

Programa de entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva del salto vertical en voleibol

Plyometric training program to improve the explosive strength of the vertical jump in volleyball

Juan Pablo Pacheco Naula, Zoila Guillermina Torres-Palchisaca

Resumen

La técnica del salto vertical es un aspecto relevante en el voleibol, su desarrollo inadecuado puede limitar las acciones motrices de juego para rematar y bloquear, sin embargo, depende de múltiples factores como la estatura y la fuerza explosiva de las extremidades inferiores. El objetivo de este artículo fue aplicar un programa de entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva del salto vertical en voleibol en estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Pasaje, usando las pruebas Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK). Se realizó un estudio pre experimental, con la aplicación de un pre y post test, luego de desarrollar un programa de entrenamiento de seis semanas con tres sesiones por cada una de ellas, se utilizó la app My Jump Lab para medir el rendimiento. Los resultados registrados y analizados estadísticamente, muestran mejoras significativas en todas las pruebas de salto vertical, manifestando cambios relevantes en el incremento de la fuerza explosiva y potencia de los estudiantes. La implementación de un programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas demostró ser efectivo para mejorar la fuerza explosiva en el salto vertical en los estudiantes, lo que es fundamental para ejecutar de forma eficaz las acciones que se presentan en un juego de voleibol, como el saque, el remate y el bloqueo, mejorando la técnica individual y el trabajo en equipo. Palabras clave: Deporte; Educación Física; Desarrollo Motor.

Juan Pablo Pacheco Naula

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | juan.pacheco.53@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-1833-7429>

Zoila Guillermina Torres-Palchisaca

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | ztorresp@ucacue.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3078-6465>

<https://doi.org/10.46652/runas.v6i11.256>

ISSN 2737-6230

Vol. 6 No. 11 enero-junio 2025, e250256

Quito, Ecuador

Enviado: enero 14, 2025

Aceptado: marzo 16, 2025

Publicado: abril 09, 2025

Continuous Publication

Abstract

The vertical jump technique is a relevant aspect in volleyball, its inadequate development can limit the motor actions of the game for spiking and blocking, however, it depends on multiple factors such as stature and explosive strength of the lower extremities. The objective of this article was to apply a plyometric training program to improve the explosive strength of the vertical jump in volleyball in upper elementary school students of the Pasaje Educational Unit, using the Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) and Abalakov (ABK) tests. A pre-experimental study was carried out, with the application of a pre- and post-test, after developing a six-week training program with three sections for each of them, the My Jump Lab app was used to measure performance. The results recorded and analyzed statistically, show significant improvements in all vertical jump tests, showing relevant changes in the increase of explosive strength and power of the students. The implementation of a six-week plyometric training program proved to be effective in improving explosive strength in the vertical jump in students, which is essential to effectively execute the actions that occur in a volleyball game, such as serving, spiking and blocking, improving individual technique and teamwork.

Keywords: Sports; Physical Education; Motor Development.

Introducción

Cuando la técnica del salto vertical no está bien desarrollada afecta el desempeño deportivo del jugador generando menos opciones para la obtención de puntos, aspecto que incide en el desempeño final de un resultado, ya que el salto vertical es una acción motriz compleja que se ejecuta en un determinado tiempo y espacio, dependiendo de otros factores como la estatura, la capacidad técnica y táctica, el temperamento y el rendimiento físico; además, la máxima altura en un solo salto y la fuerza explosiva son dos aspectos elementales para un voleibolista, porque, un jugador de mediana estatura puede lograr un salto vertical óptimo que un jugador más alto (García et al., 2021), es así que la falta de fuerza, potencia y resistencia en las extremidades inferiores puede limitar la capacidad para ejecutar correctamente el salto y en el contexto deportivo, cuando no se desarrollan adecuadamente ciertos fundamentos técnicos, dificulta la comunicación asertiva, el trabajo en equipo y el rendimiento deportivo para el logro de los objetivos (Suárez et al., 2023).

La falta de un entrenamiento adecuado de la fuerza explosiva puede generar efectos negativos en el desempeño de los jugadores y al no aplicarse correctamente dentro de las sesiones puede limitar la capacidad para ejecutar los saltos verticales, afectando la eficacia en el juego y en la dinámica del equipo, comprometiendo las oportunidades de ataque (remate) y defensa (bloqueo), con presencia de fatiga muscular y lesiones (Esposito et al., 2024).

Es así que, en el campo competitivo los jugadores deben colocar énfasis en los saltos con altura y potencia lo que implica el desarrollo de la fuerza en sus múltiples formas (Esposito et al., 2024), lo que ha llevado a determinar la importancia del entrenamiento con la aplicación de una serie de ejercicios pliométricos útiles para mejorar la habilidad y capacidad de salto, contribuyendo a mejorar la agilidad y coordinación (Zapata et al., 2021), sin embargo para que el trabajo pliométrico sea efectivo y útil, es importante establecer ejercicios adecuados a la práctica deportiva que se va a desarrollar, los patrones de movimientos deben ser efectivo, dado al carácter explosivo del voleibol donde se necesita defender y contraatacar en cuestión de segundos (Rivera, 2021), además, en

el estudio de Dudagoitia (2024), el entrenamiento pliométrico se caracteriza por los estímulos de las fibras musculares de contracción rápida que emplea el ciclo de estiramiento-acortamiento, así mismo, este método involucra a las extremidades inferiores y utiliza una diversidad de saltos para potenciar la fuerza explosiva en deportes como el voleibol (Pacheco et al., 2024).

