividad Física*, 8(1), 1-9. <http://revistahorizonte.ulagos.cl/index.php/horizonte/article/view/1>.
- Sailema, G. (2021). *La pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores de los deportistas de Karate – Do*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Sánchez, A. y Florida, P. (2017). *Efecto del entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto*. La Rioja: Universidad de La Rioja.
- Sánchez, C. (2018). *La fuerza explosiva en la saltabilidad de la selección de fútbol de la unidad Educativa Picaihua*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

## Anexos

### Anexo 1: Consentimiento informado



## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PRÁCTICA DEPORTIVA

Popayán

Yo \_\_\_\_\_, mayor de edad, con domicilio en \_\_\_\_\_ y con Cédula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_, por medio del presente escrito,

### DECLARO,

- 1.- Que los estudiantes de la universidad autónoma del cauca, que están llevando a cabo el proyecto de pliometría unilateral en la disciplina de voleibol femenino me ha informado suficientemente y en un lenguaje comprensible sobre las características de la actividad deportiva en las que voy a participar y sobre las condiciones físicas requeridas para dicha participación.
- 2.- Que se me ha informado de forma suficiente y clara sobre los riesgos de dicha actividad y sobre la titulación de los técnicos y sobre las medidas de seguridad a

adoptar en la realización de la misma.

4.- Que he informado oportunamente de cualquier tipo de alergia o patología preexistente que pudiera afectar mi desempeño deportivo o ponerme en riesgo al momento de la práctica del Voleibol o del entrenamiento.

5.- Que he informado acerca las medicaciones necesarias que debo recibir en caso de una emergencia, les he dado el nombre y número telefónico de un contacto, a quien poder recurrir en caso de sufrir un accidente o cualquier tipo de emergencia médica durante el entrenamiento o práctica deportiva.

5.- Que conozco y entiendo las normas reguladoras de la actividad deportiva que empezare a practicar y que estoy plenamente conforme con las mismas, sometiéndome a la autoridad de la Dirección de los entrenadores durante la realización de la clase y durante cualquier actividad, entrenamiento que se realice en el marco del club (Atenas Vóley Club).

5.- Que asumo voluntariamente los riesgos de la actividad.

Firma