Impacto del entrenamiento pliométrico en jugadoras de baloncesto de la Universidad de Cundinamarca, extensión Soacha

Emily Tatiana Rodriguez Cañón
etrodriguez@ucundinamarca.edu.co

Johan Sebastián Peña Contreras
Jsebastianpenac@ucundinamarca.edu.co

Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias del Deporte y Educación Física, Profesional en Ciencias del Deporte(1)
Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias del Deporte y Educación Física, Profesional en Ciencias del Deporte(2)

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar el impacto de un programa de entrenamiento pliométrico en la mejora de habilidades motrices en jugadoras de baloncesto universitario. “El baloncesto, siendo un deporte con exigencias físicas, técnicas y tácticas, exige una excelente potencia muscular, explosividad y agilidad, aspectos que el entrenamiento pliométrico potencia. Según Inga (2015)”, la preparación integral debe involucrar lo físico, técnico y táctico, lo cual se logra mediante la mejora de capacidades motoras, morfológicas y funcionales. “La pliometría, al fortalecer los músculos mediante ejercicios que explotan el ciclo de estiramiento-acortamiento, incrementa la capacidad de salto y potencia muscular, aspectos esenciales en el baloncesto (Komi, 2000; Potach & Chu, 2016)”. La metodología utilizada fue de diseño experimental longitudinal, con un enfoque cuantitativo. Se evaluó a 7 jugadoras universitarias de baloncesto antes y después de un programa de 10 semanas, midiendo velocidad, agilidad, salto vertical y salto horizontal. El programa de entrenamiento, que se ejecutaba dos veces por semana, incluía ejercicios progresivos que involucraban el peso corporal, bandas elásticas, barras y máquinas de gimnasio. Los resultados mostraron mejoras significativas en todas las habilidades evaluadas. En la prueba de velocidad (4x10m), el promedio total aumentó de 11,69 a 10,59 segundos. En el salto horizontal, las distancias mejoraron, con un promedio de 1,67 mts 1,89 mts. Igualmente, el salto vertical mostró un aumento promedio de 2,59 mts 2,91 mts, lo que refleja un aumento en la potencia muscular. Concluimos que el entrenamiento pliométrico es efectivo para mejorar el rendimiento en jugadores de baloncesto, optimizando tanto su capacidad explosiva como su técnica de juego.

Palabras clave: planificación, deporte, plan de clase, atleta, estudiante universitario.

Abstract

The objective of this research was to analyze the impact of a plyometric training program on improving motor skills in female college basketball players. “Basketball, being a sport with physical, technical, and tactical demands, requires excellent muscular power, explosiveness, and agility, aspects that plyometric training enhances. According to Inga (2015),” comprehensive preparation must involve physical, technical, and tactical aspects, which is achieved by improving motor, morphological, and functional abilities. “Plyometrics, by strengthening muscles through exercises that exploit the stretch-shortening cycle, increases jumping ability and muscular power, essential aspects of basketball (Komi, 2000; Potach & Chu, 2016).” The methodology used was a longitudinal experimental design with a quantitative approach. Seven female college basketball players were evaluated before and after a 10-week program, measuring speed, agility, vertical jump, and horizontal jump. The training program, which was performed twice a week, included progressive exercises involving body weight, resistance bands, bars, and gym machines. The results showed significant improvements in all the skills assessed. In the sprint test (4x10m), the total average increased from 11.69 to 10.59 seconds. In the horizontal jump, distances improved, with an average of 1.67 m to 1.89 m. Similarly, the vertical jump showed an average increase from 2.59 m to 2.91 m, reflecting an increase in muscular power. We conclude that plyometric training is effective in improving performance in basketball players, optimizing both their explosive ability and their playing technique.

Keywords: Planning, Sport, Lesson plans, Athletes, University students.

1. INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte en conjunto con un alto nivel de requerimientos en capacidades físicas técnicas y tácticas, además es un deporte que se caracteriza porque sus acciones matrices se realizan con una variabilidad intensa combinada con ejercicios de explosividad de la fuerza y resistencia de la misma, así como también de una excelente concentración y coordinación neuromuscular para poder desarrollar las diferentes acciones técnico tácticas que se presentan durante el desarrollo del juego. Por todo lo anteriormente expuesto se considera que para poder cumplir con todas las exigencias que implica la práctica este deporte. ¨El objetivo final es incrementar el nivel de fuerza del deportista al objeto de que a velocidad de competición solicite un menor porcentaje de la misma, e incrementar la frecuencia de aplicación de fuerza. Un menor porcentaje en la aplicación de fuerza para 18 una misma velocidad de desplazamiento está asociado a la ejecución de un esfuerzo en una zona metabólica de menor intensidad¨ (Monreal, 2014, págs. 17-18)

El entrenamiento pliométrico se ha convertido en un método de entrenamiento fundamental para entrenar y mejorar la potencia muscular logrando así una mejora en el salto horizontal y el salto vertical, junto con otras habilidades como lo son la agilidad, ya que la capacidad física de la fuerza nos permite mejorar la potencia explosiva y una eficiencia en la coordinación neuromuscular, La pliometría se centra principalmente en ejercicios que explotan el ciclo de estiramiento y acortamiento de los músculos lo que permite a los deportistas generar una fuerza máxima en el menor tiempo posible. Este tipo de entrenamiento es efectivo para mejorar el rendimiento en los saltos, ya que fortalece los músculos involucrados en los movimientos explosivos y mejora la coordinación motora. En el baloncesto debido a la necesidad de habilidades y capacidades físicas de salto de los jugadores, se convierten en aspectos esenciales y fundamentales en el deporte para realizar diferentes movimientos involucrados con la explosividad y los cambios de dirección rápido.