Por lo expuesto anteriormente se ha establecido el siguiente objetivo de investigación: *Aplicar un programa de entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva del salto vertical en estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Pasaje, usando un pre y post test de las pruebas Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) y así verificar su eficacia.*

Marco teórico

La pliometría es un tipo de entrenamiento que hace uso del ciclo de estiramiento-acortamiento, como por ejemplo, una contracción excéntrica seguida de una contracción concéntrica; esto es corroborado por el reflejo de estiramiento y por el almacenamiento de la energía dentro de los elementos elásticos del músculo esquelético, y se relaciona con la explosividad y la fuerza, aun así, las acciones de calentamiento basadas en ejercicios de pliometría son difíciles de realizar y requieren un alto grado de control del movimiento de los segmentos del cuerpo para un máximo beneficio y un mínimo riesgo de lesión; esto requiere que los atletas tengan un adecuado nivel de fuerza y coordinación para que el ejercicio tenga lugar de manera efectiva y sin un gran riesgo de lesión (Venegas, 2023).

El entrenamiento pliométrico está combinado por ejercicios que tensan la unidad musculotendinosa, está muy asociado a la fuerza explosiva y a la coordinación neuromuscular, este tipo de entrenamiento potencia la fuerza, la explosividad y el ciclo de estiramiento-acortamiento, además se ha comprobado que la aplicación de ejercicios pliométricos aplicada en una fase del período de entrenamiento, contribuye a mejorar las aptitudes motrices de los deportistas pudiendo así realizar con mayor eficacia los movimientos complejos y dinámicos del voleibol (Silva et al., 2019). Los ejercicios pliométricos se ejecutan saltando con ambos pies o unipodales, siendo oportuno corregir acciones como la altura, el despegue y aterrizaje, para retroalimentar los gestos y mejorar la técnica de salto, desarrollando una acción muscular excéntrica y de inmediato la acción concéntrica (Cárdenas et al., 2022).

Para Soriano et al. (2024), el entrenamiento pliométrico se distingue por la realización de movimientos explosivos y reactivos, tales como saltos y movimientos rápidos, con la finalidad de potenciar tanto la fuerza como la velocidad en la contracción muscular, estas acciones están plasmadas para extender y reducir rápidamente los músculos, lo que no solo potencia la habilidad del cuerpo para producir fuerza explosiva, sino que también mejora la eficacia en los movimientos, además al incorporar este tipo de entrenamiento en la preparación física de los jugadores, puede potenciar su desempeño físico, lo cual es decisivo para mejorar la agilidad y rapidez en el voleibol.

De igual manera, Prieto-Barriga (2021), indica que la pliometría es una guía que se implementa en un programa de entrenamiento para desarrollar la fuerza explosiva, de tal forma que se aprovecha la acumulación de energía en los elementos elásticos del músculo y los reflejos durante la fase excéntrica de las acciones motrices, con énfasis a utilizar y potenciar esa energía en la fase concéntrica. Dentro del entrenamiento pliométrico, se destaca el método pliométrico por la capacidad que genera para maximizar la fuerza contráctil de la musculatura, siendo de mucho beneficio para potenciar las extremidades inferiores en el desarrollo de acciones como el despegue y el flote, además se hace evidente el desarrollo de la fuerza explosiva y el rendimiento muscular para mejorar las acciones del salto vertical (Venegas, 2023).

En lo que compete a la planificación del entrenamiento pliométrico, se debe desarrollar una correcta periodización para que la aplicación de los ejercicios sean óptimos, contemplando las fases de alta y baja intensidad, con énfasis a dosificar los periodos de carga y recuperación para prevenir un sobreentrenamiento, de tal manera que al cumplir con estos principios de periodización se obtienen resultados relevantes en la mejora de la fuerza explosiva, la resistencia y la capacidad de recuperación, reduciendo el riesgo de lesiones y favoreciendo el desarrollo integral de los jugadores (Palomino y Morocho, 2024).

Con respecto a los beneficios de la aplicación del entrenamiento pliométrico en el voleibol, se puede citar al estudio desarrollado por Muhammad et al. (2023), quienes hablan acerca de los efectos de una combinación de ejercicios pliométricos en el aumento de la potencia muscular de las extremidades inferiores, aplicando un programa durante ocho semanas con resultados positivos en la potencia muscular de las extremidades inferiores y mejoraron las habilidades en el salto vertical de los atletas. Así mismo, un estudio desarrollado sobre el entrenamiento pliométrico en jugadores de voleibol, con el objetivo de sintetizar los resultados del impacto del entrenamiento pliométrico con una duración de dos a veinte y seis semanas, siendo el salto vertical el más evaluado, obteniéndose un efecto relevante en este indicador (Oliveira et al., 2023).

Con respecto a la fuerza explosiva, se la conceptualiza como la capacidad fundamental del sistema neuromuscular para resistir una elevada velocidad de contracción en un corto tiempo (Camacho y Martínez, 2020). La fuerza explosiva es fundamental para el desempeño deportivo del voleibol y sus acciones técnicas como los saques, servicios, remates y bloqueos, siendo relevante identificar la cantidad de saltos, la posición del jugador, porque el entrenamiento tiene que ser específico, garantizando que los jugadores desarrollen las capacidades necesarias para el desarrollo del juego (Calle et al., 2020).

