

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN LA FUERZA EXPLOSIVA EN DEPORTISTAS DE TAEKWONDO

EFFECT OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM ON EXPLOSIVE STRENGTH IN TAEKWONDO ATHLETES

Autores: ¹Carlos Iván Tapia Galarza y ²Nelly Priscila Sangucho Hidalgo.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2702-2992>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2596-5215>

¹E-mail de contacto: carlos.tapiagalarza6223@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: nsangucho2588@upse.edu.ec

Afiliación: ¹²Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 6 de Agosto del 2026

Artículo revisado: 8 de Agosto del 2026

Artículo aprobado: 8 de Agosto del 2026

¹Ingeniero en Electrónica y Automatización, egresado en la Universidad Tecnológica Israel, (Ecuador). Magíster Universitario en Didáctica de la Física y la Química en Educación Secundaria y Bachillerato, egresado de la Universidad Internacional de la Rioja, (España). Maestrante de la Maestría en especialidad Entrenamiento Deportivo, en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Docente titular de Física para el Bachillerato en la Unidad Educativa San José de Guaytacama, (Ecuador).

²Licenciada en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación, egresada de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador). Magister en Entrenamiento Deportivo, egresada de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Especialista en Deporte Adaptado con trayectoria en el Comité Paralímpico Ecuatoriano. Analista Técnica con amplia experiencia en la Federación Deportiva Nacional del Ecuador (FEDENADOR). Docente Universitaria en UPSE, con experticia en planificación del entrenamiento y Educación Física. Investigadora con publicaciones científicas sobre Pedagogía de la Actividad Física y Rendimiento Deportivo. Certificada en Soft Skills y gestión de proyectos de entrenamiento deportivo.

Resumen

El Tae kwon do es un deporte de combate que exige alta velocidad y potencia en las técnicas de pateo. En la Liga Deportiva Cantonal de Pujilí, los entrenadores aplican métodos tradicionales con escasa incorporación de programas pliométricos estructurados, lo que limita el desarrollo de la fuerza explosiva en jóvenes deportistas de 12 a 14 años. En tal virtud el objetivo es evaluar el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico de ocho semanas sobre la fuerza explosiva del tren inferior en taekwondistas categoría cadetes de la Liga Deportiva Cantonal de Pujilí, para lo cual se realizó un estudio cuasiexperimental con diseño pretest-posttest en un solo grupo de 8 taekwondistas cadetes (12–14 años). El programa consistió en tres sesiones semanales de 60 minutos durante ocho semanas, incluyendo ejercicios como saltos de profundidad, multisaltos, drop jumps, saltos unipodales y laterales. La fuerza explosiva se evaluó mediante la altura de salto vertical registrada con la aplicación *My Jump Lab*. Los datos fueron procesados en SPSS aplicando estadística descriptiva, prueba t para muestras emparejadas, correlación de Pearson y cálculo de tamaños del efecto (Cohen's d y Hedges g),

evidenciando la mejora promedio de +7,93 cm en la altura de salto vertical, diferencia altamente significativa ($t(7) = -10,31; p < .001$), correlación positiva elevada entre pretest y posttest ($r = .88$), tamaño del efecto muy grande (Cohen's d = 3,64; Hedges g = 3,24), El programa pliométrico aplicado fue altamente eficaz para mejorar la fuerza explosiva en taekwondistas juveniles de Pujilí, confirmando su utilidad práctica en contextos comunitarios y formativos. Estos resultados respaldan la evidencia internacional y nacional sobre la eficacia de la pliometría, aportando un valor adicional al demostrar que incluso en muestras pequeñas y locales puede generar mejoras de gran magnitud en el rendimiento.

Palabras claves: Taekwondo, Entrenamiento pliométrico, Fuerza explosiva, Salto vertical, Deportistas cadetes.

Abstract

Tae kwon do is a combat sport that demands high speed and power in kicking techniques. At the Pujilí Cantonal Sports League, coaches employ traditional methods with minimal integration of structured plyometric programs, which limits the development of explosive strength in young athletes aged 12 to 14.