El entrenamiento pliométrico es fundamental para los deportistas que practican baloncesto debido a su impacto directo en la mejora el rendimiento físico y técnico. Este tipo de entrenamiento se centra en ejercicios que desarrollan la capacidad explosiva de los músculos esencial para realizar los Sprint saltos y cambios de dirección que suceden durante el desarrollo del juego y además son componentes claves en el baloncesto. La capacidad del jugador de baloncesto para saltar más alto, acelerar más rápido y moverse con agilidad es crucial en el desarrollo de las habilidades tanto ofensivas como defensivas que determinan el éxito dentro del juego.

Además, el entrenamiento pliométrico no solo mejorará la potencia y la velocidad, sino que también contribuya a la prevención de lesiones. Por lo tanto, la incorporación de la pliometría en el régimen de entrenamiento de un jugador de baloncesto no solo optimiza su rendimiento, sino que también garantiza una mayor longevidad de su carrera deportivo. La utilización de ejercicios pliométricos ayuda a fortalecer las estructuras musculares y articulares, lo que reduce el riesgo de lesiones más frecuentes en el baloncesto como lo son las de rodilla y tobillo

Por último, el entrenamiento pliométrico tiene un factor determinante en la prevención de lesiones, esto le da más peso a la inclusión de este tipo de entrenamiento en las planificaciones de los entrenadores para poder optimizar no solo su rendimiento sino su longevidad en su carrera deportiva. (Mikulic, 2012, págs. 859-895) además, establecen que la práctica de los ejercicios pliométricos ayuda a fortalecer las articulaciones y estructuras musculares, lo que disminuye la probabilidad del riego de lesiones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Diseño del estudio: Fue realizada una investigación con diseño experimental de tipo longitudinal con alcance descriptivo y con un enfoque cuantitativo, el muestreo se realizó por conveniencia no probabilístico, la muestra fue constituida por jugadoras de baloncesto a nivel universitario donde pertenecen al equipo de baloncesto de la Universidad de Cundinamarca.

Participantes: La muestra estuvo conformada por 7 jugadoras de baloncesto, con edades comprendidas entre 18 y 24

años, pertenecientes al equipo de la Universidad de Cundinamarca. Las participantes fueron seleccionadas mediante un muestreo por conveniencia no probabilístico. Todas las jugadoras dieron su consentimiento informado por escrito antes de iniciar el estudio y se les explicó en detalle los procedimientos y objetivos de la investigación.

Procedimiento: Para empezar los pretest se daba un leve pre-estiramiento que nos ayuda a mejorar la flexibilidad del músculo y el rango de movimiento de la articulación. En el caso de Maarten F. Bobbert. (1990) nos comenta que¨ El pre-estiramiento modificó, a través de un rango de velocidades, las curvas de fuerza-velocidad y potencia-velocidad al aumentar tanto las fuerzas de reacción sobre el suelo como la potencia mecánica calculada¨ (p.7).

Pretest: Al inicio del estudio, se realizó una evaluación preliminar (pretest) enfocada en medir cuatro habilidades clave: velocidad, agilidad, salto vertical y salto horizontal.

La velocidad se evaluó mediante el test 4 x 10m Shuttle Run, donde se colocan 2 conos a una distancia de 10 metros y se trazan 2 líneas paralelas que serán las que el participante deberá sobrepasar al realizar la prueba. El sujeto inicia la prueba con el pie detrás de la línea de salida (cono A) en una posición de inicio de sprint y a la señal del evaluador comenzará el recorrido A-B (10 metros), que deberá recorrer 4 veces (4 x 10m), en el menor tiempo posible.

La agilidad se midió utilizando el test de T (T-test), que evalúa la rapidez y eficiencia en el cambio de dirección, deben estar cuatro conos ubicados en la cancha formando una T, el deportista corre del cono A al B debe tocar con la mano derecha Luego corre de costado hacia el cono C y lo debe tocar con la mano izquierda luego corre de costado al cono al D luego vuelve al cono B y se vuelve a espaldas al punto A (del a al b 9 metros y los otros 4,5 metros).

El salto vertical se evaluó mediante el test de Sargent o Salto Sargent que sirve para valorar la potencia del tren inferior permitiéndonos conocer cómo andamos de fuerza, explosividad, etc. El participante se coloca de pie, junto a una pared vertical, con un brazo extendido hacia arriba, se mide y marca en la pared la altura máxima que puede alcanzar con la punta de los dedos sin despegar los pies del suelo (esta es la medida de altura de alcance). ¨Para optimizar la mejora del salto, se recomienda la combinación de diferentes tipos de ejercicios pliométricos (salto en sentadilla + salto con contra movimiento + salto con caída) en lugar de utilizar solo una forma.¨ (izquierdo, Kraemer , kellis, & Saéz-Saez de Villarreal , 2009)

Desde la posición de pie, el participante realiza un salto vertical lo más alto posible, impulsándose con ambas piernas, durante el salto, el participante debe estirar el brazo que está más cerca de la pared y tocar la pared en el punto más alto que pueda alcanzar.El salto horizontal se midió a través del test de salto en largo sin carrera, donde el deportista se coloca detrás de una línea de salida marcada en el suelo, con ambos pies juntos y paralelos.Los brazos pueden estar a los lados o hacia atrás, en preparación para el impulso, desde la posición estática, el participante flexiona ligeramente las rodillas y realiza un movimiento de impulso hacia adelante, usando los brazos para generar más potencia, se realiza un salto hacia adelante, tratando de alcanzar la mayor distancia posible, el participante debe caer con ambos pies juntos. No se permite dar un paso adelante después de aterrizar. La distancia se mide desde la línea de salida hasta el punto más cercano de contacto que haya dejado el participante en el suelo al aterrizar (generalmente los talones).significativa entre ambos géneros, con una media de desempeño ligeramente superior en los hombres, pero con una mayor consistencia en el grupo femenino respecto al cumplimiento técnico.