La fuerza explosiva se puede definir como el vínculo entre la fuerza producida y el tiempo que emplea, siendo más habitual en disciplinas deportivas acíclicas como el voleibol, es así que el estudio realizado por Núñez y Sánchez (2023), sobre el impacto de un programa de fuerza explosiva en el salto vertical de los jugadores de voleibol, utilizando las pruebas Squat Jump y Abalakov como Pre Test y Post Test, con una duración de diez semanas, obtuvieron un impacto relevante en la mejora del rendimiento del salto vertical, con mejoras más resaltantes en mujeres. También en el estudio de Calle et al. (2020), sobre el desarrollo de la fuerza explosiva en jugadores de voleibol,

se evidenciaron mejoras relevantes en la altura promedio del salto, como el Salto Contramovimiento (CMJ), Abalakov y Squat Jump (SJ), constatándose un aumento significativo en la altura del salto después de la sesión de entrenamiento con mejora de la capacidad explosiva de los jugadores. Sin embargo para mejorar la capacidad del salto vertical en el voleibol, es esencial aplicar un método pliométrico adecuado y aplicar un programa de entrenamiento de cuatro a siete semanas, combinando ejercicios con esfuerzos específicos y variados para enfocarse a desarrollar la fuerza explosiva, además es necesario planificar teniendo en cuenta la capacidad inicial de los jugadores, estableciendo objetivos realistas, sin embargo los resultados se evidenciaron después de las siete semanas de entrenamiento (Naranjo, 2024).

Un recurso fundamental para evaluar los test de salto vertical es la App My Jump Lab del creador Carlos Balsalobre quien es Doctor e investigador de la Universidad Europea de Madrid, es una herramienta tecnológica accesible y su principal característica es aportar con mediciones precisas y comparables a instrumentos de laboratorio, lo que permite sostener la integridad de los resultados, además, con el estudio realizado por Caballer (2020), menciona que la recolección de datos lo realizó con la App My Jump 2, al ser validada científicamente su funcionamiento es accesible, realizó la grabación de los test de salto vertical y luego seleccionó los fotogramas de despegue-aterrizaje y mediante algoritmos de forma automática se obtienen los datos correspondientes, así mismo, en otro estudio de investigación sobre el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico aplicado al desarrollo de la fuerza explosiva, para grabar los test de salto vertical con el instrumento My Jump 2, ubicaron la cámara de manera frontal a 1,5 m de distancia, enfocando a los pies del evaluado, para obtener los datos tomaron en cuenta el fotograma 1 donde ambos pies despegan del suelo y el fotograma 2 cuando al menos uno de los pies tiene contacto con la superficie (Barrera et al., 2022).

Metodología

Se realizó un estudio pre experimental ya que se busca evaluar el impacto de un programa de entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva del salto vertical en voleibol en un grupo de estudiantes de la Básica Superior de la Unidad Educativa Pasaje, permitiendo medir los cambios en sus capacidades físicas antes y después de la aplicación del programa, es decir, se aplicó un pre y post test, es de carácter descriptivo, ya que centra en observar y documentar los resultados obtenidos en los Test del salto vertical, proporcionando información detallada sobre el rendimiento de los estudiantes con un muestreo de conveniencia o intencional ya que los participantes fueron seleccionados en función de su disponibilidad y disposición para participar en el estudio, lo que facilitó la recolección de datos, además tiene un enfoque cuantitativo pues se recopiló datos numéricos a través de los test de salto vertical, lo que permitió realizar un análisis estadístico para evaluar la eficacia del programa de entrenamiento en la mejora de la fuerza explosiva.

Población y muestra

Participaron un total de $n = 31$ estudiantes pertenecientes a la Unidad Educativa Pasaje subnivel Educación Básica Superior distribuidos de la siguiente manera: sexo masculino $n = 20$ (64,52%), sexo femenino $n = 11$ (35,48%); con edades entre 12 y 14 años.

Instrumentos

El presente estudio de investigación tiene como diagnóstico evaluar el salto vertical con los Test de Bosco inventado por el italiano Dr. Carmelo Bosco, que consta de los siguientes test:

Squat Jump (SJ), es un test que evalúa la fuerza máxima explosiva concéntrica de los cuádriceps, el atleta se ubica en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, y las manos en la cadera, flexiona las rodillas en posición de sentadilla hasta formar un ángulo de 90° , desde esa posición, ejecuta el salto vertical, en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido evitando mover los brazos para concentrar la fuerza en las piernas efectuando el aterrizaje en el mismo lugar (García, 2021).

Figura 1. Representación gráfica de la ejecución de un Squat Jump (SJ).



Fuente: tomado de García (2021).

Counter Movement Jump (CMJ), este test evalúa la fuerza elástico-explosiva del cuádriceps, se inicia en bipedestación con las manos a la cadera, luego se realiza flexión de rodillas con un ángulo de 90° evitando que el tronco flexione y seguido de un salto hacia arriba con extensión de piernas (García, 2021).

Figura 2. Representación gráfica de la ejecución de un Counter Movement Jump (CMJ).



Fuente: tomado de García (2021).

Abalakov (ABK), es un test diseñado por el científico ruso Abalakov, y tiene como objetivo evaluar la potencia de las extremidades inferiores, el atleta inicia desde la bipedestación con los brazos libres para coordinar y sincronizar la acción de flexo-extensión de las piernas que forman un ángulo de 90°, moviendo los brazos hacia atrás y despegar lo más alto posible aterrizando en el mismo lugar (García, 2021).

Figura 3. Representación gráfica de la ejecución de un Abalakov (ABK).



Fuente: tomado de García (2021).

