

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN EL SALTO VERTICAL EN
VOLEIBOLISTAS JÓVENES
EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON VERTICAL JUMP IN YOUNG
VOLLEYBALL PLAYERS**

Autores: ¹Kevin Jordy Flores Malave, ²Coraima Marissa Salinas Gonzales, ³Daniela Thalía Manrique Muñoz y ⁴Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-4096-5139>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2182-150X>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-4933-0551>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1017-6593>

¹E-mail de contacto: kevin.floresmalave@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: coraima.salinasgonzalez1815@upse.edu.ec

³E-mail de contacto: d.manrique@upse.edu.ec

⁴E-mail de contacto: gxherdoiza@upse.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*}Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 28 de Julio del 2026.

Artículo revisado: 30 de Julio del 2026.

Artículo aprobado: 30 de Julio del 2026.

¹Estudiante de la carrera Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Estudiante de la carrera Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

³Licenciada en Educación Básica, graduada de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Magíster en Psicopedagogía de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

⁴Licenciada en Cultura Física, graduada de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Entrenamiento Deportivo, graduada de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue determinar los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico sobre el salto vertical en voleibolistas jóvenes del barrio Alberto Spencer. Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, alcance explicativo y diseño preexperimental con un solo grupo, utilizando evaluaciones de pretest y post-test. La muestra estuvo conformada por doce voleibolistas jóvenes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. La altura del salto vertical fue evaluada mediante el Test de Sargent Jump antes y después de la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico con una duración de doce semanas y una frecuencia de tres sesiones semanales. Para el análisis de los datos se empleó el software IBM SPSS Statistics versión 27; se verificó la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk y posteriormente se aplicó la prueba *t* de Student para muestras relacionadas. Los resultados evidenciaron un incremento en la altura del salto vertical después de la intervención y diferencias estadísticamente significativas entre las evaluaciones inicial y final, lo que

confirmó la efectividad del programa de entrenamiento aplicado. Se concluye que el entrenamiento pliométrico constituye una estrategia eficaz para mejorar el salto vertical y favorecer el desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores en voleibolistas jóvenes.

Palabras clave: Entrenamiento pliométrico, Salto vertical, Fuerza explosiva, Voleibol, Voleibolistas jóvenes, Rendimiento deportivo.

Abstract

The objective of this research was to determine the effects of a plyometric training program on vertical jump performance in young volleyball players from the Alberto Spencer neighborhood. A quantitative, applied, explanatory, pre-experimental study with a single group was conducted, using pre-test and post-test assessments. The sample consisted of twelve young volleyball players, selected through non-probability convenience sampling. Vertical jump height was assessed using the Sargent Jump Test before and after the application of a plyometric training program lasting twelve weeks with three

sessions per week. IBM SPSS Statistics version 27 software was used for data analysis; normality was verified using the Shapiro-Wilk test, and subsequently, the paired-samples t-test was applied. The results showed an increase in vertical jump height after the intervention and statistically significant differences between the initial and final assessments, confirming the effectiveness of the applied training program. It is concluded that plyometric training is an effective strategy for improving vertical jump and promoting the development of explosive lower limb strength in young volleyball players.

Keywords: Plyometric training, Vertical jump, Explosive strength, Volleyball, Young volleyball players, Sports performance.

Sumário

O objetivo desta pesquisa foi determinar os efeitos de um programa de treinamento pliométrico no desempenho do salto vertical em jovens jogadores de voleibol do bairro Alberto Spencer. Foi realizado um estudo quantitativo, aplicado, explicativo e pré-experimental com um único grupo, utilizando avaliações pré e pós-teste. A amostra foi composta por doze jovens jogadores de voleibol, selecionados por amostragem de conveniência não probabilística. A altura do salto vertical foi avaliada utilizando o Teste de Salto de Sargent antes e depois da aplicação de um programa de treinamento pliométrico com duração de doze semanas, com três sessões por semana. O software IBM SPSS Statistics versão 27 foi utilizado para a análise dos dados; a normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e, posteriormente, foi aplicado o teste t de amostras pareadas. Os resultados mostraram um aumento na altura do salto vertical após a intervenção e diferenças estatisticamente significativas entre as avaliações inicial e final, confirmando a eficácia do programa de treinamento aplicado. Conclui-se que o treinamento pliométrico é uma estratégia eficaz para melhorar o salto vertical e promover o desenvolvimento da força explosiva dos membros inferiores em jovens jogadores de voleibol.

Palavras-chave: Treinamento pliométrico,

Salto vertical, Força explosiva, Voleibol, Jovens jogadores de voleibol, Desempenho esportivo.