Intervención: Posterior al pretest, las participantes se sometieron a un plan de entrenamiento pliométrico diseñado específicamente para mejorar las habilidades evaluadas. El programa tuvo una duración de 10 semanas, con sesiones de entrenamiento dos veces por semana los martes y viernes. Cada semana de entrenamiento tiene su respectivo objetivo a trabajar, la intensidad y el volumen de las sesiones se ajustaron progresivamente a lo largo de las semanas para optimizar las adaptaciones musculares y neuromusculares.

Semana 1: Durante esta semana, se realiza la socialización del proyecto a las deportistas que serán participes junto al entrenador, se toman las respectivas medidas antropométricas importantes para la investigación y datos personales de las deportistas que son relevantes, (nombre completo, edad, peso, talla, y posición o rol en cancha) y se lleva a cabo una evaluación inicial (pretest) para medir el nivel de habilidades y capacidades ya mencionadas. Esta evaluación permite identificar los puntos fuertes y las áreas en las que deben mejorar individualmente, proporcionando una línea base que servirá para evaluar el progreso al final del programa.

Semana 2: En esta semana, abarca la adaptación del cuerpo a los movimientos básicos de la pliometría. Los ejercicios son de bajo impacto y bajo volumen, con el objetivo de amoldar a los participantes al patrón de movimientos que se utilizarán a lo largo del programa. Se trabajan ejercicios con el peso corporal, ejercicios con bandas, saltos de baja intensidad y movimientos de aceleración y desaceleración. Con esta aproximación se prepara a las participantes para los siguientes niveles de entrenamiento.

Semana 3: Durante esta semana, se comienza a introducir los ejercicios pliométricos utilizando el peso corporal como resistencia. Se agregan movimientos de saltos y aterrizajes controlados, como saltos en profundidad, saltos con una pierna, y pliometría con bandas de resistencia para mejorar la estabilidad y elasticidad muscular, también se incorporan mancuernas ligeras en ejercicios básicos. El enfoque está en mejorar la técnica de ejecución. Sobre lo anterior Granacher (2015) afirma que los dispositivos inestables promueven el desequilibrio o desequilibrio postural, ya que el balanceo postural puede proyectar el centro de masa más allá del área de apoyo del dispositivo. Los dispositivos inestables también promueven el desequilibrio postural, ya que la superficie se distorsiona fácilmente

Semana 4: Se continúa con el trabajo de técnica, pero ahora incorporando barras. Los ejercicios incluyen saltos con sobrecarga de barras ligeras y pliometría con bandas de resistencia, manteniendo siempre la correcta ejecución del movimiento, mejorando la explosividad y estimulando la capacidad de los músculos para generar fuerza rápidamente. Los movimientos de salto con barra, como el salto en caja con barra, se integran en esta semana. ¨La falta de instrucción cualificada, que subyace a una técnica de ejercicio deficiente y a cargas de entrenamiento inapropiadas, podría explicar, al menos en parte, algunas de las lesiones notificadas¨ (Faigenbaum AD, págs. 56-63)

Semana 5: En esta semana, se empiezan a realizar ejercicios específicos de la pliometría, que buscan mejorar la capacidad de las deportistas para realizar movimientos explosivos. Se trabajan saltos en profundidad, saltos repetitivos, saltos laterales y saltos en carrera con aterrizajes controlados. El volumen de los ejercicios aumenta progresivamente, desafiando la capacidad de las deportistas para generar fuerza rápida de forma repetitiva. ¨La variación en el volumen del ejercicio de resistencia completado puede ser un estímulo potente para adaptaciones positivas y es fundamental para el investigador y el profesional cuantificarla y monitorearla. Sin embargo, no se ha definido un método estandarizado para determinar el volumen durante el ejercicio de resistencia en la literatura actual¨ (McBride, 2009, págs. 106-110)

Semana 6: En la semana seis se introduce la pliometría utilizando las máquinas de gimnasio, para mejorar la fuerza y el control de los movimientos. Ejercicios como saltos de caja combinados con press de pierna y flexiones en máquina. Son implementados para garantizar un trabajo más estructurado en los músculos de las piernas, fortaleciendo la base de los ejercicios pliométricos para seguir a los más avanzados. El objetivo de esta semana está en mejorar la potencia y la resistencia muscular.

Semana 7: En esta séptima semana, se integran todos los ejercicios pliométricos que las deportistas aprendieron en las semanas anteriores, incluyendo ejercicios con el peso corporal, con la banda elástica, con barras y con máquinas del gimnasio, además, se comienza a realizar una pequeña transición a la cancha de baloncesto, incorporando ejercicios de movilidad y velocidad adaptados al entorno de juego

Semana 8: En esta semana se repite la estructura de la semana anterior. Se refuerzan los ejercicios que se trabajaron

durante la semana 7, y se continúa con la transición al baloncesto. El objetivo es mejorar la integración de la pliometría en situaciones de juego más reales, con un énfasis en la velocidad, la reacción y el control corporal en el terreno de juego.

Semana 9: Durante la novena semana se realizan transiciones completas a situaciones de juego real. Los ejercicios biométricos se integran al escenario de baloncesto; con los datos explosivos para recibir un pase o para bloquear un tiro, saltos de transición rápida y cambios de dirección. Alta velocidad. Se asemeja a lo que nos dicen Bosco, C., & Komi, P. V. (1979). Qué ¨se especula que el salto con rebote podría mejorar la capacidad de producción de potencia muscular, mientras que la repetición del salto con contra movimiento podría ayudar a mejorar la coordinación¨ (p.470).

