UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MASTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE

TEMA:

EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS Y POTENCIA DEL REMATE EN JUGADORES MASCULINOS DE VOLEIBOL CATEGORÍA SUB-18 DE LA UNIDAD EDUCATIVA TUMBACO EN QUITO

Autores:

Angel David Quinchimbla Guaman

Marco Miguel Fernández Quilca

Tutor:

PhD. Steven Arturo Torres Burgos

Milagro, 2026

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de los ejercicios pliométricos sobre la potencia del remate en jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18 de la Unidad Educativa Tumbaco, ubicada en la ciudad de Quito. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, mediante un diseño preexperimental con medición de pretest y postest en un solo grupo. La población estuvo conformada por 24 deportistas pertenecientes a la selección institucional de voleibol, trabajándose con la totalidad de los jugadores disponibles. La intervención consistió en la aplicación de un programa de ejercicios pliométricos durante ocho semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales orientadas al desarrollo de la fuerza explosiva de las extremidades inferiores. Para la recolección de datos se utilizaron el Test de Salto Vertical Countermovement Jump (CMJ), la medición de la velocidad del balón mediante radar deportivo y la evaluación de la altura máxima de alcance durante el remate. Los datos fueron procesados mediante el software SPSS versión 27, aplicándose estadística descriptiva y la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en todas las variables evaluadas. La altura de salto vertical aumentó de 42,8 cm a 49,3 cm, representando una mejora del 15,2 %. La velocidad del balón durante el remate se incrementó de 68,4 km/h a 77,9 km/h, equivalente a una mejora del 13,9 %. Asimismo, la altura máxima de alcance pasó de 295,6 cm a 306,9 cm, mientras que la potencia global del remate registró un incremento del 30,9 %. Todas las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Se concluye que los ejercicios pliométricos constituyen una estrategia eficaz para mejorar la potencia del remate y fortalecer el rendimiento ofensivo de jugadores juveniles de voleibol.

PALABRAS CLAVES

Pliometría, potencia del remate, voleibol juvenil.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the influence of plyometric exercises on the power of the spike in male volleyball players under-18 category from the Tumbaco Educational Unit, located in the city of Quito. The study was developed under a quantitative approach, using a pre-experimental design with pretest and posttest measurement in a single group. The population was made up of 24 athletes belonging to the institutional volleyball team, working with all the available players. The intervention consisted of the application of a plyometric exercise program for eight weeks, with a frequency of three weekly sessions aimed at developing explosive strength in the lower extremities. To collect data, the Countermovement Jump (CMJ) Vertical Jump Test was used, the measurement of the speed of the ball using sports radar and the evaluation of the maximum reach height during the spike. The data were processed using SPSS version 27 software, applying descriptive statistics and the Student's t test for related samples. The results showed significant improvements in all the variables evaluated. Vertical jump height increased from 42.8 cm to 49.3 cm, representing a 15.2% improvement. The speed of the ball during the spike increased from 68.4 km/h to 77.9 km/h, equivalent to an improvement of 13.9%. Likewise, the maximum reach height went from 295.6 cm to 306.9 cm, while the overall power of the shot registered an increase of 30.9%. All differences were statistically significant ($p < 0.001$). It is concluded that plyometric exercises constitute an effective strategy to improve the power of the spike and strengthen the offensive performance of youth volleyball players.

KEYWORDS

Plyometrics, spike power, youth volleyball.

1. INTRODUCCIÓN

El voleibol constituye una de las disciplinas deportivas más practicadas a nivel escolar y juvenil debido a las exigencias técnicas, tácticas y físicas que demanda durante la competición. Dentro de las acciones determinantes para el éxito deportivo, el remate representa uno de los fundamentos ofensivos más importantes, ya que permite finalizar las jugadas de ataque mediante golpes potentes dirigidos al campo contrario con el objetivo de obtener puntos. La efectividad de esta acción depende de múltiples factores

relacionados con la técnica de ejecución, la coordinación motriz, la velocidad de movimiento y, especialmente, la capacidad de generar elevados niveles de potencia muscular durante el salto y el golpeo del balón. En las categorías formativas, el desarrollo de estas capacidades resulta fundamental para favorecer el rendimiento deportivo y potenciar el crecimiento competitivo de los jugadores. Asimismo, la mejora de la potencia del remate adquiere especial relevancia en etapas juveniles debido a que constituye una de las habilidades más valoradas dentro de los procesos de selección y formación deportiva. Por esta razón, la búsqueda de estrategias de entrenamiento que contribuyan al fortalecimiento de esta capacidad representa una prioridad para entrenadores, preparadores físicos e investigadores vinculados al voleibol formativo (Sheppard et al., 2023; FIVB, 2024).

La potencia muscular es considerada una de las capacidades físicas más determinantes en el rendimiento del voleibol moderno debido a que interviene directamente en acciones explosivas como el remate, el bloqueo, el saque en suspensión y los desplazamientos rápidos dentro del terreno de juego. Esta capacidad puede definirse como la habilidad para generar elevados niveles de fuerza en el menor tiempo posible, permitiendo ejecutar movimientos de gran intensidad y velocidad durante la competición. Diversas investigaciones han demostrado que los jugadores con mayores niveles de potencia muscular suelen alcanzar mejores rendimientos en acciones ofensivas y defensivas, favoreciendo el desempeño individual y colectivo del equipo. Asimismo, el desarrollo de esta capacidad contribuye a mejorar la altura de salto, la velocidad de ejecución técnica y la eficacia de los movimientos explosivos característicos del voleibol competitivo. La optimización de la potencia muscular se ha convertido en un objetivo prioritario dentro de los programas de preparación física aplicados a deportistas juveniles. En consecuencia, resulta necesario identificar metodologías de entrenamiento que permitan potenciar esta capacidad de manera eficiente y segura durante las etapas de formación deportiva (Cormie et al., 2022; Suchomel et al., 2023).

Entre las estrategias de entrenamiento orientadas al desarrollo de la potencia muscular destacan los ejercicios pliométricos, metodología ampliamente utilizada en diferentes disciplinas deportivas debido a su capacidad para mejorar la producción de fuerza explosiva. La pliometría se fundamenta en la utilización del ciclo de estiramiento-acortamiento muscular, mecanismo fisiológico que permite aprovechar la energía elástica

acumulada durante una contracción excéntrica para potenciar la fase concéntrica posterior. Este proceso favorece una mayor eficiencia neuromuscular y contribuye al incremento de la fuerza reactiva, la velocidad de movimiento y la capacidad de salto. Diversos estudios han demostrado que los programas pliométricos generan adaptaciones positivas en atletas jóvenes cuando son aplicados de manera planificada y supervisada. Asimismo, estas adaptaciones resultan particularmente beneficiosas para deportes como el voleibol, donde la ejecución constante de saltos y acciones explosivas constituye una exigencia permanente durante la competición. Por ello, los ejercicios pliométricos son considerados actualmente una de las herramientas más efectivas para el desarrollo de la potencia deportiva (Ramírez-Campillo et al., 2023; Moran et al., 2024).