Introducción

El voleibol es uno de los deportes colectivos que exige elevados niveles de fuerza explosiva, potencia muscular y velocidad de reacción, debido a que acciones técnico-tácticas como el remate, el bloqueo y el saque dependen de la capacidad del deportista para generar altos niveles de fuerza en un tiempo muy reducido. En este sentido, el rendimiento de los miembros inferiores constituye uno de los principales factores asociados al desempeño competitivo, ya que influye directamente en la altura del salto, la agilidad y la ejecución de acciones explosivas durante el juego. Por ello, el desarrollo de la fuerza explosiva representa uno de los objetivos prioritarios dentro de la preparación física de los voleibolistas jóvenes (Wang et al., 2025). Por lo tanto, el desarrollo de la fuerza explosiva es un elemento indispensable en los procesos de preparación física orientados al rendimiento deportivo de voleibolistas jóvenes.

El salto vertical constituye uno de los principales indicadores del rendimiento físico y de la potencia muscular de los miembros inferiores en el voleibol, debido a que determina la eficacia en acciones técnico-tácticas como el remate, el bloqueo y el saque. Saavedra et al. (2017) señalaron que los jugadores con mayor nivel competitivo presentan mejores valores de salto vertical, lo que demuestra la estrecha relación entre esta capacidad física y el desempeño deportivo. En este contexto, Ramirez et al. (2021), mediante un metaanálisis realizado en voleibolistas amateurs y profesionales, evidenciaron que los programas de entrenamiento pliométrico mejoran significativamente el rendimiento en diferentes pruebas de salto vertical, como el Countermovement Jump (CMJ), el Squat

Jump (SJ), el Spike Jump (SPJ) y el Drop Jump (DJ). Estos resultados respaldan el empleo del salto vertical como un indicador confiable para evaluar las adaptaciones neuromusculares y el incremento de la potencia explosiva derivadas del entrenamiento pliométrico.

El entrenamiento pliométrico constituye una de las estrategias de preparación física más utilizadas para desarrollar la fuerza explosiva y la potencia muscular en deportes que demandan acciones repetidas de salto, como el voleibol. Este método se basa en la ejecución de movimientos explosivos que aprovechan el ciclo de estiramiento-acortamiento (Stretch-Shortening Cycle, SSC), mecanismo mediante el cual una contracción excéntrica rápida es seguida inmediatamente por una contracción concéntrica, favoreciendo el almacenamiento y la liberación de energía elástica, así como una mayor activación neuromuscular. Como consecuencia, se incrementa la capacidad de generar fuerza en un menor tiempo, lo que se traduce en mejoras del rendimiento del salto vertical y de otras acciones explosivas propias del voleibol (Sylvester et al., 2024).

En los últimos años, la evidencia científica ha demostrado de manera consistente que el entrenamiento pliométrico constituye una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento físico de los voleibolistas. Ramirez et al. (2020), mediante una revisión sistemática con metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados, concluyeron que los programas de entrenamiento pliométrico incrementan significativamente la altura del salto vertical en jugadores de voleibol de diferentes edades y niveles competitivos. De forma complementaria, Hernández et al. (2023) evidenciaron que la aplicación de programas pliométricos con diferentes frecuencias semanales incrementa el rendimiento del salto

vertical, la velocidad de desplazamiento y el desempeño físico general en voleibolistas jóvenes, destacando que una adecuada dosificación del entrenamiento favorece adaptaciones neuromusculares sin comprometer el proceso de desarrollo deportivo. Estos hallazgos respaldan el empleo del entrenamiento pliométrico como una estrategia efectiva para optimizar el rendimiento físico en esta disciplina deportiva.

En Latinoamérica, el interés por el entrenamiento pliométrico como estrategia para fortalecer el rendimiento en el voleibol ha aumentado durante los últimos años, debido a la necesidad de optimizar la potencia del tren inferior y el desempeño en acciones específicas del juego. Una revisión sistemática realizada por Asencio et al. (2022), que analizó investigaciones desarrolladas en jugadores universitarios de voleibol, concluyó que los programas de entrenamiento pliométrico generan mejoras consistentes en la altura del salto vertical, la fuerza explosiva, la velocidad y la agilidad. De igual manera, los autores señalaron que, aunque la evidencia disponible respalda la eficacia de este método de entrenamiento, aún existe la necesidad de desarrollar investigaciones con diseños metodológicos más robustos y con poblaciones específicas que permitan optimizar la planificación del entrenamiento en voleibol. Estos resultados evidencian que, si bien la región ha avanzado en el estudio del entrenamiento pliométrico, todavía persisten vacíos de conocimiento que justifican la realización de nuevas investigaciones en diferentes contextos deportivos.