Semana 10: Al final del programa, en la última semana, se realiza una evaluación final (postest) para medir el progreso de las deportistas, siguiendo el mismo protocolo que fue utilizado en la fase inicial, se aplican los cuatro Test, que miden la velocidad, agilidad, salto, vertical y salto horizontal. Los resultados obtenidos permiten comprar el proceso, década, deportista, teniendo referencia la evaluación inicial, verificando así la efectividad del plan de tratamiento perimétrico. Terminado la aplicación del postest se hace el análisis de los datos, se convoca una reunión integral entre las deportistas y el entrenador. Esta reunión tuvo como objetivo no solo compartir los resultados cuantitativos y cualitativos del proceso, sino también proporcionar un espacio de retroalimentación y reflexión sobre el entrenamiento, el programa y la investigación. ¨Es necesario fundamentar los efectos que los protocolos de fuerza tienen sobre los niveles de fuerza, potencia y actividad muscular de las extremidades inferiores para establecer intervenciones que mejoren estos resultados musculares, considerando su impacto en la prevención del riesgo de lesiones y/o comorbilidades en sujetos sedentarios y/o físicamente inactivos¨ (Rios, Torres, & Mayorga, 2024)

Ejercicios pliométricos con peso corporal :

1. Saltos verticales (Vertical Jumps)
   Definición: Impulsarse desde el suelo lo más alto posible y aterrizar de forma controlada, con ambos pies Mejora la potencia de las piernas y la capacidad de salto, esencial para las jugadas de ataque y defensa.
   Ejecución: Comienza de pie con las rodillas ligeramente flexionadas. Salta lo más alto posible y aterriza de manera suave. Realiza 3 series de 10 repeticiones.
2. Saltos sobre caja (Box Jumps)
   Definición: Saltos hacia una plataforma elevada, desarrollando fuerza explosiva en las piernas. Ayuda a mejorar el salto y la coordinación en los movimientos rápidos.
   Ejecución: Salta desde el suelo hacia una caja o plataforma elevada, asegurándote de aterrizar suavemente sobre la plataforma. Baja y repite el salto. Realiza 3 series de 8-10 repeticiones.
3. Salto a una pierna (Single-leg Hops)
   Definición: Saltos explosivos utilizando solo una pierna. Desarrolla la estabilidad y fuerza unilateral, importante para cambios de dirección en el baloncesto.
   Ejecución: De pie sobre una pierna, realiza pequeños saltos hacia adelante o hacia los lados. Realiza 3 series de 10 saltos por pierna.
4. Salto de profundidad (Depth Jumps)
   Definición: Salto desde una plataforma elevada seguido de un salto explosivo tras el aterrizaje. Mejora la reacción muscular y el poder explosivo.
   Ejecución: Colócate sobre una caja, baja al suelo y al aterrizar, inmediatamente salta lo más alto que puedas. Realiza 3 series de 6-8 repeticiones.

Ejercicios con barra:

1. Sentadillas con salto (Jump Squats con barra)
   Definición: Este ejercicio implica realizar una sentadilla con barra y un salto explosivo al levantarse, lo que

mejora la potencia de las piernas.
Ejecución: Sostén la barra sobre los hombros, desciende en una sentadilla profunda y, al subir, salta explosivamente. Aterriza de forma controlada y repite el movimiento. Realiza 3 series de 6-8 repeticiones.

2. Power Clean con salto
   Definición: El Power Clean es un levantamiento explosivo que, combinado con un salto, mejora la velocidad y potencia de la parte inferior del cuerpo.
   Ejecución: Desde la posición de arrancada, levanta la barra explosivamente hasta los hombros. Al llegar a la posición final, realiza un pequeño salto antes de controlar la barra de nuevo al suelo. Haz 3 series de 4-6 repeticiones.
3. Salto con barra sobre una caja (Box Jumps con barra)
   Definición: Saltos sobre una caja con una barra ligera, que desarrollan la fuerza y coordinación en los movimientos explosivos del tren inferior.
   Ejecución: Con la barra sostenida sobre los hombros, realiza un salto explosivo hacia una plataforma elevada. Aterriza suavemente sobre la caja y desciende de manera controlada. Realiza 3 series de 5 repeticiones.
4. Peso muerto con salto (Jump Deadlifts)
   Definición: Este ejercicio combina el levantamiento del peso muerto con un salto, trabajando los músculos isquiotibiales, glúteos y espalda baja.
   Ejecución: Con una barra en el suelo, realiza el movimiento de peso muerto y, al final de la extensión de caderas, agrega un salto explosivo. Aterriza de forma controlada y baja la barra al suelo. Realiza 3 series de 6 repeticiones.

Ejercicios con banda elástica:

1. Saltos verticales con banda (Band-Resisted Vertical Jumps)
   Definición: Ejercicio que mejora la potencia de salto y la resistencia, utilizando bandas elásticas para incrementar la dificultad.
   Ejecución: Coloca una banda elástica alrededor de tus pies y sujeta los extremos con las manos. Realiza un salto explosivo lo más alto que puedas, resistiendo la tensión de la banda. Aterriza de manera controlada y repite. Realiza 3 series de 10 repeticiones.
2. Saltos sobre caja con banda (Band-Resisted Box Jumps)
   Definición: Saltos hacia una caja con la resistencia de una banda, lo que mejora la explosividad en la parte inferior del cuerpo.
   Ejecución: Coloca una banda elástica alrededor de tu cintura, con el otro extremo anclado a una estructura fija detrás de ti. Salta explosivamente hacia una caja. La banda añadirá resistencia, lo que hará más exigente el salto. Realiza 3 series de 6-8 repeticiones.
3. Sentadilla con salto y banda (Band-Resisted Squat Jumps)
   Definición: Este ejercicio combina una sentadilla con salto y resistencia con banda, aumentando la fuerza explosiva de los cuádriceps y glúteos.
   Ejecución: Coloca una banda alrededor de tus muslos, por encima de las rodillas. Realiza una sentadilla profunda y luego un salto explosivo hacia arriba. La banda proporcionará resistencia adicional, lo que aumentará la dificultad del ejercicio. Realiza 3 series de 8-10 repeticiones.
4. Sprint con banda elástica (Band-Resisted Sprints)
   Definición: Ejercicio que mejora la aceleración y explosividad en distancias cortas, lo que es crucial para movimientos rápidos en el baloncesto.
   Ejecución: Coloca una banda elástica alrededor de tu cintura con el otro extremo anclado a un compañero o estructura fija. Realiza sprints de 10 a 15 metros con la resistencia de la banda. Realiza 4-5 repeticiones.