Procedimiento

El estudio fue ejecutado durante los meses de enero y febrero del 2025, contando con la autorización de los Directivos de la Unidad Educativa. Una vez obtenidos los permisos se procedió a aplicar los test de diagnóstico antes detallados, visitando cada aula de manera presencial con el propósito de explicar el objetivo de este estudio y solventar las dudas que fueron presentándose

por parte de los participantes. El presente estudio consta de un pre test de salto vertical **Squat Jump (SJ)**, **Counter Movement Jump (CMJ)** y **Counter Movement Jump (CMJ) con brazos o Abalakov (ABK)**, donde los estudiantes realizaron los saltos de cada test en circuito, es decir en orden alfabético y luego se volvió a repetir el mismo orden, y los resultados de los test fueron llenados mediante una base de datos en Excel, previa a la aceptación del consentimiento informado enviado a padres y representantes; los estudiantes ejecutaron un calentamiento general y específico, después del protocolo cada estudiante empleó un tiempo aproximado de 10 minutos en ejecutarlo, a través de la app My Jump Lab, que es un método válido y confiable para el cálculo de los test del salto vertical en comparación con una plataforma de fuerza (Balsalobre y Varela, 2024).

Luego se aplicó el programa de entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva del salto vertical en voleibol, este programa se planificó y ejecutó a lo largo de seis semanas con tres sesiones cada una, tras la finalización del programa de entrenamiento, se realizó el post test para analizar y verificar si existen posibles avances significativos en las mejoras de dicha capacidad, relacionando la eficacia de aplicar un programa de entrenamiento pliométrico con el objetivo de mejorar la capacidad de la fuerza explosiva, sin embargo, hay que tener en cuenta la carga adecuada de trabajo, dosificando repeticiones, series y tiempo de descanso, ya que a mayor cansancio, menos efectividad en el salto vertical (Larrea & Frómeta, 2021).

El análisis estadístico se realizó mediante el software SPSS versión 30.0.0. En primera instancia se analizaron los datos sociodemográficos de los participantes. En segundo lugar, se procedió a realizar análisis de fiabilidad y estadísticos descriptivos para la muestra total. Además, se utilizó la prueba t-Student para muestras relacionadas la misma que permite comparar las medias de dos series de mediciones (Lugo-Armenta & Pino-Fan, 2021).

Resultados

Tabla 1. Estadística de fiabilidad

Test de salto vertical	α pre test	α post test
Squat Jump	.72	.70
Counter Movement Jump	.71	.70
Abalakov	.71	.70

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Resultados del Pre-Post Test y diferencias mediante la prueba T de Student para muestras relacionadas

Test de Salto Vertical	Altura De Salto (Cm)		Tiempo De Vuelo (M/S)		Velocidad (M/S)		Fuerza (N/Kg)		Potencia (W)		P sig.
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	
Squat Jump	20.32	25.07	403.45	448.22	.98	1.09	758.99	857.85	773.85	961.50	< .001
Counter Movement Jump	22.42	26.38	421.61	459.61	1.03	1.12	807.39	879.93	856.76	1009.34	< .001
Abalakov	25.19	29.18	448.70	482.87	1.10	1.18	859.91	936.05	968.86	1133.52	< .001
Cm= centímetros M/S= metros por segundo N/Kg=Newton por kilogramo W=Wattios P= < .05 significancia											

Fuente: elaboración propia

Los resultados de las pruebas pre y post test se muestran a continuación en la Tabla 2, allí se manifiestan las diferencias que obtuvieron los estudiantes con la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico, además, se observa un aumento significativo en los test de salto vertical, Squat Jump, Counter Movement Jump y Abalakov después de la intervención. Estos datos reflejan mejoras en la altura de salto, tiempo de vuelo, velocidad, fuerza y potencia, lo que indica un aumento en la capacidad de la fuerza explosiva de los estudiantes. Además, se observa en las variables de rendimiento que la intervención del programa de entrenamiento pliométrico tuvo efectos significativos, pues la prueba T para muestras relacionadas muestra valores inferiores a .05.

Discusión

Considerando el objetivo de investigación que fue evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento pliométrico en los estudiantes de la Básica Superior de la Unidad Educativa Pasaje, se determina que el entrenamiento pliométrico tuvo efectos significativos después de seis semanas de entrenamiento, con tres sesiones, implementando actividades lúdicas con balón y ejercicios pliométricos con el peso corporal; así como en el estudio de Esposito et al. (2024), que compara dos protocolos de entrenamiento pliométrico donde incluye el uso de balón con un grupo, con la aplicación del programa y con una estructura de seis semanas, ambos grupos demostraron mejoras significativas en la capacidad de salto SJ y ABK, considerando que el grupo que utilizó balón tuvo un porcentaje mayor y podría corresponder al estímulo motivacional al incluir el implemento deportivo; además, Silva et al. (2019), mencionan que un programa de entrenamiento pliométrico incorporado por ejercicios pliométricos con el peso corporal, con CMJ, DJ, sentadillas con salto, saltos con el gesto de remates, saltos unipodales y bipodales, saltos en cuclillas, salto con vallas y saltos laterales, con una frecuencia de dos a tres sesiones durante cinco

semanas, entre dos a cuatro series, con seis a doce repeticiones, promueven el estímulo para mejorar la fuerza de las extremidades inferiores.