En Ecuador, el estudio del entrenamiento pliométrico aplicado al voleibol ha cobrado interés en los últimos años debido a la necesidad de desarrollar la fuerza explosiva y el rendimiento del salto vertical en deportistas

jóvenes. No obstante, la producción científica nacional continúa siendo limitada. En este contexto, Pérez y Herdoiza (2025) analizaron la efectividad de un programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas aplicado a aspirantes jóvenes de las Fuerzas Armadas del Ecuador. Los resultados evidenciaron un incremento promedio del 9 % en la distancia del salto horizontal y una reducción aproximada del 5 % en el tiempo del sprint de 30 metros, concluyendo que este tipo de entrenamiento constituye una estrategia eficaz para mejorar la potencia explosiva del tren inferior.

Pacheco Naula y Torres (2025) valoraron un programa de entrenamiento pliométrico en practicantes de voleibol y evidenciaron una optimización en las pruebas Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ) y Abalakov, así como un incremento de la fuerza explosiva de los miembros inferiores. Los autores concluyeron que este tipo de entrenamiento favorece el rendimiento en acciones técnicas determinantes del voleibol, como el remate, el bloqueo y el saque, resaltando su utilidad dentro de los procesos de preparación física.

A pesar de que la evidencia científica internacional ha demostrado de manera consistente que el entrenamiento pliométrico fortalece el salto vertical y otras capacidades físicas determinantes para el rendimiento en voleibol (Ramírez et al., 2020; Ramírez et al., 2021), y de que en Latinoamérica existe un creciente interés por investigar esta temática (Asencio et al., 2022), en Ecuador la producción científica continúa siendo limitada. No obstante, estudios recientes desarrollados en Ecuador, como el de Pérez et al. (2025), han demostrado que el entrenamiento pliométrico optimiza la potencia del tren inferior en poblaciones jóvenes, la evidencia nacional continúa siendo

escasa y se concentra principalmente en contextos distintos al voleibol competitivo, lo que justifica la necesidad de generar evidencia en este contexto deportivo. Las investigaciones nacionales disponibles se caracterizan por desarrollarse, en su mayoría, con muestras reducidas, diseños preexperimentales y poblaciones específicas, lo que restringe la generalización de los resultados y dificulta la construcción de evidencia sólida para orientar los procesos de entrenamiento en voleibolistas jóvenes (Pacheco y Torres, 2025). De este modo, se identifica un vacío científico desde tres perspectivas: geográfica, debido a la escasa evidencia generada en el contexto ecuatoriano; metodológica, por la limitada disponibilidad de estudios experimentales con mayor rigor científico; y poblacional, por la insuficiente investigación centrada específicamente en voleibolistas jóvenes. Este escenario justifica la realización del presente estudio, orientado a generar evidencia que contribuya al fortalecimiento del conocimiento científico y a la optimización de los programas de entrenamiento aplicados al voleibol.

En consideración a la limitada evidencia científica disponible en el contexto ecuatoriano y a la necesidad de fortalecer el conocimiento sobre la aplicación del entrenamiento pliométrico en voleibolistas jóvenes, la presente investigación pretende responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos del entrenamiento pliométrico sobre el salto vertical en voleibolistas jóvenes? Para responder esta interrogante, se plantea como objetivo general determinar los efectos del entrenamiento pliométrico sobre el salto vertical en voleibolistas jóvenes. De igual manera, se establecen como objetivos específicos evaluar el nivel inicial del salto vertical mediante pruebas estandarizadas antes

de la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico; aplicar un programa de entrenamiento pliométrico orientado al desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores; evaluar el nivel del salto vertical después de la intervención utilizando las mismas pruebas estandarizadas; y comparar los resultados obtenidos en las evaluaciones pretest y posttest para determinar los efectos del entrenamiento pliométrico sobre el salto vertical.

La presente investigación se sustenta desde el ámbito científico, debido a que contribuirá a ampliar la evidencia disponible sobre los efectos del entrenamiento pliométrico en el salto vertical de voleibolistas jóvenes dentro del contexto ecuatoriano, donde aún existe una producción científica limitada. Mediante la perspectiva práctica, los resultados servirán como base para que entrenadores y preparadores físicos diseñen programas de entrenamiento orientados al desarrollo de la fuerza explosiva y al mejoramiento del rendimiento deportivo. En el ámbito pedagógico, los hallazgos fortalecerán los procesos de enseñanza, aprendizaje e investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte, promoviendo la aplicación de metodologías sustentadas en evidencia científica. Finalmente, desde la perspectiva social, la investigación contribuirá al fortalecimiento de la formación deportiva de jóvenes voleibolistas y al desarrollo de estrategias de entrenamiento que favorezcan un mejor desempeño competitivo en el contexto ecuatoriano.