Ejercicios en máquinas de gimnasio:

1. Prensa de piernas con salto (Jump Leg Press)
   Definición: Este ejercicio imita el movimiento de la prensa de piernas tradicional, pero añade un componente pliométrico al incluir un salto explosivo.
   Ejecución: Siéntate en la máquina de prensa de piernas y ajusta el peso. Empuja la plataforma de manera explosiva, extendiendo las piernas rápidamente como si realizaras un salto. Controla el regreso para evitar un impacto brusco en las rodillas. Realiza 3 series de 6-8 repeticiones.
   Beneficio: Mejora la potencia de las piernas, crucial para el salto vertical en el baloncesto.
2. Máquina de salto vertical asistido (Smith Machine Vertical Jumps)
   Definición: Utilizando la máquina Smith para realizar saltos verticales con resistencia añadida, se mejora la potencia explosiva del tren inferior.
   Ejecución: Coloca la barra sobre los hombros en la máquina Smith con un peso moderado. Desciende en una ligera sentadilla y, de forma explosiva, salta lo más alto que puedas. La máquina te proporcionará un control adicional para mantener la técnica correcta. Realiza 3 series de 6-8 repeticiones.
   Beneficio: Incrementa la altura del salto y mejora la fuerza reactiva.
3. Sentadilla pliométrica en máquina de Smith (Smith Machine Plyo Squats)
   Definición: Este ejercicio utiliza la máquina Smith para añadir resistencia en una sentadilla pliométrica, lo que permite mayor seguridad al realizar saltos con peso.
   Ejecución: Con la barra en los hombros, realiza una sentadilla explosiva y, al extender las piernas, ejecuta un salto. La barra ayuda a mantener el control durante el movimiento. Realiza 3 series de 6 repeticiones.
   Beneficio: Mejora la fuerza y la potencia de los músculos del tren inferior, clave en el baloncesto.
4. Saltos con máquina de extensiones de piernas (Leg Extensión Machine Jumps)
   Definición: Saltos con la resistencia añadida de la máquina de extensión de piernas, que enfatizan la fuerza de los cuádriceps.
   Ejecución: Ajusta la máquina de extensión de piernas a un peso moderado. Realiza una extensión explosiva como si estuvieras saltando, contrayendo rápidamente los cuádriceps. Haz 3 series de 8-10 repeticiones.
   Beneficio: Aumenta la potencia en los cuádriceps, esencial para sprints y saltos en el baloncesto.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico dirigido a las jugadoras de baloncesto del equipo de la universidad de Cundinamarca. Con el objetivo de evaluar el impacto del programa sobre el rendimiento físico, se realizaron pruebas antes (pretest) y después (postest) de la intervención. Los datos recolectados fueron analizados mediante estadísticas descriptivas, utilizando medidas como la media y la desviación estándar para cada una de las habilidades evaluadas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las pruebas de velocidad (4x10), salto horizontal, agilidad (test de T) y salto vertical, permitiendo evidenciar el desempeño físico de las participantes tras 10 semanas de entrenamiento.

En la tabla 1 se presenta las calificaciones de las deportistas, con el objetivo de analizar su desempeño, se observa que la mayoría de las participantes han mostrado una mejora, aunque en algunos casos esta mejora es muy pequeña. Las jugadoras como Laura Sofía Luque Jiménez y María Paula Holmos Barbosa han experimentado las mejoras más altas, lo que podría indicar que tienen la capacidad para beneficiarse del tipo de entrenamiento que se implementó. Sin embargo, otras jugadoras como Paula Andrea Pedraza Núñez y Danna Sofía Marín Zabaleta presentan mejoras mínimas, lo que sugiere que no todas las participantes tuvieron el mismo nivel de adaptación al entrenamiento o que el tipo de intervención podría necesitar ser ajustado para que sea mas equitativo las mejoras en general del equipo.

Tabla 1: *TEST 4X10*

	4x10		
	NOMBRE	Pretest	Postest
1	Laura Valentina Rodríguez Zea	11,47	11,43
2	Paula Andrea Pedraza Núñez	11,07	11,06
3	Danna Sofia Marín Zabaleta	12,61	12,58
4	María Paula Holmos Barbosa	11,02	10,58
5	Astrid Anyomi Sierra Monrroy	11,26	11,21
6	Laura Sofia Luque Jiménez	12,81	12,33
7	Laura Beltrán López	11,61	11,48
	PROMEDIO pretest	11,69	11,52

Nota. * Los datos presentados en esta tabla corresponden a las calificaciones de las deportistas, obtenidas con su consentimiento y utilizadas exclusivamente para fines académicos en este trabajo de grado.

En la tabla 2 el análisis de los resultados del entrenamiento pliométrico ha tenido un impacto positivo en el salto horizontal de las deportistas, aunque él % de mejora varió entre las participantes como lo fue en el caso de Paula Andrea Pedraza Núñez presentó la mejora más notable, con un aumento de 0,36 metros, lo que sugiere que el entrenamiento fue muy efectivo para ella, posiblemente debido a su constancia en los entrenamientos y la intensidad en la que manejaba en ellos. Por otro lado, Laura Sofía Luque Jiménez presentó la mejora más pequeña, lo que podría indicar que su capacidad de salto ya estaba llegando en sus límites o su nivel de entrenamiento no fue el adecuado.