Desde una perspectiva biomecánica, el remate en voleibol requiere una secuencia compleja de movimientos coordinados que involucran la participación simultánea de diferentes grupos musculares. La ejecución efectiva de esta acción depende de la capacidad para generar una adecuada transferencia de energía desde las extremidades inferiores hacia el tronco y los miembros superiores durante la fase de golpeo. En este proceso, la altura alcanzada durante el salto desempeña un papel fundamental debido a que permite ampliar los ángulos de ataque y aumentar la velocidad de impacto sobre el balón. Asimismo, la potencia generada por los músculos de las piernas influye directamente sobre la capacidad de elevar el centro de gravedad corporal y mantener una posición óptima para ejecutar el remate. Diversas investigaciones han señalado que los jugadores con mejores niveles de potencia de salto suelen presentar mayores velocidades de remate y una superior efectividad ofensiva durante la competición. En consecuencia, el fortalecimiento de la potencia muscular mediante ejercicios específicos puede contribuir significativamente al mejoramiento de esta habilidad técnica (Sattler et al., 2023; Ziv & Lidor, 2024).

Durante los últimos años, la literatura científica ha reportado resultados favorables respecto a la aplicación de programas de entrenamiento pliométrico en deportistas juveniles. Diversas investigaciones han evidenciado mejoras significativas en variables relacionadas con la altura de salto, la velocidad de desplazamiento, la fuerza explosiva y el rendimiento técnico en diferentes disciplinas deportivas. En el caso específico del voleibol, los estudios disponibles indican que la pliometría favorece adaptaciones neuromusculares que incrementan la capacidad de producir fuerza rápidamente, aspecto esencial para

optimizar las acciones ofensivas y defensivas. Asimismo, se ha observado que los programas pliométricos generan beneficios tanto en deportistas experimentados como en atletas en proceso de formación, siempre que las cargas de entrenamiento sean adecuadamente planificadas. Sin embargo, la magnitud de los resultados obtenidos puede variar en función de factores como la edad, el nivel competitivo, la duración de la intervención y las características individuales de los participantes. Por esta razón, resulta necesario continuar desarrollando investigaciones que permitan ampliar el conocimiento sobre los efectos de esta metodología en diferentes contextos deportivos (Markovic & Mikulic, 2023; Hammami et al., 2024).

La categoría sub-18 representa una etapa especialmente relevante dentro del desarrollo deportivo debido a que coincide con importantes procesos de maduración biológica, crecimiento muscular y consolidación de habilidades técnicas específicas. Durante este período, los jóvenes deportistas presentan una elevada capacidad de adaptación al entrenamiento, lo que favorece la obtención de mejoras significativas en diferentes capacidades físicas cuando se aplican programas adecuados de preparación. Asimismo, esta etapa constituye un momento clave para la formación de talentos deportivos y para el desarrollo de competencias que permitan afrontar con éxito niveles competitivos superiores. En el voleibol juvenil, el fortalecimiento de la potencia muscular adquiere una importancia estratégica debido a su influencia sobre acciones determinantes para el rendimiento competitivo. Por ello, la implementación de ejercicios pliométricos durante esta fase puede representar una oportunidad valiosa para optimizar el desempeño físico y técnico de los jugadores. En consecuencia, la evaluación de los efectos de este tipo de entrenamiento resulta especialmente pertinente en poblaciones deportivas pertenecientes a categorías formativas.

En el contexto ecuatoriano, el voleibol escolar y juvenil ha experimentado un crecimiento progresivo durante los últimos años gracias a la participación de instituciones educativas y organizaciones deportivas interesadas en promover el desarrollo de esta disciplina. Sin embargo, la producción científica relacionada con la aplicación de metodologías específicas de entrenamiento en voleibol juvenil continúa siendo limitada, particularmente en lo referente al entrenamiento pliométrico y su influencia sobre variables asociadas al rendimiento competitivo. Esta situación evidencia la necesidad de generar investigaciones contextualizadas que permitan comprender mejor los efectos de diferentes

estrategias de preparación física en deportistas ecuatorianos. Asimismo, la disponibilidad de evidencia científica local contribuirá a fortalecer los procesos de planificación deportiva y facilitará la toma de decisiones fundamentadas por parte de entrenadores y preparadores físicos. La generación de conocimiento en este ámbito también favorecerá la optimización de los programas de entrenamiento implementados en instituciones educativas dedicadas a la formación deportiva. Por ello, la presente investigación adquiere relevancia dentro del contexto del deporte escolar ecuatoriano.

La Unidad Educativa Tumbaco, ubicada en la ciudad de Quito, constituye un escenario propicio para el desarrollo de investigaciones relacionadas con el entrenamiento deportivo juvenil debido a la participación activa de sus estudiantes en competencias escolares y programas de formación atlética. Los jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18 representan una población de interés para el estudio de estrategias orientadas al fortalecimiento de capacidades físicas asociadas al rendimiento competitivo. La identificación de metodologías efectivas para mejorar la potencia del remate puede generar beneficios significativos tanto para el desempeño individual de los deportistas como para el rendimiento colectivo del equipo. Asimismo, los resultados obtenidos pueden servir como referencia para futuras intervenciones desarrolladas en contextos educativos similares. La evaluación científica de programas de entrenamiento aplicados en esta población permitirá disponer de evidencia útil para optimizar los procesos de preparación física. En consecuencia, la investigación adquiere una relevancia práctica y académica que trasciende el ámbito específico de la institución educativa estudiada.

Considerando los antecedentes expuestos, la presente investigación tiene como objetivo analizar la influencia de los ejercicios pliométricos sobre la potencia del remate en jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18 de la Unidad Educativa Tumbaco en Quito. El estudio busca determinar los cambios producidos en esta capacidad física tras la aplicación de un programa estructurado de entrenamiento pliométrico. Asimismo, pretende aportar evidencia científica que contribuya al fortalecimiento de los procesos de preparación física desarrollados en el voleibol escolar y juvenil. Los resultados obtenidos permitirán identificar el potencial de esta metodología como herramienta para optimizar el rendimiento técnico y físico de los deportistas en formación. De igual manera, contribuirán al enriquecimiento del conocimiento científico relacionado con el entrenamiento deportivo aplicado a poblaciones juveniles. Finalmente, la investigación aspira a proporcionar

información relevante para entrenadores, docentes y profesionales vinculados al desarrollo del voleibol formativo en el contexto ecuatoriano.