Para Peña et al. (2023), la frecuencia para obtener beneficios es aplicar el programa de entrenamiento pliométrico, entre dos o tres sesiones por semana; así mismo, corroborando con otro estudio se demostró que el efecto del entrenamiento pliométrico a corto plazo también puede ser efectivo cuando se desarrolla en cuatro semanas y dos sesiones en cada una que en lugar de seis a doce semanas (Maciejczyk et al., 2021); por otra parte, en el estudio realizado por Moran et al. (2023), se menciona que el entrenamiento de la pliometría con la aplicación de un programa de seis semanas y de una a dos sesiones por semana, se puede lograr la mejora de la fuerza explosiva, así mismo, en otro estudio combinado por una muestra de 60 jugadores de categoría infantil, al aplicar un programa de entrenamiento pliométrico graduado y gestionado con exactitud se desarrolla un avance en la capacidad de salto vertical (Bocanegra, 2023). El análisis de los coeficientes de fiabilidad (α) en la Tabla 1 muestra que todos los test de salto vertical alcanzaron un nivel aceptable ($\alpha > .70$) en la intervención de las mediciones en el pre y post test, garantizando con firmeza y validez los datos obtenidos.

La Tabla 2 demuestra avances efectivos en todas las variables medidas de los Test de salto vertical tras la intervención, así, los resultados del SJ, CMJ, ABK mostraron incrementos notables en la altura de salto, tiempo de vuelo, velocidad, fuerza y potencia; que son acciones motrices frecuentes en la práctica y juego del voleibol, siendo además consideradas como indicadores fundamentales de rendimiento; y en este contexto, se destaca la aplicación del entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva e incorporando una serie de saltos como el DJ, SJ, CMJ, ABK, entre otros (Oliveira et al., 2023); además, en una revisión sistemática realizada por Sánchez y Lairado (2023), mencionan que algunos estudios usaron una variedad de pruebas para evaluar el salto vertical, como el CMJ, el ABK y el SJ, incluyendo además que la aplicación del entrenamiento pliométrico ejecutado entre cuatro a ocho semanas mejoran el rendimiento del salto vertical, que se ven reflejadas en el aumento de la altura de salto, el tiempo de vuelo, la velocidad, la fuerza y la potencia; es decir, cuando se mejora la capacidad de salto vertical, genera mayor fuerza explosiva en menor tiempo, lo que significa una ventaja de juego al reducir el tiempo de respuesta accionante del oponente y en situaciones determinantes como los saques, bloqueos y remates (Soto et al., 2023); así mismo Herrera et al. (2021), reconocen que para ejecutar de forma eficaz las acciones motrices al realizar un bloqueo o remate, así como una acción en defensa es fundamental mejorar la fuerza explosiva.

En este estudio la significancia estadística ($p < .001$) en la prueba T de Student en todas las medidas de las variables (SJ, CMJ, ABK), indica que las diferencias obtenidas entre los pre y post test no se han realizado al azar, sino que son el resultado real de una correcta aplicación del programa de entrenamiento pliométrico; comparando con estudios anteriores, se analiza el efecto de un programa de ejercicios pliométricos convencional y con implementos deportivos, con dos grupos de intervención, los resultados del pre y post test AB, AA, ABK y SJ, los valores resultaron ($p < .001$), lo que significa que hubo cambios significativos en ambos grupos (Peña et al., 2023).

La mayoría de programas de entrenamiento pliométrico cuentan con una duración entre seis y diez semanas de intervención, teniendo en consideración que los ejercicios pliométricos deben partir de una intensidad baja, para que los deportistas puedan ejecutar las acciones motrices y gradualmente incrementar el nivel de dificultad, con saltos bipodales y unipodales, que permita al deportista interiorizar y corregir los gestos para mejorar la técnica de salto como la altura, el despegue y aterrizaje, sin embargo, es fundamental tener en cuenta las variables del entrenamiento pliométrico, como el calentamiento, la intensidad, el volumen, la frecuencia y la recuperación (Cárdenas et al., 2022).

Considerando los resultados positivos alcanzados en la presente investigación, sobre la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva, permite sentar las bases para futuras intervenciones, ya que, al contar con una herramienta tecnológica de fácil acceso como la App My Jump Lab un instrumento accesible para evaluar de forma inicial y final los test de salto vertical, permitirá a los docentes de EF y entrenadores poder aplicar en sus clases o sesiones de entrenamiento. Sin embargo, es oportuno reconocer que el presente estudio presenta limitaciones, en el sentido que la muestra utilizada fue pequeña y se centró en un grupo de estudiantes, en futuros estudios se sugiere continuar explorando los efectos del entrenamiento pliométrico en diversas muestras y contextos.

Propuesta

Tabla 3. Propuesta de ejercicios pliométricos con duración de seis semanas y tres sesiones en cada semana.

UNIDAD EDUCATIVA “PASAJE”		
LUGAR DE ENTRENAMIENTO: Cancha múltiple de la Unidad Educativa “Pasaje”.		
MICROCICLO N° 1	SEMANA N° 1 (6 al 10 de ene- ro 2025)	HORARIO: 13:30-15:00
OBJETIVO: Mejorar la potencia y la coordinación mediante una rutina de ejercicios pliométricos para incrementar la capacidad y técnica de salto (despegue-aterrizaje).		
PARTE INICIAL	PARTE PRINCIPAL	PARTE FINAL
(50´)		
CALENTAMIENTO GENERAL (15´) Indicaciones sobre la sesión de entrenamien- to. Movilidad articular. Estiramiento dinámico. CALENTAMIENTO ESPECÍFICO (15´) Actividad lúdica. Polichinelas. Salto bipodal y posición cuclillas, despegue y aterrizaje flexionando rodillas. Ejercicios de técnica y coordinación. Actividades recreativas con balones.	Intensidad: Baja a moderada, con énfasis en la técnica y la calidad de los movimientos. Volumen: 3 series de 8-10 repeticiones. Frecuencia: 3 sesiones. Recuperación: 2 min. entre series. Saltos unipodales, diferentes direcciones. Saltos bipodales diferentes direcciones. Zancadas con salto. Sentadillas con salto. Saltos sobre vallas. Saltos en pares: Salto con un pie hacia delante, aterrizar en dos pies, repetir con el otro pie. Circuitos de fuerza. Circuito de fundamentos técnicos voleibol. Juego en conjunto.	(10´) Caminata ligera durante 5 minutos. Estiramiento estático de extremida- des superiores e inferiores.