Consequently, the objective was to evaluate the effect of an eight-week plyometric training program on lower-body explosive strength in cadet-category tae kwon do athletes from the Pujilí Cantonal Sports League. A quasi-experimental study with a pretest-posttest design was conducted involving a single group of eight cadet tae kwon do athletes (aged 12–14). The program consisted of three 60-minute sessions per week over eight weeks, incorporating exercises such as depth jumps, multi-jumps, drop jumps, and single-leg and lateral jumps. Explosive strength was assessed by measuring vertical jump height using the My Jump Lab application. Data were processed in SPSS using descriptive statistics, paired-samples t-tests, Pearson correlation, and effect size calculations (Cohen's d and Hedges' g). Results showed an average improvement of +7.93 cm in vertical jump height highly significant difference ($t(7) = -10.31$; $p < .001$) along with a strong positive correlation between pretest and posttest scores ($r = .88$) and a very large effect size (Cohen's $d = 3.64$; Hedges' $g = 3.24$). The implemented plyometric program was highly effective in improving explosive strength among youth tae kwon do athletes in Pujilí, confirming its practical utility in community and developmental sports settings. These findings support existing international and national evidence regarding the efficacy of plyometrics, adding value by demonstrating that substantial performance improvements can be achieved even within small, local athlete groups

Keywords: Taekwondo, Plyometric training, Explosive strength, Vertical jump, Cadet athletes.

Sumário

O tae Kwon do é um esporte de combate que exige alta velocidade e potência nas técnicas de chute. Na Liga Esportiva Cantonal de Pujilí, os treinadores utilizam métodos tradicionais com mínima integração de programas estruturados de pliometria, o que limita o desenvolvimento da força explosiva em jovens atletas de 12 a 14 anos. Consequentemente, o objetivo foi avaliar o efeito de um programa de treinamento

pliométrico de oito semanas na força explosiva de membros inferiores em atletas de tae Kwon do da categoria cadete da Liga Esportiva Cantonal de Pujilí. Realizou-se um estudo quase-experimental com delineamento pré-teste e pós-teste, envolvendo um único grupo de oito atletas de tae Kwon do da categoria cadete (12 a 14 anos). O programa consistiu em três sessões de 60 minutos por semana, ao longo de oito semanas, incorporando exercícios como saltos de profundidade, saltos múltiplos, saltos de queda (drop jumps) e saltos unilaterais e laterais. A força explosiva foi avaliada medindo-se a altura do salto vertical com o aplicativo My Jump Lab. Os dados foram processados no SPSS, utilizando estatística descritiva, teste t para amostras pareadas, correlação de Pearson e cálculos de tamanho do efeito (d de Cohen e g de Hedges). Os resultados mostraram uma melhora média de +7,93 cm na altura do salto vertical — uma diferença altamente significativa ($t(7) = -10,31$; $p < 0,001$) juntamente com uma forte correlação positiva entre os escores de pré-teste e pós-teste ($r = 0,88$) e um tamanho de efeito muito grande (Cohen's $d = 3,63$; g de Hedges = 3,24). O programa pliométrico implementado foi altamente eficaz na melhoria da força explosiva entre jovens atletas de tae Kwon do em Pujilí, confirmando sua utilidade prática em contextos esportivos comunitários e de desenvolvimento. Essas descobertas corroboram as evidências internacionais e nacionais existentes sobre a eficácia da pliometria, agregando valor ao demonstrar que melhorias significativas no desempenho podem ser alcançadas mesmo em grupos pequenos e locais de atletas.

Palavras-chave: Taekwondo, Treinamento pliométrico, Força explosiva, Salto vertical, Atletas cadetes.

Introducción

El tae kwon do es un deporte de combate originario de Corea del Sur considerado como deporte olímpico caracterizado por las técnicas de pateo a alta velocidad en los deportistas que lo practican y fuerza explosiva en el tren inferior (Dhuha et al., 2025), un combate se define en

fracción de segundos siendo el deportista que logre impulsar la pierna con mayor potencia registrara la puntuación, la fuerza explosiva resulta esencial en este deporte por lo que en los últimos años los entrenadores han puesto interés en el entrenamiento pliométrico, método basado saltos y ejercicios los mismos que buscan potenciar la respuesta muscular. A nivel mundial, distintas investigaciones recientes han abordado el entrenamiento pliométrico como estrategia para optimizar la potencia muscular en taekwondoistas y otros deportistas de combate. Yuan et al. (2025), en Indonesia, un estudio cuasiexperimental con taekwondoistas de Semarang encontró que tanto el entrenamiento pliométrico como el entrenamiento con cargas incrementaban la potencia explosiva y la masa muscular, aunque la pliometría resultó superior para el desarrollo específico de la potencia (Dhuha et al., 2025).