Materiales y Métodos

La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, ya que permitió recopilar y examinar datos numéricos obtenidos a partir de la evaluación del salto vertical en voleibolistas jóvenes, con el fin de identificar

los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico sobre el desempeño físico de los participantes. Respecto al tipo de estudio, este fue de carácter aplicado, debido a que pretendió ofrecer una respuesta práctica mediante la implementación de un programa de entrenamiento pliométrico orientado a la potenciación del salto vertical. De igual manera, presentó un alcance explicativo, al analizar la relación de causa y efecto entre la variable independiente, entrenamiento pliométrico, y la variable dependiente, salto vertical.

Se utilizó un diseño preexperimental con un solo grupo, mediante mediciones previas (pretest) y posteriores (posttest) a la intervención. En un primer momento, se valoró el rendimiento del salto vertical de los participantes a través de una prueba física estandarizada; luego se aplicó un programa de entrenamiento pliométrico durante doce semanas y, al concluir dicho proceso, se efectuó una nueva medición con el mismo procedimiento para establecer las variaciones generadas.

La muestra estuvo conformada por 12 voleibolistas jóvenes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. El tamaño muestral estuvo determinado por la totalidad de deportistas que cumplieran simultáneamente con los criterios de inclusión establecidos para la investigación, pertenecían al grupo de entrenamiento del barrio Alberto Spencer y aceptaron participar voluntariamente mediante la firma del consentimiento informado. Debido a que la población disponible era reducida y correspondía al universo accesible de deportista que cumplieran los criterios establecidos, se trabajó con la totalidad de los participantes, lo que permitió desarrollar la intervención experimental bajo las mismas condiciones de entrenamiento. Los criterios de inclusión considerados fueron: residir en el barrio de Alberto Spencer, practicar

voleibol de manera regular, tener entre 18 y 22 años, asistir a las sesiones de entrenamiento programadas, aceptar participar de manera voluntaria en la investigación mediante la firma del consentimiento informado y no padecer lesiones musculoesqueléticas que limitaran la realización de los ejercicios pliométricos. Como criterios de exclusión se establecieron: presentar lesiones durante el período de intervención, ausentarse a más del 20 % de las sesiones de entrenamiento, abandonar voluntariamente el estudio o no completar las evaluaciones de pretest y postest.

La variable independiente correspondió al programa de entrenamiento pliométrico, entendido como un conjunto de ejercicios fundamentados en el ciclo de estiramiento-acortamiento, dirigidos al desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores. Su cumplimiento se evaluó mediante el desarrollo del programa de entrenamiento, considerando el número de sesiones ejecutadas, la frecuencia semanal y la progresión establecida durante las doce semanas de intervención. La variable dependiente fue el salto vertical, evaluado mediante la prueba de Sargent Jump, a partir de la altura máxima alcanzada por cada participante durante el salto vertical, registrándose los resultados en centímetros (cm) antes y después de la intervención.

Para la obtención de la información se empleó la técnica de medición física, complementada con la observación directa durante la realización de las evaluaciones y de las sesiones de entrenamiento. Como instrumento principal se utilizó la prueba de Sargent Jump, prueba ampliamente validada para evaluar la potencia explosiva de los miembros inferiores mediante la medición de la altura del salto vertical (Markovic et al., 2004). Para su aplicación, cada participante inició la evaluación en posición erguida, con ambos pies apoyados sobre el suelo y uno de los brazos completamente extendido

hacia arriba para registrar el alcance máximo en posición estática sobre una superficie graduada. Posteriormente, desde una posición inicial con ligera flexión de rodillas y utilizando el movimiento libre de los brazos, el participante realizó un salto vertical máximo con el propósito de alcanzar la mayor altura posible. La diferencia entre el alcance en posición estática y el alcanzado durante el salto correspondió a la altura del salto vertical, expresada en centímetros (cm). Cada deportista efectuó tres intentos, con un intervalo de recuperación aproximado de un minuto entre cada ejecución para disminuir los efectos de la fatiga. Como resultado final se registró el mayor valor obtenido entre los tres intentos, garantizando así una estimación más representativa de la capacidad máxima de salto de cada participante.