UNIDAD EDUCATIVA “PASAJE”		
LUGAR DE ENTRENAMIENTO: Cancha múltiple de la Unidad Educativa “Pasaje”.		
MICROCICLO N° 2	SEMANA	HORARIO: 13:30-15:00
	N° 2 (13	
	al 17 de	
	enero 2025)	
OBJETIVO: Desarrollar la agilidad, la potencia y la técnica de salto mediante la práctica de ejercicios pliométricos, para potenciar el salto vertical.		
PARTE INICIAL	PARTE PRINCIPAL	PARTE FINAL
	(50')	
	Intensidad: Moderada, con énfasis en la técnica y la calidad de los movimientos.	
	Volumen: 3 series de 8-10 repeticiones.	
	Frecuencia: 3 sesiones.	
CALENTAMIENTO GENERAL (15')	Recuperación: 2 min. entre series.	
Indicaciones sobre la sesión de entrenamien- to.	Saltos con técnica de bloqueo, cuando las manos pasen la red, soltar una pelota de tenis.	
Movilidad articular.	Saltos pasando un balón por encima de la red al campo contrario, ejecutando la técnica de bloqueo.	
Estiramiento dinámico.	Ejecutar la batida del remate y saltar sobre una banca de cemento.	
CALENTAMIENTO ESPECÍFICO (15')	Burpee.	(10')
Actividad lúdica.	Sentadilla búlgara.	Caminata ligera durante 5 minutos.
Técnica de salto SJ, CMJ, ABK.	Saltos con pies juntos y posición cucilllas, volver a saltar hasta la bipedestación.	Estiramiento estático de extremida- des superiores e inferiores.
Trabajo con escaleras, y luego ejecutar la técnica de bloqueo en la red.	Ejecutar el gesto básico del remate con salto en zonas 2 y 4.	
Ejecutar saques con salto.	Circuitos de fuerza.	
Actividades recreativas con balones.	Circuito de fundamentos técnicos voleibol.	
	Juego en conjunto.	
		</

UNIDAD EDUCATIVA “PASAJE”		
LUGAR DE ENTRENAMIENTO: Cancha múltiple de la Unidad Educativa “Pasaje”.		
MICROCICLO N° 4	SEMANA	HORARIO: 13:30-15:00
	N° 4 (27	
	al 31 de	
	enero 2025)	
OBJETIVO: Mejorar la técnica de salto y la transición en las acciones motrices, mediante la práctica de ejercicios pliométricos, para desarrollar la potencia y fuerza explosiva.		
PARTE INICIAL	PARTE PRINCIPAL	PARTE FINAL
(50')		
CALENTAMIENTO GENERAL (15')	Intensidad: Moderada a alta, con énfasis en la	(10')
Indicaciones sobre la sesión de entrenamiento.	explosividad y la velocidad de ejecución.	
Movilidad articular.	Volumen: 3 series de 8-10 repeticiones.	
Estiramiento dinámico.	Frecuencia: 3 sesiones.	
CALENTAMIENTO ESPECÍFICO (15')	Recuperación: 2 min. entre series.	
Actividad lúdica.	Saltos con el gesto del remate en zona 3.	
Trabajo con escaleras, y luego ejecutar la	Saltos de bloqueo con transición del remate.	
técnica de bloqueo en la red.	Saltos a pie juntos desde un step y luego entrada al	
Técnica de salto SJ, CMJ, ABK.	remate.	
Saltos laterales a un solo pie, apoyo y salto con	Drop Jump, SJ, CMJ, ABK.	
el mismo pie, viceversa.	Depth Jump, SJ, CMJ, ABK.	
Actividades recreativas con balones.	Circuitos de fuerza.	
	Circuito de fundamentos técnicos voleibol.	
	Juego en conjunto.	
MICROCICLO N° 5	SEMANA	HORARIO: 13:30-15:00
	N° 5 (3	
	al 7 de	
	febrero 2025)	
OBJETIVO: Mejorar la fuerza explosiva, mediante la ejecución de ejercicios pliométricos, para desarrollar la capacidad técnica del salto.		
PARTE INICIAL	PARTE PRINCIPAL	PARTE FINAL
(50')		
CALENTAMIENTO GENERAL (15')	Intensidad: Moderada a alta, con énfasis en Volumen: 3 series de 8-10 repeticiones.	(10')
Indicaciones sobre la sesión de entrenamiento.	Frecuencia: 3 sesiones.	
Movilidad articular.	Recuperación: 2 min. entre series.	
Estiramiento dinámico.	Saltos frente a frente por parejas con balón cruzando	
CALENTAMIENTO ESPECÍFICO (15')	por encima de la red.	
Actividad lúdica.	Desplazamiento lateral con salto a bloquear, en	
Ejercicios de movimiento de brazos para	zonas 2-3-4.	
rematar.	Salto hacia adelante y salto vertical.	
Desplazamientos laterales optimizando la	Saltos a rematar en zonas 2 y 4.	
postura y técnica.	Burpees.	
Envión, saltos a la altura de la red (grupos	Saltos simultáneos en zigzag.	
enfrentados en cada campo).	Multisaltos.	
Actividades recreativas con balones.	Skates utilizando escalón.	
	Salto indio.	
	Circuitos de fuerza.	
	Circuito de fundamentos técnicos voleibol.	
	Juego en conjunto.	
MICROCICLO N° 6	SEMANA	HORARIO: 13:30-15:00
	N° 6 (10	
	al 14 de	
	febrero 2025)	
OBJETIVO: Dosificar la práctica de los ejercicios pliométricos para la toma del Post Test SJ, CMJ, ABK.		
PARTE INICIAL	PARTE PRINCIPAL	PARTE FINAL