2. MARCO TEÓRICO

La pliometría constituye una metodología de entrenamiento ampliamente utilizada en las ciencias del deporte debido a su efectividad para mejorar la fuerza explosiva, la potencia muscular y el rendimiento físico en disciplinas que demandan acciones rápidas y de alta intensidad. Este método se fundamenta en la ejecución de movimientos que aprovechan el ciclo de estiramiento-acortamiento muscular, proceso fisiológico mediante el cual una contracción excéntrica rápida es seguida inmediatamente por una contracción concéntrica explosiva. La utilización eficiente de este mecanismo permite incrementar la producción de fuerza en menor tiempo, favoreciendo acciones deportivas que requieren saltos, aceleraciones y cambios bruscos de dirección. Diversos investigadores han señalado que los ejercicios pliométricos generan adaptaciones neuromusculares que optimizan la coordinación intermuscular y la capacidad de reclutamiento de unidades motoras. Asimismo, esta metodología contribuye al desarrollo de la potencia específica requerida en múltiples disciplinas deportivas. En consecuencia, la pliometría se ha consolidado como una herramienta fundamental dentro de los programas modernos de preparación física orientados al mejoramiento del rendimiento competitivo (Ramírez-Campillo et al., 2023; Moran et al., 2024).

El concepto de potencia muscular ocupa un lugar central dentro de la preparación física deportiva debido a que representa la capacidad de generar elevados niveles de fuerza en el menor tiempo posible. Esta capacidad resulta determinante en deportes caracterizados por acciones explosivas, donde la rapidez de ejecución influye directamente sobre el rendimiento competitivo. La potencia no depende únicamente de la fuerza máxima desarrollada por el deportista, sino también de la velocidad con la que dicha fuerza puede ser aplicada durante un movimiento específico. En disciplinas como el voleibol, donde predominan saltos, remates y bloqueos realizados en fracciones de segundo, la potencia muscular adquiere una importancia estratégica para el éxito deportivo. Diversos estudios han demostrado que los atletas con mayores niveles de potencia presentan ventajas significativas en acciones ofensivas y defensivas durante la competición. Por ello, el desarrollo de esta capacidad constituye uno de los principales

objetivos de los programas de entrenamiento aplicados a deportistas juveniles y de alto rendimiento (Cormie et al., 2022; Suchomel et al., 2023).

El ciclo de estiramiento-acortamiento representa el fundamento fisiológico sobre el cual se sustenta la efectividad de los ejercicios pliométricos. Este mecanismo ocurre cuando un músculo es sometido inicialmente a una contracción excéntrica rápida seguida inmediatamente por una contracción concéntrica explosiva. Durante la fase de estiramiento se almacena energía elástica en las estructuras musculotendinosas, la cual puede ser liberada posteriormente para potenciar la producción de fuerza durante la fase concéntrica. Asimismo, este proceso activa mecanismos reflejos neuromusculares que favorecen una respuesta muscular más rápida y eficiente. La correcta utilización de este ciclo permite incrementar significativamente la potencia desarrollada durante acciones explosivas. Diversas investigaciones han demostrado que la optimización del ciclo de estiramiento-acortamiento constituye uno de los principales factores responsables de las mejoras observadas tras la aplicación de programas pliométricos. En consecuencia, el conocimiento de este mecanismo resulta esencial para comprender los efectos de la pliometría sobre el rendimiento deportivo (Markovic & Mikulic, 2023; Hammami et al., 2024).

El voleibol es un deporte intermitente caracterizado por la ejecución constante de acciones explosivas que demandan elevados niveles de fuerza, velocidad y coordinación motriz. Durante la competición, los jugadores realizan saltos repetidos para rematar, bloquear y efectuar saques ofensivos, lo que convierte a la potencia muscular en una capacidad determinante para el rendimiento deportivo. Asimismo, la dinámica del juego exige respuestas rápidas ante situaciones cambiantes que requieren una adecuada combinación de capacidades físicas y habilidades técnicas. Diversos estudios han demostrado que las diferencias observadas entre jugadores de distintos niveles competitivos suelen estar relacionadas con la capacidad para generar movimientos explosivos de manera eficiente. Además, la mejora de la potencia muscular favorece la ejecución técnica y contribuye a optimizar la efectividad de las acciones ofensivas y defensivas. Por esta razón, el fortalecimiento de esta capacidad constituye una prioridad dentro de los programas de entrenamiento aplicados al voleibol competitivo (Sheppard et al., 2023; FIVB, 2024).

El remate es considerado el principal recurso ofensivo dentro del voleibol debido a su capacidad para finalizar las jugadas de ataque mediante golpes potentes dirigidos al campo contrario. La efectividad de esta acción depende de múltiples factores relacionados con la técnica de ejecución, la coordinación segmentaria, la velocidad de movimiento y la potencia muscular desarrollada durante el salto y el golpeo. La fase aérea del remate exige que el jugador alcance una altura suficiente para ejecutar el golpe desde una posición favorable y superar el bloqueo adversario. Asimismo, la velocidad de desplazamiento del brazo y la fuerza transmitida al balón influyen directamente sobre la potencia y efectividad del remate. Diversas investigaciones han identificado una estrecha relación entre la capacidad de salto vertical y el rendimiento ofensivo de los jugadores de voleibol. En consecuencia, cualquier estrategia orientada a mejorar la potencia muscular puede generar beneficios significativos sobre la calidad y eficacia de esta acción técnica (Sattler et al., 2023; Ziv & Lidor, 2024).

Desde una perspectiva biomecánica, el remate involucra una secuencia coordinada de movimientos que comienza con la carrera de aproximación y culmina con el golpeo del balón en el punto más alto del salto. Durante este proceso intervienen de manera integrada los músculos de las extremidades inferiores, el tronco y las extremidades superiores, permitiendo una transferencia eficiente de energía a lo largo de la cadena cinética. La generación de potencia en las piernas resulta esencial para alcanzar una adecuada altura de salto, mientras que la fuerza desarrollada por el tronco y los brazos contribuye a incrementar la velocidad del golpeo. La coordinación de estos movimientos determina la eficacia técnica y la potencia final transmitida al balón. Asimismo, la capacidad para ejecutar esta secuencia de manera rápida y eficiente influye directamente sobre el rendimiento competitivo del jugador. Por ello, el desarrollo de programas de entrenamiento que favorezcan la potencia muscular puede contribuir significativamente al mejoramiento de la ejecución biomecánica del remate (García-de-Alcaraz et al., 2023; Sheppard et al., 2023).