Tabla 2 *SALTO HORIZONTAL*

	SALTO HORIZONTAL		
	NOMBRE	Pretest	Postest
1	Laura Valentina Rodríguez Zea	1,58	1,76
2	Paula Andrea Pedraza Núñez	1,55	1,91
3	Danna Sofia Marín Zabaleta	1,47	1,54
4	María Paula Holmos Barbosa	1,68	1,76

5	Astrid Anyomi Sierra Monrroy	1,57	1,65
6	Laura Sofia Luque Jiménez	1,44	1,48
7	Laura Beltrán López	1,53	1,61
	PROMEDIO	1,55	1,67

Nota. * Los datos presentados en esta tabla corresponden a las marcas obtenidas por las estudiantes en la prueba de salto horizontal, utilizadas exclusivamente con fines académicos en este trabajo de grado y con el consentimiento informado de los participantes.

En la tabla 3 esta sección se presenta los resultados obtenidos en la prueba de T, el análisis de los resultados muestra que el entrenamiento pliométrico ha tenido efectos positivos y negativos. la mayoría de las jugadoras han mostrado mejoras en su rendimiento lo que demuestra que el entrenamiento ha sido útil para mejorar su capacidad de realizar movimientos rápidos y eficientes en el baloncesto a la hora de una competencia o juego. también se observan casos en los que el rendimiento no ha mejorado (como el caso de Paula Andrea Pedraza Núñez) o ha empeorado ligeramente (como Astrid Anyomi Sierra Monrroy). Estos resultados pueden ser influenciados por varios factores, como la intensidad del entrenamiento, la técnica de las participantes o también indicios de lesiones en el momento de realizar el postest.

Tabla 3 *TEST DE T*

		T	
	NOMBRE	Pretest	Postest
1	Laura Valentina Rodríguez Zea	11,94	11,71
2	Paula Andrea Pedraza Núñez	11,37	11,37
3	Danna Sofia Marín Zabaleta	13,06	12,58
4	María Paula Holmos Barbosa	11,45	11,48
5	Astrid Anyomi Sierra Monrroy	11,49	11,93
6	Laura Sofia Luque Jiménez	15,21	14,49
7	Laura Beltrán López	12,41	11,93
	PROMEDIO	12,42	12,21

Nota. * Los datos en esta tabla corresponden a las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba T, con el consentimiento previo de los participantes. Estos resultados son utilizados exclusivamente con fines académicos dentro del marco de este trabajo de grado.

En la tabla 4 el análisis de los resultados del salto vertical, se observa que en general el grupo ha mostrado una mejora en sus marcas con un aumento promedio de 0,10 metros entre el pretest y el postest. Este cambio sugiere que el entrenamiento pliométrico ha tenido un impacto positivo en la capacidad de las jugadoras para generar mayor altura en sus saltos, lo cual es esencial para mejorar el rendimiento en deportes como el baloncesto, donde la capacidad de salto es crucial, es relevante la mejora de María Paula Holmos Barbosa, quien presentó un aumento de 0,18 metros, la mejora más destacada del grupo. Esto puede indicar que la jugadora ha respondido positivamente al entrenamiento, lo que resalta la efectividad. Aunque algunas jugadoras, como Laura Sofía Luque Jiménez y Laura Beltrán López, tuvieron mejoras mínimas sus resultados siguen siendo positivos lo que sugiere que el entrenamiento ha generado algún impacto. Sin embargo, también es importante destacar que en general las mejoras son relativamente pequeñas en comparación con otros tipos de entrenamiento más específicos esto podría indicar que el programa de entrenamiento utilizado tiene un potencial para ser más efectivo si se ajusta en intensidad o si se adapta mejor a las necesidades individuales de cada deportista.

Tabla 4 *SALTO VERTICAL*

	SALTO VERTICAL		
	NOMBRE	Pretest	Postest
1	Laura Valentina Rodríguez Zea	2,55	2,58
2	Paula Andrea Pedraza Núñez	2,48	2,51
3	Danna Sofia Marín Zabaleta	2,57	2,66
4	María Paula Holmos Barbosa	2,97	3,15
5	Astrid Anyomi Sierra Monrroy	2,39	2,51
6	Laura Sofia Luque Jiménez	2,25	2,33
7	Laura Beltrán López	2,21	2,39
	PROMEDIO	2,49	2,59

Nota. * Los resultados presentados en esta tabla corresponden a las marcas obtenidas por las estudiantes en la prueba de salto vertical. Estos datos se utilizan con fines académicos dentro de este trabajo de grado y con el consentimiento de los participantes.

El programa de entrenamiento pliométrico aplicado a las jugadoras de baloncesto demostró ser eficaz en la mejora de sus habilidades motrices. Por otra parte, la intervención psicomotriz educativa tiene que ser coherente con los planteamientos teóricos que se establecen en el diseño curricular base de la educación infantil pues como se ha indicado, el niño en esta etapa es el principal protagonista debido a la importancia y relevancia que con lleva**.** (Martínez, 2014)

Tras 10 semanas de entrenamiento, se pudo observar un aumento significativo en el rendimiento de las participantes, reflejado en una mejora en la velocidad, agilidad, así como en las distancias del salto horizontal y las alturas alcanzadas en el salto vertical. Estos resultados confirman que el entrenamiento específico contribuye al desarrollo de la potencia muscular y la capacidad de reacción, aspectos importantes para el rendimiento deportivo en el baloncesto.