Adicionalmente, se utilizaron fichas de registro para documentar los resultados obtenidos en las evaluaciones y controlar la asistencia y participación de los deportistas durante todo el proceso investigativo. El procedimiento metodológico se desarrolló en diferentes fases. En primer lugar, se estableció contacto con los jóvenes voleibolistas del barrio Alberto Spencer para organizar la ejecución del estudio. Posteriormente, se explicó a los participantes el objetivo, los beneficios y el procedimiento de la investigación, obteniendo previamente su consentimiento informado. A continuación, se aplicó el pretest mediante el Test de Sargent Jump para determinar el nivel inicial del salto vertical de cada participante.

Posteriormente, se implementó un programa de entrenamiento pliométrico con una duración de doce semanas, distribuido en tres sesiones semanales de 60 minutos cada una, para un total de 36 sesiones. El programa fue diseñado bajo el principio de sobrecarga progresiva y se estructuró en tres fases. La primera fase, correspondiente a las semanas 1 a 4, tuvo como

objetivo la adaptación neuromuscular mediante ejercicios de baja a moderada intensidad, como saltos en el lugar, sentadillas con salto, saltos laterales y desplazamientos sobre conos bajos, ejecutando tres series de diez repeticiones por ejercicio. La segunda fase, desarrollada entre las semanas 5 y 8, estuvo orientada al desarrollo de la fuerza explosiva mediante ejercicios como Box Jump, multisaltos, saltos unipodales y saltos con rodillas al pecho, realizando cuatro series de diez repeticiones con una intensidad moderada. Finalmente, durante las semanas 9 a 12 se llevó a cabo la fase de optimización de la potencia, incorporando ejercicios de mayor exigencia, como Drop Jump, Box Jump de mayor altura, saltos reactivos y acciones específicas de bloqueo y remate, ejecutando cuatro series de doce repeticiones con intensidad moderada-alta. La progresión del programa se realizó incrementando gradualmente el volumen, la intensidad y la complejidad de los ejercicios, garantizando previamente la correcta ejecución técnica de cada movimiento y respetando los períodos de recuperación establecidos para minimizar el riesgo de lesiones.

Al finalizar el programa de entrenamiento, se aplicó nuevamente el Test de Sargent Jump bajo las mismas condiciones del pretest para obtener los valores finales del rendimiento. Los datos fueron registrados, organizados y preparados para su análisis estadístico. El procesamiento y análisis estadístico de los datos se realizó mediante el software IBM SPSS Statistics versión 27. Inicialmente, los datos obtenidos en las evaluaciones de pretest y posttest del Test de Sargent Jump fueron organizados y depurados para su análisis. Posteriormente, se verificó el supuesto de normalidad de las diferencias entre ambas mediciones mediante la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que la muestra estuvo conformada por 12 participantes. Una vez comprobado el cumplimiento de este supuesto,

se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas con el propósito de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones realizadas antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico. En todos los análisis se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$. Los resultados se presentaron mediante tablas para facilitar su interpretación y análisis.

En lo que respecta a las pautas éticas, el estudio cumplió con los lineamientos definidos para investigaciones con seres humanos, asegurando que los jóvenes deportistas de voleibol del sector Alberto Spencer tomaran parte de manera voluntaria, manteniendo la privacidad de los datos obtenidos y destinando la información únicamente a fines académicos y científicos. Además, se proporcionó a todos los involucrados información detallada sobre los objetivos, métodos, ventajas y posibles inconvenientes del estudio antes de su participación, en alineación con los principios éticos que establece la Declaración de Helsinki.

Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los resultados de la investigación.

Tabla 1. Prueba de normalidad de las diferencias entre el pretest y el posttest mediante Shapiro-Wilk.

Variable	W	gl	p
Diferencia (Posttest – Pretest)	0,960	12	0,777

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 1 presenta los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a las diferencias entre las mediciones del pretest y el posttest del salto vertical. El valor de significancia obtenido fue de $p = 0,777$, superior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), lo que indica que las diferencias presentaron una distribución normal. Por lo tanto, se

cumplió el supuesto de normalidad requerido para la aplicación de la prueba *t* de Student para muestras relacionadas.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos del salto vertical en el pretest y posttest.

Medición	N	Media (cm)	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Pretest	12	37,89	2,79	34,80	43,50
Posttest	12	42,32	2,65	37,80	46,10

Fuente: Elaboración propia.