Las adaptaciones neuromusculares derivadas de los ejercicios pliométricos constituyen uno de los principales mecanismos responsables de las mejoras observadas en la potencia deportiva. La exposición sistemática a este tipo de estímulos favorece una mayor sincronización de las unidades motoras y optimiza la comunicación entre el sistema nervioso y el tejido muscular. Como resultado, los deportistas desarrollan una mayor

capacidad para producir fuerza rápidamente durante acciones explosivas. Asimismo, la pliometría incrementa la rigidez funcional del sistema musculotendinoso, permitiendo aprovechar de manera más eficiente la energía elástica generada durante el movimiento. Estas adaptaciones contribuyen al desarrollo de una fuerza reactiva superior, aspecto especialmente importante en deportes que demandan saltos frecuentes. Diversas investigaciones han demostrado que los programas pliométricos generan mejoras significativas en la potencia muscular incluso después de períodos relativamente cortos de intervención. Por consiguiente, esta metodología constituye una herramienta eficaz para potenciar el rendimiento físico de los voleibolistas juveniles (Ramírez-Campillo et al., 2023; Moran et al., 2024).

Los ejercicios pliométricos pueden clasificarse en función de su intensidad, complejidad técnica y objetivos específicos dentro del entrenamiento deportivo. Entre los más utilizados en voleibol destacan los saltos verticales, los saltos con caída, los saltos sobre obstáculos, los saltos multidireccionales y los ejercicios reactivos realizados con apoyo bilateral o unilateral. Estas actividades permiten desarrollar diferentes manifestaciones de la fuerza explosiva y adaptar las cargas de entrenamiento a las necesidades particulares de cada deportista. Asimismo, la progresión adecuada de los ejercicios contribuye a minimizar el riesgo de lesiones y favorece una adaptación gradual del sistema neuromuscular. La selección de los ejercicios debe considerar factores relacionados con la edad, experiencia deportiva y nivel de preparación física de los participantes. Por ello, la planificación de programas pliométricos requiere un diseño cuidadoso orientado a maximizar los beneficios del entrenamiento y garantizar la seguridad de los deportistas. En consecuencia, la correcta estructuración de estas actividades constituye un elemento fundamental para alcanzar mejoras significativas en el rendimiento deportivo.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo debido a que tuvo como finalidad determinar la influencia de un programa de ejercicios pliométricos sobre la potencia del remate en jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18 de la Unidad Educativa Tumbaco en Quito. Este enfoque permitió recopilar, medir y analizar datos numéricos relacionados con el desempeño físico y técnico de los participantes antes

y después de la intervención aplicada. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), las investigaciones cuantitativas se caracterizan por la medición objetiva de variables y la utilización de procedimientos estadísticos para la comprobación de hipótesis. La aplicación de este enfoque resultó pertinente debido a que posibilitó evaluar los cambios producidos en la potencia del remate mediante indicadores físicos observables y cuantificables. Asimismo, permitió establecer comparaciones entre las mediciones iniciales y finales para determinar la efectividad del programa de entrenamiento implementado. En consecuencia, el enfoque cuantitativo proporcionó los fundamentos metodológicos necesarios para garantizar la rigurosidad científica del estudio.

El diseño metodológico correspondió a una investigación preexperimental con medición de pretest y postest en un solo grupo de intervención. Este diseño fue seleccionado debido a que permitió evaluar los cambios producidos en la variable dependiente después de la aplicación de un programa estructurado de ejercicios pliométricos. La medición inicial permitió identificar el nivel de potencia del remate de los jugadores antes de la intervención, mientras que la evaluación final facilitó la comparación de los resultados alcanzados tras el período de entrenamiento. Este tipo de diseño es ampliamente utilizado en investigaciones deportivas orientadas a valorar la efectividad de programas específicos de preparación física en contextos reales de entrenamiento. Asimismo, permitió observar la evolución de las capacidades físicas relacionadas con el rendimiento técnico en voleibol sin alterar las dinámicas habituales de preparación deportiva de los participantes. La comparación entre ambas mediciones proporcionó evidencia empírica para determinar la magnitud de los cambios obtenidos. De esta manera, se garantizó la coherencia entre los objetivos planteados y los procedimientos metodológicos desarrollados.

La población estuvo conformada por 24 jugadores masculinos pertenecientes a la categoría sub-18 de la selección de voleibol de la Unidad Educativa Tumbaco, ubicada en la ciudad de Quito. Debido a que el número de deportistas resultó accesible y representaba la totalidad de los integrantes del equipo competitivo, se trabajó con la población completa, por lo que no fue necesario aplicar procedimientos de muestreo. Los criterios de inclusión contemplaron la participación activa en los entrenamientos regulares del equipo, una asistencia mínima del 90 % durante el período de intervención y la ausencia de lesiones musculoesqueléticas que limitaran la ejecución de las actividades

programadas. Asimismo, fueron excluidos aquellos jugadores que presentaron ausencias prolongadas o que no completaron las evaluaciones físicas establecidas para la investigación. La utilización de la totalidad de los integrantes del equipo permitió obtener una representación precisa de la población objeto de estudio y fortalecer la validez interna de los resultados obtenidos. En consecuencia, la población seleccionada resultó adecuada para alcanzar los objetivos establecidos en la investigación.

La intervención consistió en la aplicación de un programa de ejercicios pliométricos con una duración de ocho semanas, desarrollado de manera complementaria a los entrenamientos técnico-tácticos habituales del equipo. El programa se ejecutó con una frecuencia de tres sesiones semanales, acumulando un total de veinticuatro sesiones durante todo el período de intervención. Cada sesión tuvo una duración aproximada de cuarenta minutos e incluyó ejercicios orientados al desarrollo de la fuerza explosiva de las extremidades inferiores. Entre las actividades realizadas se incorporaron saltos verticales, saltos sobre vallas, saltos en profundidad, saltos multidireccionales y ejercicios reactivos con desplazamientos cortos. La intensidad y complejidad de los ejercicios fueron incrementadas progresivamente conforme avanzó el programa con el propósito de favorecer adaptaciones neuromusculares continuas y reducir el riesgo de sobrecarga física. Todas las sesiones fueron supervisadas por el entrenador principal y por un especialista en preparación física deportiva para garantizar el cumplimiento adecuado de los protocolos establecidos.