Estos resultados no solo evidencian el impacto positivo del programa en el desarrollo físico de las deportistas, sino que también destacan la importancia de planificar intervenciones adaptadas a las necesidades del grupo. El progreso alcanzado en cada una de las pruebas demuestra que un enfoque sistemático y orientado a objetivos concretos puede generar mejoras significativas en el rendimiento deportivo.

El entrenamiento pliométrico tiene como un objetivo principal pues mejorar la potencia muscular la velocidad y la capacidad de reacción que tienen las deportistas o en este caso las deportistas de baloncesto de la udec pues lo que buscamos fue aumentar como ese salto vertical y la distancia del salto horizontal como primeros capacidades básicas y pues así mismo, venían en conjunto de la mano como por decirlo así del objetivo secundario el mejorar la agilidad y la rapidez en los cambios de dirección y demás si se pueden presentar durante el juego ya que se sabe que en el baloncesto esas habilidades son muy esenciales. Para el rendimiento de los jugadores ya que permiten Pues que ellas mismas puedan lograr movimientos más explosivos más dinámicos Durante los partidos, La brecha de género en la lesión del ligamento cruzado anterior, combinada con la evidencia de que las bases de este grave problema de salud son de naturaleza neuromuscular, conduce al desarrollo de intervenciones neuromusculares diseñadas para prevenir lesiones. (Hewett TE, 2006, págs. 490 - 498).

Para los resultados que obtuvimos en el pretest y en el postest en esta investigación nos dieron como una evidencia de que el entrenamiento pliométrico tuvo un gran impacto de manera positiva Pues en cuanto los objetivos que teníamos en mente como principal ya que se tuvo una gran mejora con las deportistas mejorando pues lo que teníamos como objetivo principal El Salto vertical y el salto horizontal Y pues lo queríamos de la parte de la mano pues las habilidades secundarias que vivimos que también tuvo un gran factor fue la agilidad que fue a través del test de la T y nos dimos cuenta de la gran mejora eso nos indica que el entrenamiento fue de manera muy eficaz pues para que se desarrollará esta

potencia muscular la combinación de los ejercicios de pliometría, ejercicios de peso corporal, ejercicios de banda y máquinas de gimnasio en una misma sesión de entrenamiento que lo venían manejando así al final. Esos resultados pues significativos a comparación ejemplo de diferentes tipos de entrenamiento que se basan únicamente en un en tipo de entrenamiento no combinan todas estas herramientas ¨El entrenamiento pliométrico fue más efectivo que el entrenamiento de fuerza absoluta para mejorar el salto vertical, pero la combinación de ambos puede ser ideal para mejorar el rendimiento del salto vertical. También se menciona que el uso de la potenciación post activación puede aumentar aún más la mejora del rendimiento¨ (Ochoa & Lairado Requena, 2023)

Varios estudios han demostrado la efectividad del entrenamiento pliométrico en la mejora de las habilidades deportivas. Al Kitani (2021) demostró que al utilizar la potencia de la activación post-resistencia, aumentaba la activación muscular lo que mejora la altura del salto vertical. Este hallazgo es similar con los resultados de Çakir y Ergín (2022), quienes concluyeron que la combinación de pliometría y entrenamiento de fuerza es más efectiva para mejorar el rendimiento del salto vertical que el entrenamiento de fuerza por sí solo. Gavanda (2019) también reportaron mejoras significativas en la potencia del salto vertical tras la aplicación de un programa pliométrico dándole más importancia a que los efectos son aún más notables cuando el entrenamiento se realiza de manera estructurada y progresiva es decir si los entrenamientos tienen su planeación estipulada con las cargas para cada sesión y que la intervención no tengas pausas y sean las semanas acordadas de largo para así mismo tener los datos lo más certeros posiblemente.

Basándonos en investigaciones que revisamos tuvimos en cuenta para esta investigación que el entrenamiento pliométrico verdaderamente tiene un impacto positivo. Pues en el rendimiento deportivo algunas limitaciones o falencias que se deben tener de pronto muy presente ya que muchos estudios no son como muy específicos es en el número de sesiones ni la intensidad que se debe tener el entrenamiento lo que de cierta manera dificultad futuras investigaciones a que resultados deben llegar con qué volumen intensidad y demás elaboración de las intervenciones varía. considerablemente también entre los estudios el tiempo también de los deportistas y demás que se debe tener como muy en cuenta lo que puede pues influir en los efectos que se quieran tener la falta también de un protocolo de un entrenamiento pliométrico podría llevar quizás a que los resultados varíen dentro de las investigaciones también el tipo de población y demás lo que se comentaba. La especificidad del entrenamiento engloba dos conceptos clave, el primero es que la naturaleza de las respuestas agudas al entrenamiento dependerá de la naturaleza del estímulo de entrenamiento en particular, por lo tanto, será específica de este. Gamble, P. (2013). Strength and Conditioning for Team Sports, segunda edición (1.ª ed.).

Pocos estudios también nos dimos cuenta que no han tenido en cuenta que las habilidades individuales o la experiencia en ese tipo de entrenamiento también pues puede influir dentro de la exactitud de los datos de la investigación pues ya que se sabe que si se tiene cierta experiencia en algunos ejercicios o dentro del mismo tipo de entrenamiento pues va a variar en cuanto los resultados que se quieren obtener. los hallazgos de la investigación previa también pues se recomienda implementar que el programa de entrenamiento pliométrico combine ejercicios de fuerza teniendo también en cuenta su condición física, la experiencia. Tener en cuenta en próximas investigaciones también sería muy útil que realizaran muestras más grandes que tengan una población mucho más significativa los protocolos del tipo de entrenamiento que también se puedan tener de la mano de manera muy fácil para así mismo pues facilitar si se deja tener una población mayor para obtener también las conclusiones más definitivas sobre la efectividad pues del entrenamiento pliométrico en diferentes contextos deportivos no solamente en el baloncesto