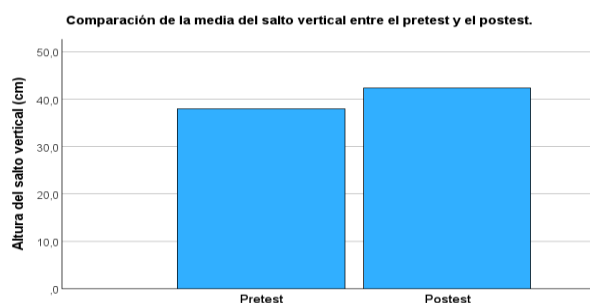


Figura 1. Comparación de la media del salto vertical entre el pretest y el posttest.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 y la Figura 1 presentan los estadísticos descriptivos del salto vertical antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico. En el pretest se obtuvo una media de 37,89 cm (DE = 2,79), mientras que en el posttest la media fue de 42,32 cm (DE = 2,65). Adicionalmente, se observó un incremento descriptivo de 4,43 cm en la altura del salto vertical después de la intervención. Estos resultados muestran una mejora en el

rendimiento del salto vertical, cuya significancia estadística será evaluada mediante la prueba *t* de Student para muestras relacionadas.

Tabla 3. Prueba *t* de Student para muestras emparejadas.

Comparación	Diferencia de medias (cm)	t	gl	p
Pretest – Posttest	-4,425	-7,740	11	< 0,001

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3 presenta los resultados de la prueba *t* de Student para muestras emparejadas, utilizada para comparar la altura del salto vertical antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico. Los resultados evidenciaron una diferencia media de -4,425 cm entre el pretest y el posttest, obteniéndose un estadístico *t* (11) = -7,740 con un nivel de significancia $p < 0,001$. Estos resultados indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. El signo negativo de la diferencia y del estadístico *t* se debe a que el análisis fue calculado como Pretest – Posttest, lo que indica que las puntuaciones del posttest fueron superiores a las del pretest. Por consiguiente, el programa de entrenamiento pliométrico produjo un aumento en la altura del salto vertical de los voleibolistas jóvenes.

Tabla 4. Tamaños del efecto para muestras emparejadas.

Comparación	Medida	Estandarizado	Estimación del tamaño del efecto	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Pretest – Posttest	d de Cohen	1,9804	-2,234	-3,302	-1,14
Pretest – Posttest	Corrección de Hedges	2,1296	-2,078	-3,071	-1,061

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 presenta los tamaños del efecto obtenidos para la comparación entre el pretest y el posttest del salto vertical. La estimación mediante la *d* de Cohen fue de -2,234, mientras que la corrección de Hedges alcanzó un valor de

-2,078. Ambos resultados corresponden a un tamaño del efecto muy grande, lo que indica que el programa de entrenamiento pliométrico produjo una mejora de elevada magnitud en la altura del salto vertical de los participantes. El

signo negativo se debe a que SPSS calculó la diferencia como Pretest – Posttest, indicando que las puntuaciones del posttest fueron superiores a las del pretest; por ello, el signo no modifica la interpretación de la magnitud del efecto.

Los datos obtenidos en la presente investigación demostraron que la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico durante doce semanas produjo mejoras significativas en la altura del salto vertical de los voleibolistas jóvenes. El análisis estadístico evidenció diferencias significativas entre el pretest y el posttest ($t = -7,740$; $p < 0,001$), acompañadas de un tamaño del efecto elevado (d de Cohen = $-2,234$), lo que indica que la intervención generó cambios importantes en el rendimiento del salto vertical. Los datos obtenidos permiten afirmar que el entrenamiento pliométrico constituye una estrategia eficaz para el desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores en jóvenes practicantes de voleibol.

El análisis realizado del presente estudio coincide con la evidencia científica internacional reportada por Ramírez et al. (2020), quienes, mediante una revisión sistemática con metaanálisis, concluyeron que los programas de entrenamiento pliométrico incrementan significativamente la altura del salto vertical en jugadores de voleibol de diferentes categorías y niveles competitivos. De manera similar, Ramírez et al. (2021) evidenciaron mejoras en diferentes modalidades de salto, como el Countermovement Jump, Squat Jump, Spike Jump y Drop Jump, demostrando que el entrenamiento pliométrico favorece adaptaciones neuromusculares que incrementan la capacidad de producir fuerza explosiva. Por tanto, los resultados del presente estudio respaldan dichas conclusiones al observar un aumento promedio de 4,43 cm en la altura del

salto vertical después de la intervención. En virtud de ello, los hallazgos concuerdan con lo reportado por Sylvester et al. (2024), quienes señalaron que el entrenamiento pliométrico potencia la eficiencia del ciclo de estiramiento-acortamiento, incrementando la producción de fuerza explosiva y optimizando el rendimiento en acciones específicas del voleibol como el remate, el bloqueo y el saque. Estas adaptaciones fisiológicas explican el incremento observado en los participantes del presente estudio, quienes mejoraron su capacidad de salto después de completar las doce semanas de entrenamiento.