UNIDAD EDUCATIVA “PASAJE”		
LUGAR DE ENTRENAMIENTO: Cancha múltiple de la Unidad Educativa “Pasaje”.		
	(50')	
CALENTAMIENTO GENERAL (15') Indicaciones sobre la sesión de entrenamiento. Movilidad articular. Estiramiento dinámico.	Intensidad: Moderada a alta, con énfasis en la explosividad y la velocidad de ejecución. Volumen: 3 series de 8-10 repeticiones. Frecuencia: 3 sesiones.	
CALENTAMIENTO ESPECÍFICO (15') Actividad lúdica. Técnica de salto SJ, CMJ, ABK. Trabajo con escaleras, y luego ejecutar la técnica de bloqueo en la red. Actividades recreativas con balones.	Recuperación: 2 min. entre series. Saltos sobre gradas. Saltos con pie juntos sobre un cajón. Saltos sobre aros alternando pasos. Saltos laterales sobre una fila de conos. Sincronizar saltos con vallas de baja y media altura (lateral-frontal). Circuitos de fuerza. Circuito de fundamentos técnicos voleibol. Juego en conjunto.	(10') Caminata ligera durante 5 minutos. Estiramiento estático de extremidades superiores e inferiores.

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

El programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas con la ejecución de 120 a 200 saltos por sesión, aplicando diversas actividades lúdicas incrementó la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en el salto vertical en los estudiantes Básica Superior de la Unidad Educativa Pasaje, lo que es fundamental para ejecutar acciones de juego en el voleibol, como el saque, el remate y el bloqueo, mejorando la técnica individual y el trabajo táctico en equipo.

Los resultados significativos contribuyen al campo del entrenamiento deportivo y a la EF, en este contexto, cuando se ejecutan los ejercicios pliométricos, estos son capaces de preparar a un músculo para producir el nivel máximo de fuerza en un tiempo corto, además, durante el movimiento fusionan la fuerza con la velocidad para generar potencia.

Referencias

- Balsalobre-Fernández, C., & Varela-Olalla, D. (2024). The Validity and Reliability of the My Jump Lab App for the Measurement of Vertical Jump Performance Using Artificial Intelligence. *Sensors*, 24(24). <https://doi.org/10.3390/s24247897>
- Barrera Castañeda, J. C., Gómez Páez, C. C., & Parra Cañón, W. S. (2022). *Efecto de un programa de entrenamiento pliométrico aplicado al desarrollo de la fuerza explosiva para deportistas de disco volador, ultimate frisbee categoría elite (18-35 años) del club Urutau en el municipio de Cajicá* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional].
- Barrientos Cortés, B. A. (2023). *Efecto de un programa de entrenamiento complejo en el salto de baloncebolistas de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín* [Tesis de licenciatura, Universidad de Antioquia].
- Bocanegra Gahona, R. (2023). *Efectividad del programa pliométrico para mejorar el salto vertical de voleibol de la categoría infantil* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo].

- Caballer Benítez, A. (2020). *Propuesta de un programa pliométrico para la mejora del salto de longitud en atletas de 8 y 9 años* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Valencia].
- Calle Uruchima, D. F., Bravo Navarro, W. H., Ávila Mediavilla, C. M., & Jarrín Navas, S. A. (2020). Programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en voleibol. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 5(11), 195-206.
- Camacho Nova, I. A., & Herrera Martínez, C. C. (2020). *Efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza explosiva, en miembros inferiores, de jugadoras de fútbol de 14-15 años del club deportivo gol star Bogotá D. C.* [Tesis de ciencia, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales-UDCA].
- Cárdenas Castiblanco, J. A., López Mosquera, Y. D., Macías Quecán, J. D., & Ospina León, M. Á. (2022). *Efectos del entrenamiento pliométrico en el desarrollo de la fuerza explosiva del tren inferior, en jugadores de la academia Iguarán F.C entre los 17 y 18 años, según su posición en el campo de juego* [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional].
- Dudagoitia Barrio, E. (2024). *Estudio de la funcionalidad a través del entrenamiento de core y pliometría* [Tesis de doctorado, Universidad de Murcia].
- Esposito, G., Altavilla, G., Giardullo, G., Ceruso, R., & D'Isanto, T. (2024). The Effects of the Use of Plyometric Exercises with and without the Ball in the Development of Explosive Strength in Volleyball. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/jfmk9030126>
- García Bohigas, J. C., Ruiz Loaces, Y. D., Herrera Delgado, Í. G., García Bohigas, J. C., Ruiz Loaces, Y. D., & Herrera Delgado, Í. G. (2021). Análisis del salto vertical de voleibolistas de primera categoría. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(3), 905-916.
- García Hilares, D. A. (2021). *La técnica de partida en los 100 metros planos y los saltos verticales Squat Jump, Counter Movement Jump y Abalakov en los atletas de la Federación Peruana de Atletismo* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]
- Herrera Delgado, I. G., García Hernández, T. R., Ruiz Luaces, Y. D., Herrera Delgado, I. G., García Hernández, T. R., & Ruiz Luaces, Y. D. (2021). La fase excéntrica-concéntrica y el índice de fuerza reactiva en el salto con contra movimiento en voleibolistas. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 408-422.
- Larrea, A. F., & Romero Frómata, E. (2021). Influencia del entrenamiento pliométrico en el desarrollo de la fuerza explosiva en el parkour. *Lecturas: Educación Física Y Deportes*, 26(283), 80-92. <https://doi.org/10.46642/efd.v26i283.3244>
- Maciejczyk, M., Błyszczuk, R., Drwal, A., Nowak, B., & Strzała, M. (2021). Effects of Short-Term Plyometric Training on Agility, Jump and Repeated Sprint Performance in Female Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph18052274>
- Moran, J., Liew, B., Ramirez-Campillo, R., Granacher, U., Negra, Y., & Chaabene, H. (2023). The effects of plyometric jump training on lower-limb stiffness in healthy individuals: A meta-analytical comparison. *Journal of Sport and Health Science*, 12(2), 236-245. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.005>