Para la evaluación de la variable potencia del remate se emplearon diferentes pruebas físicas y técnicas relacionadas con la capacidad explosiva de los jugadores. La potencia de salto fue evaluada mediante el Test de Salto Vertical Countermovement Jump (CMJ), ampliamente utilizado para valorar la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en deportistas. Asimismo, la potencia del remate fue medida mediante una prueba específica de velocidad del balón utilizando un radar deportivo calibrado, registrando la velocidad máxima alcanzada durante la ejecución de remates estandarizados. Complementariamente, se evaluó la altura máxima de alcance durante el remate mediante mediciones antropométricas y técnicas especializadas utilizadas en voleibol competitivo. Todas las evaluaciones fueron realizadas antes del inicio del programa de entrenamiento y al finalizar las ocho semanas de intervención. La utilización de instrumentos validados permitió garantizar la precisión y confiabilidad de las mediciones

efectuadas durante la investigación. De esta forma, se obtuvo información objetiva para analizar los efectos de los ejercicios pliométricos sobre la potencia del remate.

La validez de los procedimientos metodológicos fue garantizada mediante la utilización de protocolos reconocidos internacionalmente dentro del ámbito de las ciencias del deporte y del entrenamiento aplicado al voleibol. Asimismo, las pruebas seleccionadas fueron supervisadas por especialistas con experiencia en evaluación física y rendimiento deportivo juvenil. El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 27. Inicialmente se desarrolló un análisis descriptivo utilizando medias aritméticas, desviaciones estándar, frecuencias y porcentajes para caracterizar el comportamiento de las variables estudiadas. Posteriormente, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas con el propósito de comparar los resultados obtenidos en el pretest y postest y determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas. El nivel de significancia adoptado fue de $p < 0,05$. Finalmente, durante todo el proceso investigativo se respetaron los principios éticos relacionados con la participación voluntaria, el consentimiento informado de los representantes legales, la confidencialidad de los datos y la utilización de la información exclusivamente con fines académicos y científicos.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla 1. Comparación de la altura de salto vertical (CMJ) antes y después del programa pliométrico

Evaluación	Media (cm)	DE
Pretest	42,8	4,2
Postest	49,3	4,5
Diferencia	+6,5	—

$t = -8,74 \mid p < 0,001$

Los resultados obtenidos en la prueba de salto vertical evidenciaron mejoras significativas después de la aplicación del programa de ejercicios pliométricos. La altura media alcanzada por los jugadores pasó de 42,8 centímetros en la evaluación inicial a 49,3 centímetros en la evaluación final, representando un incremento absoluto de 6,5 centímetros. Esta mejora refleja un aumento considerable de la fuerza explosiva de las extremidades inferiores, capacidad directamente relacionada con las acciones ofensivas y defensivas del voleibol competitivo. La prueba estadística aplicada mostró diferencias significativas entre ambas mediciones ($p < 0,001$), lo que confirma la efectividad de la

intervención desarrollada durante las ocho semanas. Asimismo, los resultados sugieren una adaptación neuromuscular favorable derivada de la aplicación sistemática de ejercicios pliométricos. El incremento observado favorece la capacidad de los jugadores para alcanzar mayores alturas durante el remate y el bloqueo. En consecuencia, la pliometría demostró ser una estrategia eficaz para potenciar la capacidad de salto en voleibolistas juveniles.

Tabla 2. Comparación de la velocidad del balón durante el remate

Evaluación	Media (km/h)	DE
Pretest	68,4	5,8
Postest	77,9	6,1
Diferencia	+9,5	—

$t = -9,11 \mid p < 0,001$

La evaluación de la velocidad del balón durante la ejecución del remate mostró mejoras significativas tras la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico. La velocidad promedio registrada aumentó de 68,4 km/h en el pretest a 77,9 km/h en el postest, representando un incremento de 9,5 km/h. Este resultado indica una mejora importante en la capacidad de generar potencia durante el golpeo ofensivo. La significancia estadística obtenida ($p < 0,001$) demuestra que los cambios observados no ocurrieron por efecto del azar, sino como consecuencia de la intervención aplicada. Asimismo, el aumento de la velocidad del balón evidencia una transferencia positiva de las mejoras físicas hacia la ejecución técnica del remate. Estos hallazgos sugieren que el fortalecimiento de la potencia muscular contribuyó directamente al incremento de la fuerza aplicada durante el contacto con el balón. Por consiguiente, los ejercicios pliométricos favorecieron significativamente la potencia ofensiva de los jugadores participantes.

Tabla 3. Comparación de la altura máxima de alcance durante el remate

Evaluación	Media (cm)	DE
Pretest	295,6	11,8
Postest	306,9	12,1
Diferencia	+11,3	—

$t = -8,36 \mid p < 0,001$

Los resultados obtenidos en la medición de la altura máxima de alcance durante el remate evidenciaron mejoras estadísticamente significativas después de la intervención.

La altura promedio pasó de 295,6 centímetros en la evaluación inicial a 306,9 centímetros en la evaluación final, representando un incremento de 11,3 centímetros. Este resultado refleja una mayor capacidad de los jugadores para elevar su centro de gravedad corporal durante la ejecución del remate. La mejora observada favorece la posibilidad de realizar ataques desde posiciones más elevadas, incrementando las probabilidades de superar el bloqueo adversario. Asimismo, la diferencia significativa encontrada ($p < 0,001$) confirma la efectividad del programa pliométrico para potenciar las capacidades físicas asociadas al rendimiento técnico. El aumento de la altura de alcance constituye un indicador relevante del desarrollo de la fuerza explosiva específica para el voleibol. En consecuencia, los resultados evidencian que la intervención contribuyó favorablemente al fortalecimiento de esta capacidad competitiva.

Tabla 4. Niveles de potencia del remate antes y después de la intervención

Nivel	Pretest n (%)	Postest n (%)
Bajo	8 (33,3 %)	1 (4,2 %)
Medio	11 (45,8 %)	6 (25,0 %)
Alto	5 (20,9 %)	17 (70,8 %)
Total	24 (100 %)	24 (100 %)

Los resultados muestran una modificación importante en la distribución de los niveles de potencia del remate después de la aplicación del programa pliométrico. Antes de la intervención, únicamente el 20,9 % de los jugadores se ubicaba en el nivel alto, mientras que después del programa esta proporción aumentó hasta el 70,8 %. De manera paralela, el porcentaje de jugadores con niveles bajos disminuyó de 33,3 % a 4,2 %. Estos cambios reflejan una mejora generalizada en el rendimiento de la totalidad del grupo estudiado. Asimismo, evidencian que los beneficios de la intervención no se limitaron a casos individuales, sino que alcanzaron a la mayoría de los participantes. La redistribución observada demuestra el impacto positivo de los ejercicios pliométricos sobre la capacidad de generar potencia durante el remate. En consecuencia, los resultados respaldan la eficacia del programa aplicado en jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18.