Del mismo modo, los resultados son consistentes con la investigación desarrollada por Hernández et al. (2023), quienes demostraron que diferentes frecuencias semanales de entrenamiento pliométrico producen un fortalecimiento en el salto vertical y en otras capacidades físicas relacionadas con el rendimiento deportivo. En la presente investigación se aplicó un programa estructurado de tres sesiones semanales durante doce semanas, frecuencia que permitió obtener un incremento estadísticamente significativas, lo que sugiere que una adecuada planificación de la carga de entrenamiento favorece el desarrollo de la fuerza explosiva sin comprometer el proceso de adaptación física de los deportistas jóvenes.

En el contexto latinoamericano, los resultados también muestran concordancia con la revisión sistemática realizada por Asencio et al. (2022), quienes concluyeron que el entrenamiento pliométrico mejora de forma consistente la altura del salto vertical, la fuerza explosiva, la velocidad y la agilidad en jugadores universitarios de voleibol. Además, dichos autores señalaron la necesidad de desarrollar investigaciones en poblaciones específicas y bajo diferentes contextos deportivos. En este

sentido, el presente estudio aporta evidencia generada en un contexto comunitario ecuatoriano, contribuyendo a ampliar el conocimiento disponible sobre los efectos del entrenamiento pliométrico en voleibolistas jóvenes.

Los resultados también coinciden con la evidencia nacional presentada por Pacheco y Torres (2025), quienes reportaron un fortalecimiento en las pruebas Squat Jump, Countermovement Jump y Abalakov tras la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico, observando incrementos en la fuerza explosiva de los miembros inferiores. Al igual que en aquella investigación, en el presente estudio se evidenció un desarrollo en el salto vertical, lo que fortalece la evidencia científica disponible sobre la efectividad de este método de entrenamiento dentro del contexto ecuatoriano.

Desde el punto de vista fisiológico, las mejoras observadas pueden explicarse por las adaptaciones neuromusculares inducidas por el entrenamiento pliométrico. La ejecución repetida de ejercicios basados en el ciclo de estiramiento-acortamiento favorece una mayor activación de las unidades motoras, incrementa la rigidez funcional del sistema músculo-tendinoso, incrementa la coordinación intermuscular y optimiza el aprovechamiento de la energía elástica almacenada durante la fase excéntrica del movimiento. Como consecuencia, el deportista desarrolla una mayor capacidad para producir fuerza en un menor tiempo, condición indispensable para mejorar el rendimiento del salto vertical en el voleibol. Otro aspecto relevante es el tamaño del efecto obtenido en la presente investigación. Aunque el valor de la d de Cohen fue reportado por SPSS como -2,234, debido al cálculo de la diferencia entre el pretest y el posttest, su magnitud corresponde a un efecto muy grande.

Este resultado demuestra que la optimización observada no solo fue estadísticamente significativa, sino también relevante desde el punto de vista práctico, indicando que el programa de entrenamiento produjo cambios importantes en el rendimiento físico de los participantes.

A pesar de los resultados favorables, esta investigación presenta algunas limitaciones. La muestra estuvo conformada por únicamente doce voleibolistas jóvenes pertenecientes a un mismo contexto comunitario, lo cual limita la generalización de los resultados hacia otras poblaciones o niveles competitivos. En este sentido, el diseño preexperimental con un solo grupo no permitió realizar comparaciones con un grupo control. En futuras investigaciones se recomienda incorporar muestras de mayor tamaño, diseños experimentales con grupos control y seguimientos a largo plazo que permitan evaluar la permanencia de las adaptaciones generadas por el entrenamiento pliométrico.

Los hallazgos del presente estudio poseen importantes implicaciones prácticas para entrenadores, preparadores físicos y profesionales de las ciencias del deporte. La implementación de programas de entrenamiento pliométrico planificados de forma progresiva puede constituir una estrategia efectiva para la potenciación en la fuerza explosiva y el salto vertical en voleibolistas jóvenes, favoreciendo el rendimiento en acciones determinantes del juego, como el remate, el bloqueo y el saque. Además, esta investigación aporta evidencia científica desarrollada en el contexto ecuatoriano, contribuyendo a fortalecer la base de conocimiento disponible para la planificación del entrenamiento deportivo y promoviendo la realización de futuras investigaciones en esta línea de estudio.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, se establecen las siguientes conclusiones: El entrenamiento pliométrico favorece el desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores, contribuyendo a mejorar la capacidad de salto vertical en voleibolistas jóvenes. La aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico estructurado y desarrollado de forma progresiva constituye una estrategia eficaz para potenciar el rendimiento físico de los deportistas durante acciones propias del voleibol, como el remate, el bloqueo y el saque.