4. CONCLUSIONES

El entrenamiento pliométrico durante estas 10 semanas demostró ser de manera muy efectiva en la mejora de las habilidades que se tenían como objetivo principal y también durante su pretest y postest tales como fueron la velocidad, la agilidad, el Salto vertical y el salto horizontal las deportistas también experimentaron aumentos notables en rendimiento durante sus competencias lo que pues también reflejo una mayor capacidad para poder realizar movimientos explosivos esenciales durante el juego y así mismo obtener resultados muy positivos.(Diaz, Morales, & Arias, 2022)
La implementación de los ejercicios pliométricos como los saltos verticales, saltos a profundidad y saltos con barra pues tuvo de cierta manera un gran atributo pues al fortalecimiento de la musculatura de las jugadoras. específicamente en su tren inferior está mejora en la potencia muscular permitió que las jugadoras incrementarán su capacidad de salto que era el objetivo fundamental para las jugadoras en el tema del juego en la parte ofensiva y en la defensiva en baloncesto. (Potach & Chu, 2016).

Los ejercicios pliométricos también nos dieron un margen de mejora en la coordinación entre los movimientos musculares lo cual era de cierta manera muy importante para la ejecución de los movimientos rápidos y precisos en las situaciones de juego que se podían presentar. la correcta sincronización también entre fuerza velocidad y agilidad se reflejó de cierta manera muy eficiente durante las pruebas de la agilidad como lo fue en el test de la T ¨Actualmente, el aumento del número de competiciones y el consiguiente número de partidos oficiales promueve un incremento significativo en el volumen y la intensidad de carga de trabajo exigida a los deportistas. Este hecho limita la capacidad de recuperación entre competiciones, aumentando la probabilidad de sufrir lesiones por sobrecarga no funcional y enfermedades, con la fatiga como principal desencadenante¨ (Moreno Villanueva, 2022)

También ese tipo de entrenamiento nos ayuda a fortalecer los músculos y las estructuras articulares para ayudar a reducir el tema de riesgo de lesiones comunes en el baloncesto como lo son en este caso el tema la rodilla y el tobillo. la aplicación adecuada de esos ejercicios de pliometría contribuyeron a un mayor control y estabilidad en los movimientos en esta intervención, también se destacó por su enfoque de manera integral que combinará la mejora de la fuerza la potencia, la agilidad y pues esto nos resalta la importancia poder diseñar este tipo de entrenamientos que aborden esos múltiples aspectos físicos y técnicos para optimizar el rendimiento en los deportes de alta exigencia como los en el baloncesto (Hernandez, 2020)

REFERENCIAS

Behm, D. G., Muehlbauer, T., Kibele, A., & Granacher, U. (2015). Effects of strength training using unstable surfaces on strength, power and balance performance across the lifespan: a systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 45, 1645-1669. DOI: 10.1007/s40279-015-0384-x

Bobbert, M. F. (1990). Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Medicine*, 9(1), 7-22. https://doi.org/10.2165/00007256-199009010-00002

Bosco, C., & Komi, P. V. (1979). Potentiation of the mechanical behavior of the human skeletal muscle through prestretching. *Acta Physiologica Scandinavica*, 106(4), 467-472. https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1979.tb06427.x

De Villarreal, E. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 495-506. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318194e09a

Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury

prevención effects. *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), 56-63. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.068098

Gamble, P. (2013). Strength and Conditioning for Team Sports: Sport-Specific Physical Preparation for High Performance. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203084250

Hewett, T. E., Ford, K. R., & Myer, G. D. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2. A meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 490-498. https://doi.org/10.1177/0363546505282619

Morales-Belando, M. T., Díaz-Aroca, Á., & Arias-Estero, J. L. (2022). Propuesta de enseñanza del baloncesto desde un enfoque global. Manual para la formación de jóvenes deportistas en deportes colectivos, 115-129.

Pardo Hernández, R. J. (2020). Modelo de metodología para la enseñanza del baloncesto a los principiantes. Podium, (37), 107-128.

Justo E. (2014). Desarrollo psicomotor en educación infantil. Bases para la intervención en psicomotricidad. Editorial Universidad de Almería. ISBN: 978-84-16027-43-9.

Komi, PV (2000). Ciclo de estiramiento-acortamiento: Un modelo eficaz para estudiar el músculo normal y fatigado. *Journal of Biomechanics, 33* (1), 53-59. https://doi.org/10.1016/S0021-9290(99)00181-1

Moreno Villanueva, A. (2022). Evaluación y seguimiento de la carga interna y externa para la monitorización de la fatiga durante la pretemporada en deportistas de élite de deportes colectivos indoor. http://hdl.handle.net/10201/126994

Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859-895. https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000

McBride, J. M., McCaulley, G. O., Cormie, P., Nuzzo, J. L., Cavill, M. J., & Triplett, N. T. (2009). Comparison of methods to quantify volume during resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 106-110.

Quintero Monreal, J. D. J. (2014). Análisis de los factores de entrenamiento y el efecto de la máxima potencia en el rendimiento del equipo femenil representativo de baloncesto de la UANL (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

Potach, D. H., & Chu, D. A. (2016). Plyometric exercise. In G. G. Haff & N. T. Triplett (Eds.), Essentials of strength training and conditioning (4th ed., pp. 471-504). Human Kinetics.

Sánchez Ochoa, B., & Lairado Requena, L. (2023). Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la mejora del salto vertical en deportistas jóvenes. URI: https://hdl.handle.net/20.500.12880/5407

Torres Banduc, M. A., Chirosa Ríos, L. J., Chirosa Ríos, I. J., & Jerez Mayorga, D. A. (2024). Effects of different lower limb strengthening protocols on muscle activity, strength and power in sedentary and physically inactive subjects: a systematic review. DOI: 10.20960/nh.04551