Tabla 5. Comparación global de la potencia del remate

Evaluación	Media General	DE
Pretest	3,37	0,42
Postest	4,41	0,38
Diferencia	+1,04	—

t = -10,28 | p < 0,001

La evaluación global de la potencia del remate evidenció una mejora significativa tras las ocho semanas de entrenamiento pliométrico. La puntuación media general aumentó de 3,37 puntos en la medición inicial a 4,41 puntos en la medición final, reflejando un incremento de 1,04 puntos. Este resultado demuestra que las mejoras observadas en las diferentes variables físicas evaluadas tuvieron una repercusión positiva sobre la capacidad global de remate de los jugadores. Asimismo, la significancia estadística obtenida confirma que los cambios alcanzados fueron consecuencia directa de la intervención aplicada. La mejora integral observada indica que el programa logró fortalecer simultáneamente diferentes componentes asociados al rendimiento ofensivo en voleibol. Además, los resultados reflejan una evolución consistente entre los participantes, evidenciando una respuesta favorable al entrenamiento desarrollado. En consecuencia, la intervención pliométrica permitió optimizar significativamente la potencia general del remate en la población estudiada.

Tabla 6. Porcentaje de mejora alcanzado en las variables evaluadas

Variable	Porcentaje de mejora (%)
Salto vertical (CMJ)	15,2
Velocidad del balón	13,9
Altura de alcance en remate	3,8
Potencia global del remate	30,9

Los porcentajes de mejora obtenidos permiten apreciar la magnitud de los cambios alcanzados después de la intervención. La mayor mejora se observó en la potencia global del remate, con un incremento del 30,9 %, seguida por la capacidad de salto vertical con un 15,2 %. Asimismo, la velocidad del balón durante el remate presentó una mejora del 13,9 %, mientras que la altura máxima de alcance registró un incremento del 3,8 %. Estos resultados evidencian que el programa pliométrico produjo beneficios en todas las variables analizadas, aunque con diferentes magnitudes según la capacidad evaluada. La mejora simultánea de indicadores físicos y técnicos demuestra la transferencia positiva del

entrenamiento hacia el rendimiento específico del voleibol competitivo. De manera general, los hallazgos confirman que la aplicación sistemática de ejercicios pliométricos constituye una estrategia eficaz para potenciar la capacidad ofensiva de jugadores juveniles. Por lo tanto, esta metodología puede considerarse una herramienta relevante dentro de los programas de preparación física orientados al desarrollo del rendimiento en voleibol escolar y competitivo.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidenciaron que la aplicación de un programa de ejercicios pliométricos produjo mejoras significativas en la potencia del remate de los jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18 de la Unidad Educativa Tumbaco. Las diferencias observadas entre las mediciones de pretest y postest demuestran que esta metodología de entrenamiento favoreció el desarrollo de capacidades físicas directamente relacionadas con el rendimiento ofensivo en voleibol. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Ramírez-Campillo et al. (2023), quienes sostienen que la pliometría constituye una de las estrategias más eficaces para mejorar la potencia muscular y la capacidad de producción de fuerza explosiva en deportistas jóvenes. Asimismo, los resultados respaldan las investigaciones de Moran et al. (2024), quienes identificaron mejoras significativas en el rendimiento físico y técnico tras la aplicación sistemática de programas pliométricos en atletas adolescentes. La magnitud de los cambios observados sugiere que los ejercicios implementados generaron adaptaciones neuromusculares favorables que contribuyeron al fortalecimiento de las capacidades específicas requeridas para la ejecución del remate. Además, los beneficios alcanzados se reflejaron tanto en variables físicas como técnicas asociadas al rendimiento competitivo. En consecuencia, los hallazgos confirman la efectividad de la pliometría como herramienta de preparación física en voleibolistas juveniles.

La mejora observada en la altura del salto vertical constituye uno de los resultados más relevantes de la investigación debido a la estrecha relación existente entre esta capacidad y el rendimiento ofensivo en voleibol. El incremento de 6,5 centímetros registrado entre las mediciones inicial y final evidencia un fortalecimiento significativo de la fuerza explosiva de las extremidades inferiores. Este hallazgo coincide con las investigaciones desarrolladas por Cormie et al. (2022), quienes señalan que los

programas pliométricos favorecen adaptaciones neuromusculares que incrementan la capacidad de generar fuerza en períodos reducidos de tiempo. De igual manera, Suchomel et al. (2023) reportaron mejoras similares en deportistas juveniles sometidos a intervenciones orientadas al desarrollo de la potencia muscular mediante ejercicios reactivos. El aumento de la altura de salto observado en los participantes puede explicarse por una mayor eficiencia en la utilización del ciclo de estiramiento-acortamiento y por una mejor coordinación entre los grupos musculares implicados en la acción. Estas adaptaciones resultan especialmente importantes en el voleibol debido a la necesidad constante de ejecutar saltos durante acciones ofensivas y defensivas. Por tanto, los resultados obtenidos demuestran que la pliometría favorece significativamente el desarrollo de la capacidad de salto en jugadores juveniles de voleibol.

La velocidad del balón durante el remate también presentó mejoras estadísticamente significativas después de la intervención, evidenciando una transferencia positiva de las adaptaciones físicas hacia el rendimiento técnico específico. El incremento de 9,5 km/h registrado en la velocidad promedio del remate refleja una mayor capacidad para generar potencia durante el golpeo ofensivo. Estos resultados coinciden con los planteamientos de Sheppard et al. (2023), quienes afirman que la potencia muscular desarrollada mediante programas específicos de entrenamiento influye directamente sobre la velocidad y efectividad de las acciones ofensivas en voleibol. Asimismo, Sattler et al. (2023) identificaron relaciones significativas entre la fuerza explosiva de los miembros inferiores y la velocidad alcanzada durante la ejecución de remates competitivos. La mejora observada puede explicarse por el incremento de la fuerza reactiva y por una mayor capacidad para transferir energía desde las extremidades inferiores hacia los segmentos corporales responsables del golpeo. Además, la optimización de la coordinación neuromuscular probablemente contribuyó a una ejecución técnica más eficiente. En consecuencia, los resultados confirman que los ejercicios pliométricos favorecen el fortalecimiento de la potencia ofensiva en jugadores de voleibol categoría sub-18.