En la región, la investigación sobre el tema avanza, aunque de forma más dispersa que en otros continentes. En Cuba, Columbié et al. (2024) estudiaron cómo los niveles de fuerza explosiva podrían servir para detectar talentos entre taekwondistas escolares, y encontraron que muchos entrenadores todavía carecen de criterios claros para evaluar esta capacidad. En Ecuador, Bacuilima y Jarrín (2025) dieron un paso más allá al emplear plataformas de salto y encoders lineales para medir con precisión cómo la fuerza máxima se transfiere a la fuerza explosiva en taekwondoistas juveniles, obteniendo mejoras notables en la potencia de golpeo. Se trata de estudios valiosos, pero limitados a clubes específicos y con acceso a tecnología que no siempre está disponible en contextos formativos más modestos. Dentro del país, el interés por esta línea de investigación también ha crecido. Pereira et al. (2021). Probaron en la revista *Retos* la viabilidad de un sistema combinado de entrenamiento para

desarrollar fuerza explosiva en los miembros inferiores de taekwondistas, mientras que Chica y Chimbo (2024), desde la Universidad Estatal Península de Santa Elena, compararon directamente un programa pliométrico con el entrenamiento tradicional y comprobaron mejoras claras tanto en el salto vertical como en la velocidad de la patada. Sin embargo, estos trabajos comparten una limitación: se concentran en clubes de la costa ecuatoriana dejando fuera a las ligas deportivas cantonales de la sierra central donde la realidad del entrenamiento suele ser distinta. Es precisamente ahí donde se ubica esta investigación. La Liga Deportiva Cantonal de Pujilí, en Cotopaxi, trabaja con niños y adolescentes que practican tae kwon do bajo esquemas de entrenamiento bastante tradicionales, apoyados sobre todo en la repetición de la técnica y ejercicios de resistencia general. Los entrenadores locales pocas veces cuentan con protocolos de pliometría bien estructurados ni con instrumentos para medir sus efectos, lo que deja las decisiones de entrenamiento más a la intuición que a la evidencia.

Esta realidad afecta directamente a los 8 deportistas de 12 a 14 años que forman parte de este estudio, una edad en la que el sistema neuromuscular todavía está en pleno desarrollo y responde a este tipo de estímulos. En la literatura reciente, se puede afirmar que el entrenamiento pliométrico “saltos, multisaltos y ejercicios reactivos que aprovechan el ciclo de estiramiento-acortamiento muscular” mejora de forma consistente la potencia de piernas y la velocidad técnica en deportes de combate (Chen et al., 2023); (Dhuha et al., 2025); (Yuan et al., 2025). Los efectos parecen ser mayores con programas de al menos siete semanas (Yuan et al., 2025), y distintos estudios de campo lo confirman con mejoras concretas en salto,

velocidad de patada y detección de talentos (Bacuilima y Jarrín, 2025); (Chica y Chimbo 2024); (Columbié et al., 2024); (Messaoudi et al., 2024). El punto débil de esta evidencia es que casi toda proviene de clubes de alto rendimiento o de muestras juveniles avanzadas, dejando muy poco terreno cubierto para categorías de iniciación en ligas con recursos limitados. De ahí se desprende un vacío bastante concreto: faltan estudios con diseños metodológicamente sólidos grupo experimental, grupo control, mediciones antes y después que analicen el efecto de la pliometría en taekwondoistas de edades tempranas dentro de contextos formativos como las ligas cantonales, donde las condiciones de entrenamiento, la edad y los recursos disponibles distan bastante de los reportados en la literatura revisada. Hasta donde se ha podido indagar, no existe ningún estudio previo realizado específicamente en la Liga Deportiva Cantonal de Pujilí sobre esta problemática, lo que confirma la pertinencia de abordarla aquí.

Frente a este panorama surge la pregunta que guía la investigación: ¿cuál es el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre el desarrollo de la fuerza explosiva en los deportistas de tae kwon do de 12 a 14 años de la Liga Deportiva Cantonal de Pujilí? Responderla implica comparar, con un diseño controlado, los resultados de estos deportistas frente a los métodos de entrenamiento convencionales que actualmente se aplican en la institución. Este trabajo se justifica en varios sentidos. En lo teórico, aporta conocimiento sobre un grupo etario niños en etapa de formación que ha recibido bastante menos atención investigativa que las categorías juveniles o de alto rendimiento. En lo práctico, ofrece a los entrenadores de la Liga Deportiva Cantonal de Pujilí una herramienta concreta para optimizar el tiempo y los recursos que invierten en

preparar a sus 8 deportistas. Y en lo metodológico, deja un protocolo de intervención y evaluación que otras ligas cantonales con realidades similares podrían replicar sin mayor dificultad. Se espera que este estudio aporte evidencia actualizada sobre los efectos de la pliometría en taekwondistas en formación, un vacío claro en la literatura disponible, y que sirva como referencia práctica para que los entrenadores de Pujilí incorporen este método de manera progresiva en su planificación anual. También se espera dejar un protocolo replicable que otras ligas de Cotopaxi y de la sierra central puedan adoptar para evaluar la fuerza explosiva de sus propios deportistas.