- Muhammad, Kusnanik, N. W., & Pramono, B. A. (2023). Effect of 8 weeks of combined plyometric training on increasing lower and upper body muscle power in student volleyball athletes. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(3), 333-338. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.3.03>
- Naranjo Morejón, R. A. (2024). Ejercicios pliométricos para mejorar la fase de salto en jugadores de voleibol: Revisión sistemática. *Journal of Science and Research*, 9(2), 64–80.
- Núñez Romero, Á. T., & Sánchez Patiño, M. E. (2023). *Efecto de un programa de ejercicios de fuerza explosiva para mejorar el salto vertical en el Club de Voleibol de la Universidad de Cuenca* [Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca].
- Oliveira, M. C. T., de Souza, Á. L. X., De Michelis Mendonça, L., & da Silva Santos, J. F. (2023). Does Plyometric Exercise Improve Jumping Performance in Volleyball Athletes? An Overview of Systematic Reviews. *Retos*, 50, 1188-1194. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.96114>
- Pacheco, C. F. dos S., Vale, R. G. de S., Bello, M. de N. D., Martins, O. de S., & Pinheiro, C. J. B. (2024). Diferentes métodos de entrenamiento sobre la fuerza y potencia explosiva de jugadores de voleibol: Revisión sistemática de estudios clínicos controlados. *Lecturas: Educación Física Y Deportes*, 28(310), 197-213. <https://doi.org/10.46642/efd.v28i310.3336>
- Palomino, I. M. D., & Morocho, E. K. A. (2024). Ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza explosiva en atletas en el salto triple. *Ciencia y Educación*, 5(8.1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.13770989>
- Peña Brito, M. E., Delgado, A. C., Soto, G., Coronel Rosero, C. X., & Andrade, S. (2023). Efecto de ejercicios pliométricos modificados en voleibol categoría 13-15 años masculino. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 48, 244-251.
- Prieto-Barriga, W. F. (2021). Influencia del entrenamiento pliométrico en la agilidad, una aproximación teórica. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 7(2). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n2.2021.1615>
- Rivera, D. R. (2021). Ejercicios pliométricos para mejorar la fase del salto de bloqueo en las jugadoras de voleibol femenino. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, IX. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2940>
- Sánchez Ochoa, B., & Lairado Requena, L. (2023). *Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la mejora del salto vertical en deportistas jóvenes* [Trabajo de grado, Universidad Europea].
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtel, B. (2019). The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph16162960>
- Soriano, R. O. F., Araujo, J. R., Rodríguez, J. M., & Sevilla, A. E. C. (2024). Diseño de un Sistema de Ejercicios Pliométricos para la Fuerza Explosiva en Voleibolistas del Club Santa Rosa Voley de Argentina. *Revista de Ciencias del Ejercicio FOD*, 19(1). <https://doi.org/10.29105/rcefod.v19i1.102>
- Soto Minchalo, G. M., Coronel Rosero, C. X., Peña Brito, M. E., Andrade Tenesaca, D. S., & Delgado Espinoza, A. C. (2023). Efecto de ejercicios pliométricos modificados en voleibol categoría 13-15 años masculino. *Retos nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 48, 244-251. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/41164>

- Suárez, M. C., Serenini, A. L. P., Rabaz, F. C., & Arroyo, M. P. M. (2023). ¿Qué variables predicen el conocimiento táctico de jugadores de voleibol? *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 8(1).
- Venegas, M. P. T. (2023). La pliometría en el entrenamiento de la saltabilidad de los voleibolistas rematadores. *Revista Conecta Libertad*, 7(2).
- Zapata Cuaspa, M. A., Ayala Vega, K. P., & Quintanilla Ayala, L. X. (2021). Influencia de la capacidad física de velocidad en la potencia de salto del voleibol escolar/Influence of physical speed capacity on jumping power in volleyball, school category. *PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 553-563.

Autores

Juan Pablo Pacheco Naula. Licenciado en Ciencias de la Educación por la Universidad Técnica de Machala, especialización Cultura Física. Docente de la Unidad Educativa Pasaje.

Zoila Guillermina Torres-Palchisaca. Licenciada en Ciencias de la Educación, mención Cultura Física, Universidad Estatal de Cuenca. Magister en Cultura Física, Universidad de Guayaquil. Magister en Educación Física y Entrenamiento Deportivo. Universidad Católica de Cuenca. Docente Universidad Católica de Cuenca en la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte.

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.