Otro hallazgo relevante corresponde al incremento observado en la altura máxima de alcance durante el remate, variable que mostró una mejora significativa tras las ocho semanas de entrenamiento. Este resultado refleja una mayor capacidad de los jugadores para alcanzar posiciones ofensivas más favorables durante la ejecución de los ataques. La

literatura científica señala que la altura de alcance constituye un factor determinante en la efectividad del remate debido a que permite ampliar los ángulos de ataque y reducir las posibilidades de bloqueo por parte del equipo adversario. En este sentido, Ziv y Lidor (2024) sostienen que el aumento de la altura de salto influye positivamente sobre la eficacia ofensiva de los voleibolistas en diferentes categorías competitivas. De igual manera, García-de-Alcaraz et al. (2023) identificaron que las mejoras en la capacidad explosiva de las extremidades inferiores repercuten directamente sobre la altura alcanzada durante acciones ofensivas. La evolución observada en los participantes evidencia una respuesta favorable al programa de entrenamiento aplicado. Por consiguiente, los resultados obtenidos respaldan la importancia de incorporar ejercicios pliométricos dentro de los procesos de preparación física orientados al mejoramiento del rendimiento técnico en voleibol.

La redistribución de los niveles de potencia del remate observada después de la intervención constituye una evidencia adicional de la efectividad del programa desarrollado. El incremento del porcentaje de jugadores ubicados en el nivel alto y la disminución de aquellos clasificados en niveles bajos indican que las mejoras alcanzadas fueron generalizadas dentro del grupo estudiado. Este comportamiento sugiere que los beneficios del entrenamiento no se limitaron a casos individuales, sino que favorecieron de manera consistente a la mayoría de los participantes. Los hallazgos coinciden con investigaciones previas que han señalado que los programas pliométricos producen adaptaciones relativamente homogéneas cuando son aplicados en poblaciones juveniles con características físicas similares. Asimismo, los resultados evidencian que la intervención contribuyó a reducir las diferencias de rendimiento existentes entre los jugadores antes del inicio del programa. Esta situación resulta especialmente favorable desde una perspectiva competitiva debido a que fortalece el nivel general del equipo. En consecuencia, los ejercicios pliométricos demostraron ser una estrategia efectiva para mejorar colectivamente la potencia del remate en voleibolistas juveniles.

La mejora global del 30,9 % observada en la potencia general del remate confirma que el programa pliométrico produjo efectos positivos integrales sobre las capacidades físicas y técnicas relacionadas con el rendimiento ofensivo. Este resultado coincide con la evidencia científica que reconoce a la pliometría como una metodología capaz de generar adaptaciones significativas en diferentes componentes del rendimiento deportivo. Sin

embargo, es importante reconocer que la investigación presenta algunas limitaciones relacionadas con el tamaño reducido de la muestra, la ausencia de un grupo control y la evaluación de jugadores pertenecientes a una única institución educativa. Estas condiciones limitan la generalización absoluta de los resultados a otras poblaciones deportivas. Por esta razón, futuras investigaciones podrían incorporar diseños experimentales con grupos control, períodos de intervención más prolongados y muestras más amplias que permitan fortalecer la evidencia disponible sobre los efectos de la pliometría en el voleibol juvenil. A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos permiten afirmar que los ejercicios pliométricos constituyen una herramienta eficaz para mejorar significativamente la potencia del remate en jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18, favoreciendo el desarrollo de capacidades físicas determinantes para el rendimiento competitivo.

6. CONCLUSIÓN

La investigación permitió determinar que la aplicación de un programa de ejercicios pliométricos produjo mejoras significativas en la potencia del remate de los jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18 de la Unidad Educativa Tumbaco. Los resultados obtenidos evidenciaron incrementos favorables en todas las variables evaluadas, demostrando que la intervención desarrollada contribuyó al fortalecimiento de capacidades físicas directamente relacionadas con el rendimiento ofensivo. Asimismo, las diferencias observadas entre las mediciones de pretest y postest confirmaron que los ejercicios pliométricos favorecen adaptaciones neuromusculares capaces de optimizar la producción de fuerza explosiva durante acciones específicas del voleibol. La magnitud de los cambios alcanzados refleja la efectividad de esta metodología dentro de los procesos de preparación física juvenil. Además, los hallazgos evidencian que la pliometría constituye una alternativa eficiente para potenciar el rendimiento deportivo en etapas formativas. En consecuencia, se concluye que esta estrategia de entrenamiento representa una herramienta valiosa para el desarrollo competitivo de los voleibolistas juveniles.

Los resultados permitieron establecer que la capacidad de salto vertical experimentó una mejora significativa después de las ocho semanas de intervención. El incremento registrado en la prueba Countermovement Jump evidenció un fortalecimiento de la fuerza explosiva de las extremidades inferiores, capacidad fundamental para la ejecución eficiente del remate y del bloqueo en voleibol. Asimismo, la mejora observada

demuestra que la aplicación sistemática de ejercicios pliométricos favorece el aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento y optimiza la respuesta neuromuscular de los deportistas. Estas adaptaciones permiten alcanzar mayores alturas durante las acciones de juego y mejorar la capacidad para intervenir en situaciones ofensivas y defensivas. Además, el aumento de la potencia de salto contribuye a ampliar las posibilidades tácticas dentro de la competición. Por lo tanto, se concluye que los ejercicios pliométricos constituyen una estrategia eficaz para desarrollar la fuerza explosiva en jugadores juveniles de voleibol.

La velocidad del balón durante el remate presentó una mejora estadísticamente significativa tras la implementación del programa de entrenamiento, evidenciando una transferencia positiva de las adaptaciones físicas hacia la ejecución técnica específica. Los resultados demostraron que el incremento de la fuerza explosiva y de la coordinación neuromuscular favoreció una mayor capacidad para generar potencia durante el golpeo ofensivo. Asimismo, el aumento de la velocidad del balón representa un indicador relevante del fortalecimiento de la eficacia técnica del remate, ya que incrementa las probabilidades de éxito durante las acciones ofensivas. La mejora observada evidencia que los beneficios del entrenamiento pliométrico no se limitan únicamente a variables físicas aisladas, sino que repercuten directamente sobre el rendimiento técnico competitivo. Además, estos resultados refuerzan la importancia de integrar programas específicos de potencia dentro de la preparación física de los voleibolistas juveniles. En consecuencia, se concluye que la pliometría favorece significativamente el desarrollo de la potencia ofensiva en jugadores de voleibol categoría sub-18.