Materiales y Métodos

Para el estudio se realizó una investigación cuasi experimental de tipo pretest-posttest con un solo grupo, sin grupo de control con un enfoque Cuantitativo, donde se midieron variables numéricas (altura de salto) a taekondistas, a través de un Pretest-Posttest con mediciones antes y después de la intervención, con el propósito de evaluar el impacto pliométrico en la potencia de salto. La investigación se realizó en la ciudad de Pujilí, provincia de Cotopaxi, país Ecuador, en los meses de mayo y junio correspondiente al segundo trimestre del año 2026, durante un lapso de tiempo de 8 semanas en el Gimnasio de tae kwon do perteneciente a Liga Deportiva Cantonal de Pujilí en el barrio Rosita Paredes. La población estuvo conformada por veinticinco deportistas de la disciplina de tae kwon do de Liga Deportiva Cantonal de Pujilí, que se encontraban asistiendo con regularidad en el segundo trimestre del 2026, la muestra estuvo integrada por 8 deportistas de la categoría Cadetes, con edades comprendidas entre los 12 y 14 años varones durante un periodo de 8 semanas. El muestreo fue no

probabilístico, sin asignación aleatoria, por selección intencionada, los criterios de inclusión que se consideraron fueron; poseer fichas de inscripción en la disciplina emitida por la Institución, tener entre 12 y 14 años de edad, autorización por parte de los representantes legales de los deportistas para participar en el programa, predisposición voluntaria de participar, permitiendo garantizar la asistencia y compromiso durante el programa de entrenamiento pliométrico. Los criterios de exclusión fueron: no estar inscritos en la disciplina, deportistas que tengan alguna lesión que limite la práctica de ejercicios pliométricos, deportistas que no tengan la autorización de su representante. El plan de entrenamiento pliométrico se desarrolló en ocho semanas con una progresión gradual en volumen e intensidad, con tres sesiones semanales de 60 minutos con la supervisión del entrenador garantizando la ejecución correcta de los ejercicios.

Cada sesión estuvo compuesta por tres fases: la fase de calentamiento general, la misma que tuvo como objetivo preparar al organismo para el esfuerzo físico y reducir el riesgo de lesiones, se incluyó ejercicios de movilidad articular general, activación cardiovascular mediante trote suave, ejercicios de activación neuromuscular (skipping, talones a glúteos). Adicionalmente, se realizó ejercicios de movilidad dinámica enfocada a tobillos, rodillas y cadera. En el bloque principal se aplicaron ejercicios pliométricos organizados según el principio de progresión, permitiendo una adaptación fisiológica adecuada, incrementando semanalmente la complejidad, la intensidad y el número de repeticiones y series tanto en los saltos de profundidad, multisaltos, drop jumps, saltos unipodales y saltos laterales, diseñados para estimular la fuerza explosiva en taekwondistas. En la fase

final de retorno a la calma, se enfocó a la recuperación activa, mediante ejercicios de estiramiento estático y técnicas de respiración controlada, con el fin de disminuir progresivamente la frecuencia cardíaca, favorecer la recuperación muscular y reducir la fatiga acumulada y lesiones asociadas al entrenamiento pliométrico. Durante todo el proceso de entrenamiento se registró la asistencia de los deportistas como medida de control del cumplimiento del programa, para la evaluación del rendimiento se empleó la prueba de salto vertical con la plataforma My Jump Lab 3.0.10.

Para tomar los datos de salto vertical se grabó a los deportistas con la cámara del móvil en modo cámara lenta, colocada de forma perpendicular a la altura de los pies, donde los deportistas debe estar de pie, erguidos, con los pies separados al ancho de los hombros, las manos deben estar en la cintura durante todo el movimiento, sin pausa previa, los deportistas flexiona rápidamente las rodillas y la cadera hasta llegar a un ángulo cercano a los 90°, inmediatamente después de la flexión, los deportista invierte el movimiento y extiende explosivamente cadera, rodillas y tobillos para impulsarse hacia arriba, el cuerpo se despega del suelo con las piernas completamente extendidas, este es el fotograma que se marca en la aplicación como despegue y a partir de este momento empieza a contarse el tiempo de vuelo hasta que el deportista aterriza. Luego dentro de la sección de test de salto vertical de la app (CMJ) se reproduce el video y se marca manualmente el fotograma exacto del despegue y el aterrizaje mediante un control deslizante, con estos dos puntos la aplicación calcula automáticamente el tiempo de vuelo y a partir de esa variable, se obtiene la altura del salto en centímetros registrando el mejor salto de tres intentos con un lapso de descanso de dos minutos. Posteriormente, cada salto queda

guardado en el historial del usuario dentro de la aplicación, para ser transportado y procesados en el software estadístico SPSS, aplicando estadística descriptiva y la prueba t de Student para el análisis de los resultados. En el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 32, con el que en primera instancia se realizó un análisis descriptivo entre las variables de pretest y posttest con el objetivo de obtener medidas de tendencia central como media, así también de dispersión como la desviación estándar, varianza, mínimo y máximos con lo que se pudo evidenciar el rendimiento inicial y final del deportista, con el propósito de consolidar la información se aplicó estadística inferencial al realizar la prueba t para muestras emparejadas con el propósito de establecer si existe diferencias significativas entre el pretest y postes, con un nivel de confianza del 95%, además se realiza la correlación de Pearson para establecer relación entre los datos de pretest y posttest, por último se realizó la corrección de Hedges lo que permite establecer la mejora obtenida, los resultados se presentaran en forma de tablas descriptivas, tablas de prueba t coeficiente de correlación con el propósito de sustentar el análisis del impacto del entrenamiento polimétrico en la fuerza explosiva.

Resultados y Discusión

Después de las 8 semanas del programa de entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportistas de tae kwon do, realizado por ocho deportistas entre 12 y 14 años de edad pertenecientes a Liga Deportiva Cantonal de Pujilí (Ecuador) se produjo una mejora significativa en la fuerza explosiva medida a través de la altura de saltos verticales, los resultados descriptivos de la media del pretest fue de 26,75cm (DE=2,81) y la del posttest de 34,68cm (DE=4,19), con una mejora promedio de 7,93cm. Ratificando a través de la

prueba t de Student para muestras emparejadas un diferencia altamente significativa, $t(7)=-10,31$, $p<.001$, mientras que la de la correlación de Pearson entre el pretest y el posttest fue elevado ($r=0,88$, $p=.01$) confirmando un desarrollo la consistencia y homogéneo del grupo, así también la corrección de Hedges ($g=3,24$) confirma el efecto para muestras pequeñas y los estadísticos descriptivos evidenciaron un rango de mejora entre 22 a 41cm, evidenciando que todos los deportistas mejorar su rendimiento. En la tabla 1 se muestra los datos estadísticos descriptivos como el mínimo, máximo, media, desviación estándar, varianza tanto medidos con las mediciones de pretest y posttest de la investigación.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de la altura de salto vertical en pretest y posttest.

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Varianza
Pretest	8	22,00	30,00	26,7500	2,81577	7,929
Posttest	8	28,00	41,00	34,6875	4,19981	17,638
N válido (por lista)	8					

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1 se puede observar que los ocho deportistas presentan mejora en el salto vertical con una media de 26,75cm (DE= 2,82) en pretest a una medida de 34,69cm (DE=4,20) en el posttest, lo que representa un incremento del 29,7%. Asimismo, se evidencia el aumento dispersión de datos (varianza de 7,93 a 17,64), estos hallazgos indican una tendencia positiva del programa sobre la fuerza explosiva. A continuación, se presenta la tabla 2 se muestra los datos estadísticos descriptivos de muestras emparejadas con las mediciones de las medias de pretest y posttest. En la tabla 2 se observa el incremento de la media de 26,75cm (DE=2,815), con un error estándar 0,99553 en el pretest a un 34,6875cm (DE=4,19981), con un error estándar de 1,48486 en el posttest, pudiendo evidenciar una mejora notable del

29,7%, aunque la desviación estándar y el error estándar indica mayor variabilidad en la respuesta individual en el postest, este comportamiento indica que la tendencia fue de mejora, pero no todos los deportistas respondieron con la misma magnitud al estímulo aplicado.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de muestras emparejadas medias en pretest y postest.

		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	Pretest	26,7500	8	2,81577	,99553
	Postest	34,6875	8	4,19981	1,48486

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 muestra la correlación de Pearson entre el pretest y postest de la altura de salto vertical de los deportistas que participaron en el estudio.

Tabla 3. Correlación de Pearson entre las mediciones de salto vertical en pretest y postest.

		N	Correlación	Significación	
				P de un factor	P de dos factores
Par 1	Pretest & posttest	8	,880	,002	,004

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 tenemos la correlación de Pearson entre el pretest y el postest del salto vertical mostrando un coeficiente de $r=,880$ con los 8 deportistas, indicando una correlación positiva entre las dos mediciones, estos valores fueron estadísticamente significativos para la prueba de un factor ($p=,002$) como en la de dos factores ($p=,004$), este hallazgo respalda la fiabilidad de la medición y valida el uso de la prueba t para muestras emparejadas. En la tabla 4 se evidencia los resultados de la prueba t para muestras emparejadas aplicado a los valores del salto vertical. En la tabla 4 tenemos los datos de la prueba t para muestras emparejadas, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y postest ($t(7)=-10,306$; $p<,001$), la media de la diferencia fue de

-7,9375cm ($DE=2,17843$), con un intervalo de confianza del 95% oscilando entre -9,75871 y -6,11629, dado que el valor de $p(,001)$ es menor al nivel de significancia establecido, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el programa de entrenamiento pliométrico produjo una mejora estadísticamente significativa en la capacidad de salto vertical.

Tabla 4. Prueba t para muestras emparejadas con (IC, t, gl, sig.) pretest y postes en salto vertical.

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Significancia	
					Inferior	Superior		P de un factor	
Par 1	Pretest - posttest	-7,93750	2,17843	,77019	-9,75871	-6,11629	-10,306	<,001	<,001

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 presenta el efecto cohen's y la corrección de Hedges con los que se complementa la significación estadística de la prueba t en el desarrollo de la fuerza explosiva del tren inferior.

Tabla 5. Tamaño del efecto de la diferencia del pretest y posttest en salto vertical.

			Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
					Inferior	Superior
Par 1	Pretest - posttest	d de Cohen	2,17843	-1,647	-5,622	-1,647
		corrección de Hedges	2,45262	-1,462	-4,993	-1,462

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos de la tabla 5 presenta el análisis del tamaño del efecto entre el pretest y posttest en el salto vertical, el cual fue estadísticamente significativo, donde d de Cohen's fue de -1,647 (IC95% [-5,622, -1,647]), y la correlación de Hedges ajusta al sesgo por el tamaño reducida de la muestra de -1,462 (IC95% [-4,993, -1,462]), tanto en pretest y el posttest superan el umbral de efecto lo cual respalda la

relevancia clínica y práctica del programa pliométrico. Con el objetivo de visualizar la relación de las mediciones de pretest y posttest de forma individual se elaboró un diagrama de dispersión (figura 1), donde se observa la tendencia de los datos en la investigación con cada uno de los deportistas.

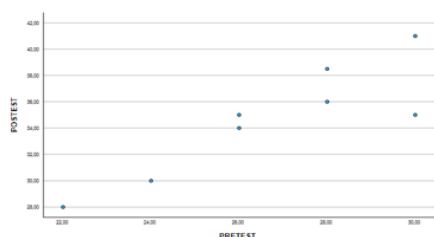


Figura 1. *Grafica de dispersión pretest y posttest.*

Fuente: Elaboración propia.

Según Gepfert et al. (2025), el entrenamiento pliométrico produce una adaptación progresiva en la rigidez músculo-tendinosa, lo que optimiza la capacidad de los tejidos para almacenar y liberar energía elástica, este mecanismo explica en gran medida el incremento del rendimiento explosivo, observando en los deportistas el ciclo de estiramiento-acortamiento se vuelve más eficiente. En concordancia con esta evidencia, los resultados obtenidos en el programa de entrenamiento pliométrico aplicado a los taekwondistas categoría cadetes de la Liga Deportiva cantonal de Pujilí produjo una mejora significativa en la fuerza explosiva con 7,93cm en la altura de salto vertical, con un valor $t(7)=-10,31$ y un tamaño del efecto grande $\text{cohen's } d=3,64$; IC 95%(1,65-5,62); Hedges $g=3,24$; IC 95%(1,46-4,99), estos hallazgos confirman la eficacia de la pliometría en el rendimiento físico en deportes de combate, en el desarrollo de la potencia explosiva ubicándose por el umbral ($d \geq 0,80$), desde la fisiología del deporte este

incremento es de naturaleza neural ya que el sistema neuromuscular se encuentra en proceso de maduración si necesidad de hipertrofia muscular con un gran margen de adaptación. Los hallazgos del presente estudio, evidenciados por la mejora significativa en la fuerza explosiva tras el entrenamiento pliométrico, encuentran respaldo en el fundamento biomecánico de la coordinación intermuscular y la sincronización neuromuscular a lo largo de la cadena cinética del miembro inferior.

En este sentido, la pliometría favorece una actividad más precisa y sincronizada entre los principales grupos extensores del tobillo, la rodilla y la cadera, debido a este tipo de entrenamiento incrementa la rigidez musculotendinosa, el reclutamiento de unidades motoras y la coordinación intermuscular mediante acciones musculares excéntricas-concéntricas repetidas y de alta velocidad Cheng et al. (2026). En consecuencia, el entrenamiento pliométrico no solo incrementa la capacidad física de generar fuerza explosiva, sino también desarrolla patrones de activación neuromuscular más eficientes, consolidando una base fisiológica y técnica, con un mejor desempeño competitivo. Esto es respaldado por la evidencia científica, la cual manifiesta que este tipo de entrenamiento genera múltiples adaptaciones favorables en los sistemas neural y musculoesquelético, mejorando la función muscular como el desempeño deportivo general del deportista Markovic y Mikulic (2010). Comparando los resultados del estudio publicados en Springer (2024) se evidencia una coincidencia en la mejora de la fuerza explosiva, aunque reporto también beneficios adicionales en el equilibrio y la propiocepción articular lo que sugiere un impacto en el rendimiento deportivo. En contraste el estudio de Pujilí se centró específicamente en la

potencia del tren inferior aportando evidencia sólida de la mejora en la categoría cadetes, la diferencia radica el estudio de Springer amplia los beneficios de la pliometría, la investigación en Pujilí destaca el efecto elevado lo que ratifica la efectividad del programa de pliometría, ambos estudios respaldan la hipótesis de que la pliometría es un método eficaz para mejorar el rendimiento en tae kwon do. Aporta evidencia científica sobre la eficacia del entrenamiento pliométrico en la mejora de la fuerza explosiva de tae kwon do categoría cadetes, mediante análisis.

La investigación estadística como la prueba t para muestras emparejadas, correlación de Pearson, un incremento promedio de 7,93cm de altura de salto vertical con un tamaño de efecto (Cohen's $d=3,64$; Hedges $g=3,24$) confirma que la intervención es estadísticamente significativa para el rendimiento deportivo. En el estudio se observa algunas limitaciones por el grupo muy reducido de 8 deportistas limitando la representatividad estadística y la posibilidad de analizar con una población más amplia, la duración del plan de entrenamiento relativamente corto de 8 semanas por lo que no se puede determinar si los efectos se mantiene a largo plazo, también el estudio se centró solo en la altura del salto vertical, no se pudo contrastar con otro grupo con entrenamiento convencional y la investigación fue en un entorno local.

Los resultados establecidos en las tablas evidencian mejoras significativas de la fuerza explosiva de los taekwondistas de la categoría cadetes de la Liga Deportiva cantonal de Pujilí tras la aplicación del programa pliométrico corroboradas por la prueba t para muestras emparejadas, la correlación positiva entre mediciones, estos hallazgos que fortalecen los hallazgos por Springer 2024 y Chimbo 2024.

Conclusiones

El estudio cumplió con el propósito planteado de determinar el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico con ocho semanas sobre la fuerza explosiva del tren inferior en taekondistas categoría cadetes de la Liga Deportiva cantonal de Pujilí. Los análisis estadísticos aplicados (prueba t para muestras emparejadas, correlación de Pearson y cálculo del tamaño del efecto) ratifican que el programa genero cambios significativos, consistentes y de gran magnitud en los deportistas evaluados, validando así la hipótesis de la investigación. El programa de entrenamiento pliométrico tuvo un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la capacidad de salto vertical de los taekwondistas de liga deportiva cantonal de Pujilí, evidenciando una mejora sustancial en la potencia explosiva del tren inferior tras las ocho semanas de intervención, la elevada correlación entre las mediciones de pretest y postest respalda la consistencia del proceso de evaluación, mientras que la magnitud del efecto encontrado confirma que dicha mejora fue estadísticamente significativa, sino que también de gran relevancia para el rendimiento deportivo

El estudio contribuye a la literatura científica a la eficiencia de la pliometría en la población local y comunitaria, contrastando investigaciones previas centradas mayormente en clubes de alto rendimiento. El principal valor añadido radica en demostrar que, incluso con una muestra reducida y en un contexto formativo con recursos limitados ($n=8$), es posible obtener mejoras de gran magnitud en el rendimiento físico, aportando así evidencias aplicables al entrenamiento deportivo en Ligas cantonales y contextos similares en la sierra ecuatoriana, donde la investigación previa era prácticamente inexistente. El entrenamiento pliométrico representa una estrategia

metodológica eficaz para el desarrollo de la capacidad explosiva en el tae kwon do, ya que su aplicación sistemática y progresiva favorece adaptaciones fisiológicas y neuromusculares consolidando la especificidad del gesto deportivo, particularmente en las técnicas de pateo; no obstante se recomienda que futuras investigaciones incluyan muestras más amplias y diversas, la incorporación de un grupo de control para contrastar la eficiencia frente al entrenamiento tradicional.

Referencias Bibliográficas

- Alfaro, D., Salicetti, A., & Jiménez, J. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: Un metaanálisis. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 16(1), 1–35.
<https://doi.org/10.15517/pensarmov.v16i1.27752>
- Bacuilima, J., & Jarrín, P. (2025). Transferencia de fuerza máxima a fuerza explosiva en taekwondistas juveniles mediante plataformas de salto y encoders lineales. *Revista Ecuatoriana de Ciencias del Deporte*, 12(2), 77–89.
<https://scholar.google.com/scholar?q=%22Transferencia+de+fuerza+m%C3%A1xima+a+fuerza+explosiva%22>
- Cheng, G., Chen, G., Zang, N., Chen, C., Zhou, J., & Liu, P. (2026). Biomechanical adaptations of kicks following vertical and single-leg plyometric training in competitive Wushu sanda athletes: Implications for lower-limb explosive power and balance. *Frontiers in Physiology*, 17, 1888868.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2026.1888868>
- Chen, L., Wang, Y., & Li, H. (2023). Effects of plyometric training on lower limb power in combat sports athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(4), 512–520.
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000004123>
- Chica, M., & Chimbo, V. (2024). Programa de ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza explosiva en deportistas de taekwondo. *Ciencia y Educación*, 5(8.1), 221–234.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13932561>
- Columbié, R., Pérez, J., & Hernández, M. (2024). La fuerza explosiva como criterio de detección de talentos en taekwondistas escolares. *Revista Cubana de Educación Física y Deportes*, 41(2), 55–67.
<https://scholar.google.com/scholar?q=%22La+fuerza+explosiva+como+criterio+de+detecci%C3%B3n+de+talentos%22>
- Dhuha, A., Yuan, R., & Setiawan, B. (2025). Comparative effects of plyometric and resistance training on explosive power in taekwondo athletes. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 37(1), 23–34.
<https://scholar.google.com/scholar?q=%22Comparative+effects+of+plyometric+and+resistance+training%22>
- Genç, H., Türkmen, M., Tekin, I., Cigerci, A., Gürses, V., Kızar, O., Ökmen, M., Polatcan, I., & Gündoğdu, S. (2026). Effects of 8-week plyometric training program on balance, reaction time, and attention in elite adolescent female taekwondo athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, 8, 1838014.
<https://doi.org/10.3389/fspor.2026.1838014>
- Gepfert, M., Gołaś, A., Rocznio, R., Walencik, J., Węgrzynowicz, K., & Zajac, A. (2025). Impact of an eight-week plyometric training intervention on neuromuscular performance, musculotendinous stiffness, and directional speed in elite Polish badminton athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(3), 304.
<https://doi.org/10.3390/jfmk10030304>
- Guachamín, E. (2025). Efectividad de los ejercicios pliométricos en el desarrollo de la fuerza explosiva en futbolistas profesionales: Revisión sistemática. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 4(12), 3–24.
<https://scholar.google.com/scholar?q=%22Efectividad+de+los+ejercicios+pliom%C3%A9tricos%22>
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuromusculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895.

<https://doi.org/10.2165/11318370-0000000000-00000>

Marques, N. (2025). Effect of plyometric training on combat sports attack. *Revista Científica Olimpia*, 22(4), 45–58. <https://scholar.google.com/scholar?q=%22Effect+of+plyometric+training+on+combat+sports+attack%22>

Mayorga, F., Gutiérrez, H., Cando, J., Quinzo, S., Montero, L., & Centeno, A. (2023). Optimización educativa de la pliometría para mejorar patadas en deportistas de artes marciales mixtas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7533. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7533

Messaoudi, K., Benali, A., & Haddad, M. (2024). Plyometric training and its impact on kicking speed in martial arts. *Journal of Human Kinetics*, 89(1), 101–112. <https://doi.org/10.2478/hukin-2024-0012>

Ojeda, A., Herrera, T., Valdés, P., Báez, E., Thapa, R., & Ramirez, R. (2023). A systematic review with meta-analysis on the effects of plyometric-jump training on the physical fitness of combat sport athletes. *Sports*, 11(2), 33. <https://doi.org/10.3390/sports11020033>

Retos, 41, 512–520. <https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.84123>

Özcan, A., & Kivrak, A. (2024). A meta-analysis of the effects of plyometric training on muscle strength and power in martial arts

athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 1–12.

<https://doi.org/10.1186/s13102-024-01763-2>

Pereira, J., López, A., & García, R. (2021). Entrenamiento combinado para el desarrollo de la fuerza explosiva en taekwondistas. *s*, 41, 512–520.

<https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.84123>

Yuan, R., Dhuha, A., & Setiawan, B. (2025). Plyometric training programs of seven weeks improve leg power in young taekwondo athletes. *Asian Journal of Sports Medicine*, 16(2), 45–53.

<https://doi.org/10.5812/asjism.12345>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Carlos Iván Tapia Galarza y Nelly Priscila Sangucho Hidalgo.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Carlos Iván Tapia Galarza: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio. Nelly Priscila Sangucho Hidalgo: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
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 el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
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.