La incorporación de ejercicios pliométricos dentro de la planificación del entrenamiento representa una alternativa adecuada para fortalecer las capacidades físicas relacionadas con el rendimiento deportivo en voleibolistas jóvenes. Los hallazgos obtenidos respaldan la implementación del entrenamiento pliométrico como parte de la preparación física de voleibolistas jóvenes, debido a sus efectos favorables sobre el desempeño del salto vertical.

Referencias Bibliográficas

- Hernandez, J., Guzman, E., Ramirez, R., Herrera, T., Branco, B., Avila, S., ... Valdés, J. (2023). Effects of different plyometric training frequencies on physical performance in youth male volleyball players: A randomized trial. *Frontiers in Physiology*, 14, 10.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1270512>
- Markovic, G., Dizdar, D., & Cardinale, I. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://www.ovid.com/jnls/nsca-jscr/abstract/00124278-200408000-00028~reliability-and-factorial-validity-of-squat-and>
- Ramirez, R., Andrade, D., Nikolaidis, P., Moran, J., Filipe, F., & Comfort, H. (2020). Effects of plyometric jump training on vertical jump height of volleyball players: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled trials. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19, 11.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7429440/pdf/jssm-19-489.pdf>
- Ramirez, R., García, A., Chaabene, H., Moran, J., & Granacher, Y. (2021). Effects of plyometric jump training on physical fitness in amateur and professional volleyball: A meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 18.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2021.636140>
- Saavedra, H., Medina, V., Mancilla, R., Pavez, A., Da Silva, S., Hernández, M., & Montoya, R. (2017). Fuerza de salto vertical en jugadores de voleibol varones de distinto nivel competitivo. *Revista Horizonte Ciencias de la Actividad Física*, 9.
https://dlwqtxts1xze7.cloudfront.net/97155304/FUERZA_DEL_SALTO_VERTICAL-libre.pdf
- Sylvester, R., Lehnert, M., & Krejčí, I. (2024). The effect of plyometric training and moderating variables on stretch-shortening cycle function and physical qualities in female post peak height velocity volleyball players. *Frontiers in Physiology*, 15, 16.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1346624>
- Torres, J. (2025). Programa de entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza. *Runas. Journal of Education and Culture*, 6(11), 17.
<https://doi.org/10.46652/runas.v6i11.256>
- Wang, J., Qin, Z., & Wang, Q. (2025). Lower limb dynamic balance, strength, explosive power, agility, and injuries in volleyball players. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14.
<https://doi.org/10.1186/s13018-025-05566-w>
- Zuñiga, S., Martin, E., Barra, S., & Salazar, M. (2022). Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la capacidad del salto en jugadores de voleibol universitarios: Una revisión sistemática. *Revista de Educación Física y Calidad de Vida*, 1(1), 15.
<https://redfisica.ufro.cl/index.php/redfisica/article/view/3231/2266>
- Pérez, S., & Herdoiza, G. (2025). Análisis de la efectividad del entrenamiento pliométrico para la mejora de potencia del tren inferior en

aspirantes a Fuerzas Armadas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5).

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20177



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Kevin Jordy Flores Malave, Coraima Marissa Salinas Gonzales, Daniela Thalía Manrique Muñoz y Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Kevin Jordy Flores Malavé: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, revisión de la literatura científica, análisis formal de los datos, interpretación de los resultados, redacción del borrador original del manuscrito y revisión final del contenido científico.

Coraima Marissa Salinas González: participación en la conceptualización de la investigación, recolección y organización de los datos, apoyo en el desarrollo del proceso investigativo, revisión de la literatura, revisión crítica del manuscrito, edición del documento y validación de la versión final para su publicación.

Daniela Thalía Manrique Muñoz: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo, tutoría metodológica, revisión editorial del manuscrito antes de su publicación y validación final del contenido científico.

Geoconda Xiomara Herdoiza Morán: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo, tutoría metodológica, revisión editorial del manuscrito antes de su publicación y validación final del contenido científico.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declara que no existe conflicto de intereses relacionado con la investigación, la autoría del manuscrito ni su posible publicación.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que utilizó herramientas de inteligencia artificial únicamente como apoyo para mejorar la redacción, organización del contenido y revisión del lenguaje del manuscrito. Todas las decisiones relacionadas con el diseño de la investigación, el análisis de los datos, la interpretación de los resultados y la versión final del artículo fueron realizadas y aprobadas por el autor, quien asume la responsabilidad íntegra del contenido presentado.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