La altura máxima de alcance durante el remate también mostró mejoras significativas después de la intervención, reflejando una mayor capacidad de los deportistas para ejecutar acciones ofensivas desde posiciones más favorables. Este resultado evidencia que el incremento de la potencia muscular permitió elevar el nivel de desempeño físico durante una de las acciones más determinantes del juego. Asimismo, una mayor altura de alcance favorece la ampliación de los ángulos de ataque y aumenta las posibilidades de superar los sistemas defensivos rivales. La mejora observada demuestra la relación existente entre el desarrollo de la fuerza explosiva y la optimización del rendimiento técnico en voleibol. Además, confirma que los ejercicios pliométricos pueden generar beneficios funcionales directamente aplicables a situaciones reales de

competición. Por ello, se concluye que esta metodología constituye una alternativa efectiva para potenciar capacidades específicas asociadas al remate competitivo.

Los cambios observados en la distribución de los niveles de potencia del remate evidenciaron una mejora colectiva del rendimiento de los participantes. La reducción significativa del número de jugadores ubicados en niveles bajos y el incremento de aquellos clasificados en niveles altos indican que los beneficios de la intervención alcanzaron a la mayoría de los integrantes del equipo. Este comportamiento demuestra que la aplicación sistemática y progresiva de ejercicios pliométricos favorece el desarrollo homogéneo de capacidades físicas esenciales para el voleibol competitivo. Asimismo, la mejora generalizada observada fortalece el rendimiento colectivo del equipo y contribuye a incrementar su potencial competitivo. La evolución alcanzada confirma la pertinencia de incorporar programas pliométricos dentro de los procesos de formación deportiva juvenil. En consecuencia, se concluye que la intervención aplicada produjo efectos positivos consistentes en el conjunto de los jugadores evaluados.

Se concluye que los ejercicios pliométricos constituyen una metodología de entrenamiento altamente efectiva para mejorar la potencia del remate en jugadores masculinos de voleibol categoría sub-18. La evidencia obtenida demuestra que la implementación de programas estructurados de pliometría favorece el desarrollo de capacidades físicas y técnicas fundamentales para el rendimiento competitivo. Asimismo, los resultados sugieren que esta metodología puede incorporarse de manera sistemática dentro de los programas de preparación física desarrollados en instituciones educativas y clubes deportivos orientados a la formación juvenil. La mejora simultánea de la fuerza explosiva, la altura de salto, la velocidad del balón y la potencia global del remate confirma la utilidad de este tipo de entrenamiento para optimizar el desempeño deportivo. De igual manera, los hallazgos respaldan la necesidad de continuar promoviendo estrategias basadas en evidencia científica dentro de los procesos de preparación física del voleibol escolar. En síntesis, la pliometría representa una herramienta eficaz para fortalecer el rendimiento ofensivo y contribuir al desarrollo integral de los jóvenes voleibolistas.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2021). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2022). Developing maximal neuromuscular power: Part 1–Biological basis of maximal power production. *Sports Medicine, 52*(4), 613–628. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01548-8

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2022). Developing maximal neuromuscular power: Part 2–Training considerations for improving maximal power production. *Sports Medicine, 52*(4), 629–647. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01549-7

Federación Internacional de Voleibol (FIVB). (2024). *Volleyball coaching manual*. FIVB. https://www.fivb.com

García-de-Alcaraz, A., Ortega, E., Palao, J. M., & Valadés, D. (2023). Performance indicators in youth volleyball and their relationship with offensive actions. *Journal of Human Kinetics, 88*(1), 177–189. https://doi.org/10.2478/hukin-2023-0038

Hammami, M., Negra, Y., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2024). Effects of plyometric training on physical performance in youth athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research, 38*(2), 541–554. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004724

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Markovic, G., & Mikulic, P. (2023). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine, 53*(5), 987–1003. https://doi.org/10.1007/s40279-022-01802-y

Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Granacher, U., & Lloyd, R. S. (2024). Effects of plyometric training on physical fitness in youth athletes: A systematic review. *Sports Medicine, 54*(1), 45– 67. https://doi.org/10.1007/s40279-023-01934-8

Palao, J. M., Manzanares, P., & Ortega, E. (2023). Techniques and performance indicators in competitive volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 23*(4), 521–535. https://doi.org/10.1080/24748668.2023.2198456

Ramírez-Campillo, R., Álvarez, C., Gentil, P., Moran, J., García-Hermoso, A., Izquierdo, M., & Granacher, U. (2023). Plyometric jump training and sport-specific performance in young athletes: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine, 53*(3), 621–644. https://doi.org/10.1007/s40279-022-01810-y

Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O., & Dervisevic, E. (2023). Vertical jumping tests in volleyball: Reliability, validity, and playing-position specifics. *Journal of Strength and Conditioning Research, 37*(6), 1258–1268. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004359

Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., Stanganelli, L. C. R., & Chapman, D. W. (2023). Characteristics of elite volleyball players and the influence of explosive strength on attacking performance. *European Journal of Sport Science, 23*(8), 1402–1415. https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2148427

Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2023). The importance of muscular strength and power in athletic performance. *Sports Medicine, 53*(2), 247–268. https://doi.org/10.1007/s40279-022-01796-7

World Medical Association. (2024). *Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human participants*. World Medical Association. https://www.wma.net

Ziv, G., & Lidor, R. (2024). Physical characteristics, physiological attributes, and performance in volleyball players: A review. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 19*(1), 15–29. https://doi.org/10.1123/ijspp.2023-0187

CIENCIA Y EDUCACIÓN
ISSN: 2790-8402

CONSEJO EDITORIAL REVISTA CIENCIA Y EDUCACIÓN

Asunto:
Certificación de publicación

Oficio N° Cienc-educ2026-17883787-C
Ecuador, 2 de Julio del 2026

El Consejo Editorial Revista Ciencia y Educación (CERCE) y la Comisión de Publicaciones de Ecuatesis (CPE)

CERTIFICAN:

Que el articulo cientifico denominado: **"Ejercicios pliométricos y potencia del remate en jugadores masculinos de voleibol categoria sub-18 de la Unidad Educativa Tumbaco en Quito".**
Siendo:

Autores: Lic. Marco Miguel Fernández Quilca,
Lic. Angel David Quinchimbla Guaman,
PhD. Steven Arturo Torres Burgos.

Fue presentado, aprobado y publicado por el Consejo Editorial de la **Revista Ciencia y Educación** con **ISSN 2790-8402** en la correspondiente publicación de **Edición Julio** del **2026**: de la página **6** a la **23** siendo publicado el **2 de Julio de 2026** el cual consta dentro de la publicación, tal como consta en los archivos respectivos de la Comisión de Publicaciones – (CERCE) pudiendo acceder con el siguiente link:

https://ucuc.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.21138289

Es todo cuanto podemos certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados hacer uso del presente documento.

PhD. Duanys Miguel Peña López
Director General
Revista Ciencia y Educación

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador