

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO DE SEIS SEMANAS SOBRE LA POTENCIA EXPLOSIVA DE MIEMBROS INFERIORES EN ATLETAS UNIVERSITARIOS

EFFECT OF A SIX-WEEK PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM ON LOWER LIMB EXPLOSIVE POWER IN UNIVERSITY ATHLETES

Autores: ¹Víctor Antonio Hermida Troya, ²Kamila de los Ángeles Rosado Navarro, ³María Guadalupe Nieto Camacho y ⁴Jorge Andrés Estrada Arana.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4971-4890>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-9026-5155>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2305-042X>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4406-9408>

¹E-mail de contacto: vhermida@aitec.edu.ec

²E-mail de contacto: krosadon@unemi.edu.ec

³E-mail de contacto: mniетoc2@unemi.edu.ec

⁴E-mail de contacto: jorge.estrada@educacion.gob.ec

Afilación: ¹*Instituto Superior Universitario Almirante Illingworth, (Ecuador). ^{2*3*}Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

⁴*Ministerio de Educación, (Ecuador).

Artículo recibido: 29 de Noviembre del 2025

Artículo revisado: 30 de Noviembre del 2025

Artículo aprobado: 14 de Diciembre del 2025

¹Coordinador y docente de la Carrera de Actividad Física en el Instituto Superior Tecnológico Almirante Illingworth, Licenciado en Cultura Física y Magíster en Educación Física y Deportes. Profesional con amplia experiencia en docencia y formación deportiva, actualmente profesor de Cultura Física en la Academia Naval Almirante Illingworth, (Ecuador).

²Licenciada en Fisioterapia por la Universidad Estatal de Milagro en Ecuador, (Ecuador) en una Maestría en Gerencia de Servicios de Salud por Universidad Espíritu Santo de Samborondón, (Ecuador). Actualmente se desempeña como Coordinadora del Área de Prácticas de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador) dentro del laboratorio de prácticas.

³Licenciada en Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magíster en Educación con mención en Educación Física obtenida en la Universidad Nacional de Milagro, (Ecuador), actualmente se desempeña en el centro para la Formación y Promoción del Deporte Universitario de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

⁴Docente de Educación Física en la Unidad Educativa Jacinto Collahuazo, (Ecuador). Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Física de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador), con maestrías en Entrenamiento Deportivo por la Universidad Técnica del Norte, (Ecuador) y Educación por la Universidad Internacional del Ecuador, (Ecuador).

Resumen

El estudio analizó el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas sobre la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios, utilizando un enfoque metodológico mixto. La investigación se desarrolló con un diseño cuasi experimental pretest–posttest y un componente cualitativo descriptivo, aplicado a una muestra intencional de atletas universitarios con experiencia en entrenamiento sistemático. En la fase cuantitativa se evaluó la potencia explosiva mediante el salto vertical con contramovimiento y el salto squat, mientras que en la fase cualitativa se aplicaron entrevistas semiestructuradas y registros de observación. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en ambas pruebas físicas tras la intervención. En el salto con

contramovimiento, la media aumentó de $38,4 \pm 4,6$ cm a $43,9 \pm 4,2$ cm, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). De igual forma, el salto squat mostró un incremento de $34,1 \pm 4,9$ cm a $39,0 \pm 4,4$ cm, también con significancia estadística ($p < 0,001$). El análisis cualitativo reveló percepciones positivas relacionadas con el aumento de la explosividad, la mejora del control neuromuscular y la seguridad durante la ejecución de los ejercicios. Los atletas destacaron la adecuada duración del programa y su compatibilidad con las exigencias académicas. En conclusión, el programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas resultó efectivo, seguro y viable para mejorar la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios, aportando evidencia científica relevante para la planificación del

entrenamiento físico en el contexto de la educación superior.

Palabras clave: Entrenamiento pliométrico, Potencia explosiva, Atletas universitarios.

Abstract

This study analyzed the effect of a six-week plyometric training program on lower limb explosive power in university athletes, using a mixed-methods approach. The research employed a quasi-experimental pretest-posttest design with a descriptive qualitative component, applied to a purposive sample of university athletes with experience in systematic training. In the quantitative phase, explosive power was assessed using the countermovement vertical jump and the squat jump, while in the qualitative phase, semi-structured interviews and observational records were used. The results showed significant improvements in both physical tests after the intervention. In the countermovement jump, the mean height increased from 38.4 ± 4.6 cm to 43.9 ± 4.2 cm, with statistically significant differences ($p < 0.001$). Similarly, the squat jump showed an increase from 34.1 ± 4.9 cm to 39.0 ± 4.4 cm, also with statistical significance ($p < 0.001$). Qualitative analysis revealed positive perceptions related to increased explosiveness, improved neuromuscular control, and safety during exercise execution. Athletes highlighted the program's appropriate duration and its compatibility with academic demands. In conclusion, the six-week plyometric training program proved effective, safe, and feasible for improving lower limb explosive power in university athletes, providing relevant scientific evidence for planning physical training in the context of higher education.

Keywords: Plyometric training, Explosive power, University athletes.

Sumário

Este estudio analisou o efeito de um programa de treinamento pliométrico de seis semanas sobre a potência explosiva dos membros inferiores em atletas universitários, utilizando uma abordagem de métodos mistos. A pesquisa

empregou um delineamento quase-experimental pré-teste-pós-teste com um componente qualitativo descritivo, aplicado a uma amostra intencional de atletas universitários com experiência em treinamento sistemático. Na fase quantitativa, a potência explosiva foi avaliada por meio do salto vertical com contramovimento e do salto agachado, enquanto na fase qualitativa foram utilizadas entrevistas semiestruturadas e registros observacionais. Os resultados mostraram melhorias significativas em ambos os testes físicos após a intervenção. No salto com contramovimento, a altura média aumentou de $38,4 \pm 4,6$ cm para $43,9 \pm 4,2$ cm, com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Da mesma forma, o salto agachado apresentou um aumento de $34,1 \pm 4,9$ cm para $39,0 \pm 4,4$ cm, também com significância estatística ($p < 0,001$). A análise qualitativa revelou percepções positivas relacionadas ao aumento da explosividade, à melhora do controle neuromuscular e à segurança durante a execução dos exercícios. Os atletas destacaram a duração adequada do programa e sua compatibilidade com as demandas acadêmicas. Em conclusão, o programa de treinamento pliométrico de seis semanas mostrou-se eficaz, seguro e viável para aprimorar a potência explosiva dos membros inferiores em atletas universitários, fornecendo evidências científicas relevantes para o planejamento do treinamento físico no contexto do ensino superior.

Palavras-chave: Treinamento pliométrico, Potência explosiva, Atletas universitários.

Introducción

determinantes para el rendimiento deportivo, especialmente en disciplinas que exigen acciones rápidas, saltos, cambios de dirección y aceleraciones frecuentes. En el contexto del deporte universitario, el desarrollo de esta capacidad adquiere particular relevancia debido a la coexistencia de exigencias académicas y deportivas que limitan, en muchos casos, la planificación sistemática del entrenamiento. Diversos estudios han señalado que la potencia

muscular está directamente relacionada con el rendimiento competitivo y la prevención de lesiones, lo que justifica su abordaje desde programas de entrenamiento específicos y científicamente validados (Cormie et al., 2011). Asimismo, el entrenamiento orientado a la mejora de la potencia debe considerar principios de progresión, especificidad y control de la carga para garantizar adaptaciones positivas. En este sentido, la pliometría se ha consolidado como una estrategia eficaz para potenciar el rendimiento neuromuscular. Su aplicación en atletas universitarios demanda, no obstante, una evaluación rigurosa de sus efectos en períodos de intervención definidos. El entrenamiento pliométrico se fundamenta en el aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento del músculo, permitiendo una mayor producción de fuerza en tiempos reducidos. Esta modalidad de entrenamiento ha sido ampliamente utilizada en deportes colectivos e individuales debido a su impacto directo sobre la potencia explosiva y la eficiencia neuromuscular (Markovic y Mikulic, 2010). A través de ejercicios que combinan fases excéntricas y concéntricas rápidas, la pliometría estimula adaptaciones tanto a nivel muscular como neural. Investigaciones previas han demostrado mejoras significativas en variables como la altura del salto vertical, la velocidad de sprint y la fuerza reactiva tras programas pliométricos bien estructurados (Slimani et al., 2016). Sin embargo, los resultados pueden variar en función de la duración del programa, la frecuencia semanal y el nivel de entrenamiento de los participantes. Por ello, resulta necesario analizar intervenciones con duraciones específicas, como programas de seis semanas, en poblaciones universitarias.

En el ámbito del deporte universitario, los atletas se encuentran en una etapa clave de

desarrollo físico y deportivo, lo que convierte a esta población en un grupo de interés para la investigación científica aplicada. A diferencia de atletas profesionales, los deportistas universitarios presentan una mayor heterogeneidad en cuanto a experiencia, nivel de condición física y acceso a programas de entrenamiento especializados. Esta diversidad plantea desafíos para la planificación del entrenamiento, pero también oportunidades para evaluar la efectividad de métodos como la pliometría en contextos reales de formación deportiva (Ramírez et al., 2015). Además, la implementación de programas de corta duración se ajusta a los calendarios académicos y competitivos propios de la educación superior. Evaluar el impacto de un programa pliométrico de seis semanas permite obtener evidencia empírica relevante para optimizar la preparación física en este contexto. De esta manera, se contribuye a la toma de decisiones basadas en evidencia científica.

Desde una perspectiva fisiológica, la mejora de la potencia explosiva mediante el entrenamiento pliométrico se asocia a adaptaciones en la activación neuromuscular, el reclutamiento de unidades motoras y la rigidez del sistema músculo-tendinoso. Estas adaptaciones favorecen una mayor eficiencia en la producción de fuerza y una reducción del tiempo de contacto con el suelo durante acciones explosivas (Komi, 2003). Estudios recientes han destacado que programas pliométricos bien dosificados pueden generar mejoras significativas incluso en períodos relativamente cortos, como seis a ocho semanas (Asadi et al., 2017). No obstante, la respuesta al entrenamiento puede verse influenciada por factores como la edad, el sexo, el nivel de entrenamiento previo y el tipo de deporte practicado. Por esta razón, resulta indispensable contextualizar los resultados en función de la

población estudiada. En el caso de atletas universitarios, estas adaptaciones pueden tener un impacto directo sobre su desempeño competitivo. La evidencia científica disponible sugiere que los programas pliométricos pueden mejorar de manera significativa la potencia de los miembros inferiores cuando se aplican de forma sistemática y progresiva. Sin embargo, existe una variabilidad considerable en los protocolos utilizados, lo que dificulta la comparación de resultados entre estudios. Algunos autores han empleado programas de cuatro semanas, mientras que otros han extendido las intervenciones hasta doce semanas, con resultados heterogéneos (De Villarreal et al., 2009). En este contexto, analizar un programa de seis semanas representa un punto intermedio relevante desde el punto de vista práctico y científico. Esta duración permite observar adaptaciones iniciales sin generar una sobrecarga excesiva en atletas con múltiples compromisos académicos. Además, aporta información útil para entrenadores y preparadores físicos del ámbito universitario.

Otro aspecto relevante en el análisis del entrenamiento pliométrico es su relación con la prevención de lesiones y el fortalecimiento funcional de los miembros inferiores. La mejora de la potencia explosiva se asocia a una mayor estabilidad articular y a un mejor control neuromuscular durante acciones de alta intensidad. Investigaciones previas han indicado que programas pliométricos bien diseñados pueden reducir el riesgo de lesiones en extremidades inferiores, especialmente en rodilla y tobillo (Myer et al., 2006). Este aspecto resulta particularmente importante en el deporte universitario, donde la incidencia de lesiones puede afectar tanto el rendimiento deportivo como el desempeño académico. Por ello, evaluar los efectos de este tipo de entrenamiento

no solo desde el rendimiento, sino también desde una perspectiva preventiva, adquiere gran relevancia. La presente investigación se enmarca en esta doble finalidad. Desde el punto de vista metodológico, la evaluación de la potencia explosiva suele realizarse mediante pruebas validadas como el salto vertical con contramovimiento, el salto squat o el test de Abalakov. Estas pruebas permiten cuantificar de manera objetiva los cambios producidos por los programas de entrenamiento y han demostrado alta fiabilidad y validez en poblaciones deportivas (Bosco et al., 1983). La elección adecuada de los instrumentos de medición es fundamental para garantizar la calidad de los resultados obtenidos. En estudios con atletas universitarios, estas pruebas resultan accesibles y aplicables en contextos institucionales. Además, facilitan la comparación de resultados con investigaciones previas. Todo ello refuerza la pertinencia del análisis del efecto de un programa pliométrico de seis semanas.

A nivel académico y científico, el estudio del entrenamiento pliométrico contribuye al fortalecimiento del conocimiento aplicado en las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. La generación de evidencia empírica en contextos universitarios permite vincular la investigación con la práctica profesional, favoreciendo una formación integral de los futuros entrenadores y docentes. Asimismo, responde a la necesidad de diseñar programas de entrenamiento basados en evidencia científica y adaptados a contextos específicos (Behm et al., 2017). La presente investigación se alinea con estos principios, al analizar un programa estructurado y controlado. De esta forma, se busca aportar datos relevantes para la mejora del rendimiento deportivo universitario. El estudio también pretende servir como referencia para futuras investigaciones en

poblaciones similares. En este sentido, resulta pertinente analizar de manera específica el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas sobre la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios. Esta temática responde a una necesidad real del ámbito deportivo y académico, donde se requieren intervenciones eficaces, seguras y ajustadas a los tiempos institucionales. La delimitación temporal del programa permite evaluar cambios significativos sin interferir de manera negativa en otras cargas de entrenamiento. Además, contribuye a la optimización de los procesos de planificación deportiva en la educación superior. Por tanto, la investigación adquiere relevancia tanto teórica como práctica.

El presente estudio se propone aportar evidencia científica sobre los efectos de un programa pliométrico de seis semanas, considerando las particularidades del contexto universitario y las demandas del rendimiento deportivo. A partir de una metodología rigurosa y de la aplicación de instrumentos validados, se busca determinar el impacto de dicha intervención sobre la potencia explosiva de los miembros inferiores. Los resultados esperados permitirán fortalecer la toma de decisiones en el diseño de programas de entrenamiento físico. Asimismo, contribuirán al desarrollo de estrategias de preparación física más eficientes en atletas universitarios. En consecuencia, esta investigación se posiciona como un aporte significativo al campo de las Ciencias del Deporte y la Educación Física. La potencia explosiva es una de las capacidades físicas fundamentales en el rendimiento deportivo, ya que integra la producción de fuerza máxima con una elevada velocidad de ejecución, permitiendo realizar acciones motoras eficientes en un tiempo mínimo. Esta capacidad resulta determinante en deportes que implican

saltos, sprints, aceleraciones y cambios bruscos de dirección, acciones que dependen en gran medida de la funcionalidad de los miembros inferiores. Desde la perspectiva de las ciencias del deporte, la potencia muscular se considera un predictor clave del rendimiento, especialmente en atletas jóvenes y universitarios que se encuentran en procesos de formación y consolidación deportiva. Cormie et al. (2011) sostienen que la mejora de la potencia está estrechamente relacionada con el incremento del rendimiento funcional y competitivo. Asimismo, el desarrollo de esta capacidad contribuye a una mayor eficiencia mecánica y económica del movimiento. En consecuencia, su estudio adquiere relevancia tanto en el ámbito científico como aplicado.

Desde el punto de vista fisiológico, la potencia explosiva depende de la interacción entre múltiples factores neuromusculares y estructurales que determinan la capacidad del músculo para generar fuerza rápidamente. Entre estos factores se encuentran la activación neural, la frecuencia de descarga de las unidades motoras, la sincronización intermuscular y las propiedades elásticas del sistema músculo-tendinoso. Komi (2003) señala que la eficiencia del sistema músculo-tendinoso permite almacenar y reutilizar energía elástica durante movimientos dinámicos, lo cual incrementa el rendimiento en acciones explosivas. Este mecanismo es especialmente relevante en movimientos repetidos de alta intensidad. Además, las adaptaciones neuromusculares inducidas por el entrenamiento influyen directamente en la capacidad de respuesta del atleta. Por ello, los métodos de entrenamiento deben orientarse a estimular estos mecanismos de forma específica. El entrenamiento pliométrico se ha consolidado como uno de los métodos más eficaces para el desarrollo de la potencia

explosiva, debido a su capacidad para estimular el ciclo de estiramiento-acortamiento del músculo. Este tipo de entrenamiento se caracteriza por ejercicios que combinan una fase excéntrica rápida seguida inmediatamente de una fase concéntrica explosiva. Según Markovic y Mikulic (2010), la pliometría genera adaptaciones neuromusculares específicas que optimizan la producción de fuerza en tiempos reducidos. Estas adaptaciones permiten mejorar el rendimiento en acciones deportivas clave. Además, la pliometría ha demostrado ser un método versátil, aplicable a diferentes disciplinas deportivas. Su inclusión en programas de entrenamiento universitarios responde a criterios de eficiencia y especificidad.

El fundamento biomecánico del entrenamiento pliométrico radica en el ciclo de estiramiento-acortamiento, un mecanismo que permite incrementar la fuerza producida durante la contracción concéntrica posterior al estiramiento muscular. Durante la fase excéntrica, el músculo y el tendón almacenan energía elástica que se libera rápidamente en la fase concéntrica, siempre que la transición entre ambas fases sea breve. Bosco et al. (1983) demostraron que este mecanismo incrementa significativamente la altura del salto y la potencia generada en los miembros inferiores. La eficacia del ciclo depende de la rapidez de ejecución y del control técnico del movimiento. Por esta razón, la correcta aplicación del entrenamiento pliométrico es esencial para maximizar sus beneficios. Estos principios adquieren especial importancia en poblaciones universitarias. Las adaptaciones neuromusculares inducidas por el entrenamiento pliométrico incluyen mejoras en la tasa de desarrollo de la fuerza, la coordinación intermuscular y la rigidez músculo-tendinosa. Estas adaptaciones

permiten al atleta generar fuerza de manera más eficiente y reducir el tiempo de contacto con el suelo durante acciones explosivas. Asadi et al. (2017) evidencian que programas pliométricos bien estructurados producen mejoras significativas en la potencia de los miembros inferiores en períodos relativamente cortos. Asimismo, se observa una optimización del reclutamiento de unidades motoras rápidas. Estas mejoras resultan particularmente relevantes en atletas universitarios, quienes buscan incrementar su rendimiento sin prolongados períodos de entrenamiento. De este modo, la pliometría se presenta como una estrategia eficaz y funcional.

La duración del programa de entrenamiento es un factor determinante en la magnitud de las adaptaciones obtenidas mediante la pliometría. La literatura científica reporta programas con duraciones variables, aunque existe consenso en que intervenciones de seis a ocho semanas son suficientes para generar mejoras significativas en la potencia explosiva. De Villarreal et al. (2009) señalan que este rango temporal permite estimular adaptaciones neuromusculares sin generar sobrecargas excesivas. En el contexto universitario, esta duración resulta especialmente adecuada debido a las limitaciones del calendario académico y competitivo. Además, facilita la adherencia de los atletas al programa de entrenamiento. Por ello, el análisis de programas de seis semanas adquiere un alto valor científico y práctico. El contexto del deporte universitario presenta particularidades que influyen directamente en la planificación y ejecución de los programas de entrenamiento físico. Los atletas universitarios suelen combinar la práctica deportiva con exigencias académicas, lo que reduce el tiempo disponible para el entrenamiento y la recuperación. Ramírez et al. (2015) destacan que los programas pliométricos de corta

duración y alta especificidad son especialmente efectivos en este tipo de poblaciones. Asimismo, la heterogeneidad en el nivel de preparación física exige una adecuada individualización de las cargas. Estas condiciones hacen necesario evaluar empíricamente la efectividad de los programas aplicados en este contexto. De esta manera, se garantiza una intervención ajustada a la realidad universitaria.

La potencia explosiva de los miembros inferiores se manifiesta de forma directa en acciones deportivas fundamentales como el salto vertical, el sprint y los desplazamientos explosivos. Estas acciones están presentes en una amplia variedad de disciplinas deportivas practicadas en el ámbito universitario. La mejora de esta capacidad se traduce en un aumento del rendimiento competitivo y en una mayor eficiencia técnica durante la ejecución de gestos deportivos. McGuigan et al. (2012) señalan que la potencia muscular es un indicador clave del nivel de rendimiento en atletas jóvenes. En consecuencia, su evaluación resulta indispensable en estudios de entrenamiento. Este enfoque permite establecer relaciones claras entre el entrenamiento aplicado y los resultados obtenidos. La evaluación de la potencia explosiva de los miembros inferiores constituye un componente esencial en los estudios de entrenamiento deportivo, ya que permite cuantificar de manera objetiva los efectos de los programas de intervención aplicados. Desde el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, la medición precisa de esta capacidad resulta indispensable para establecer relaciones claras entre el estímulo de entrenamiento y las adaptaciones neuromusculares obtenidas. La literatura científica recomienda ampliamente el uso de pruebas de salto vertical debido a su elevada fiabilidad, validez y sensibilidad a los

cambios inducidos por el entrenamiento. Entre las pruebas más empleadas se encuentran el salto con contramovimiento, el salto squat y el test de Abalakov, cada una de ellas asociada a diferentes manifestaciones de la potencia muscular. Bosco et al. (1983) demostraron que estas pruebas permiten evaluar de manera precisa la capacidad explosiva de los miembros inferiores en poblaciones deportivas. En el contexto universitario, su aplicación resulta especialmente pertinente por su facilidad de implementación y bajo requerimiento tecnológico. Además, estas pruebas facilitan la comparación de resultados con estudios previos y fortalecen la consistencia metodológica de las investigaciones.

El entrenamiento pliométrico no solo presenta beneficios directos sobre el rendimiento deportivo, sino que también desempeña un papel relevante en la prevención de lesiones de los miembros inferiores. La mejora del control neuromuscular, la estabilidad articular y la coordinación intermuscular contribuyen a reducir el riesgo de lesiones, particularmente en estructuras vulnerables como la rodilla y el tobillo. Myer et al. (2006) señalan que los programas pliométricos correctamente diseñados y supervisados pueden disminuir significativamente la incidencia de lesiones deportivas en jóvenes atletas. Este aspecto adquiere especial importancia en el deporte universitario, donde las lesiones no solo afectan el rendimiento competitivo, sino que también pueden interferir con el desempeño académico y la continuidad en los estudios. Además, la prevención de lesiones contribuye a una mayor disponibilidad del atleta durante la temporada competitiva. Por ello, el análisis del entrenamiento pliométrico debe abordarse desde una perspectiva integral que considere tanto el rendimiento como la salud del deportista.

Desde un enfoque pedagógico y formativo, la implementación de programas de entrenamiento basados en evidencia científica fortalece los procesos de preparación física en la educación superior. La utilización de métodos validados permite desarrollar una cultura deportiva fundamentada en el rigor científico y en la toma de decisiones informadas. Behm et al. (2017) destacan que la integración del conocimiento científico en la planificación del entrenamiento mejora la calidad de las intervenciones y optimiza los resultados obtenidos. En el contexto universitario, esta integración resulta especialmente relevante debido al carácter formativo de la institución. El entrenamiento pliométrico, cuando se aplica de manera adecuada, se convierte en una herramienta educativa que promueve la comprensión de los principios del entrenamiento. De este modo, se contribuye a la formación integral de atletas y futuros profesionales del deporte.

El principio de especificidad del entrenamiento constituye uno de los pilares fundamentales en el diseño de programas pliométricos eficaces, ya que los ejercicios seleccionados deben responder a las demandas biomecánicas y funcionales del deporte practicado. La transferencia positiva del entrenamiento al rendimiento competitivo depende en gran medida de la similitud entre los estímulos de entrenamiento y las acciones propias de la competencia. Bompa y Buzzichelli (2019) señalan que la especificidad garantiza adaptaciones funcionales relevantes y sostenibles en el tiempo. En atletas universitarios, este principio cobra especial relevancia debido a la diversidad de disciplinas deportivas que se practican en este nivel. La adecuada selección de ejercicios pliométricos permite optimizar los beneficios del entrenamiento y maximizar su impacto sobre el

rendimiento. Por tanto, la especificidad debe considerarse un criterio central en la planificación de estos programas. La progresión de la carga es otro principio esencial en la aplicación del entrenamiento pliométrico, especialmente en poblaciones jóvenes y universitarias. Una progresión inadecuada puede aumentar el riesgo de lesión o limitar las adaptaciones positivas al entrenamiento. Chu y Myer (2013) señalan que la planificación progresiva del volumen, la intensidad y la complejidad de los ejercicios es fundamental para garantizar la seguridad y eficacia de los programas pliométricos. En el ámbito universitario, la heterogeneidad en el nivel de preparación física de los atletas exige una atención especial a este principio. La progresión debe ser gradual, individualizada y supervisada por profesionales capacitados. De esta manera, se asegura una intervención controlada y científicamente fundamentada.

El control y la evaluación continua del entrenamiento permiten ajustar los programas en función de la respuesta individual de los atletas, optimizando los resultados obtenidos y reduciendo posibles efectos adversos. La evaluación pre y post intervención es una práctica ampliamente recomendada en la literatura científica del entrenamiento deportivo. Hopkins et al. (2009) señalan que la evaluación sistemática mejora la calidad de las decisiones relacionadas con la planificación y la interpretación de los efectos del entrenamiento. En el contexto universitario, este control adquiere un valor estratégico para la gestión eficiente de los recursos y el tiempo de entrenamiento. Además, facilita la retroalimentación entre entrenadores, preparadores físicos y atletas. Este enfoque refuerza el carácter científico y profesional del proceso de preparación física. Diversas investigaciones han demostrado que los

programas de entrenamiento pliométrico producen mejoras significativas en la potencia explosiva de los miembros inferiores cuando se aplican de manera sistemática y controlada. No obstante, persiste la necesidad de estudios contextualizados en poblaciones específicas, como los atletas universitarios, debido a sus particularidades académicas y deportivas. Slimani et al. (2016) destacan la importancia de analizar los efectos del entrenamiento en diferentes contextos institucionales y niveles competitivos. Esta necesidad justifica la realización de investigaciones aplicadas en el ámbito universitario. De este modo, se contribuye a la generación de conocimiento científico contextualizado y pertinente. El presente estudio responde a esta demanda investigativa. En síntesis, el entrenamiento pliométrico se sustenta en sólidos fundamentos fisiológicos, biomecánicos, metodológicos y pedagógicos que respaldan su efectividad para el desarrollo de la potencia explosiva de los miembros inferiores. Su aplicación en atletas universitarios requiere un análisis riguroso que considere tanto las exigencias del rendimiento deportivo como las particularidades del contexto académico. La revisión teórica realizada proporciona el sustento conceptual necesario para evaluar programas de seis semanas de duración. Asimismo, permite interpretar de manera crítica y fundamentada los resultados obtenidos. En consecuencia, el marco teórico respalda de forma coherente la relevancia científica y práctica de la investigación desarrollada.

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, integrando de manera sistemática el análisis cuantitativo y cualitativo, con el propósito de comprender de forma integral el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas

sobre la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios. El enfoque cuantitativo permitió medir objetivamente los cambios en la potencia explosiva antes y después de la intervención, mientras que el enfoque cualitativo facilitó la interpretación contextual de las percepciones, experiencias y valoraciones de los participantes respecto al programa aplicado. Según Creswell y Plano Clark (2018), los métodos mixtos fortalecen la validez de los estudios al combinar datos numéricos con información descriptiva que profundiza la comprensión del fenómeno estudiado. Este enfoque resulta especialmente pertinente en el ámbito del entrenamiento deportivo universitario, donde el rendimiento físico se ve influido por factores contextuales, motivacionales y organizativos. De esta manera, la metodología adoptada responde a la complejidad del objeto de estudio.

Desde el punto de vista del tipo y diseño de investigación, el estudio se enmarca en una investigación aplicada, con un diseño cuasi experimental de tipo pretest–postest para la fase cuantitativa, complementado con un diseño descriptivo-interpretativo para la fase cualitativa. El diseño cuasi experimental permitió analizar los cambios producidos tras la aplicación del programa pliométrico sin manipulación aleatoria de los grupos, característica frecuente en estudios desarrollados en contextos educativos y deportivos reales. Hernández-Sampieri et al. (2018) señalan que este tipo de diseño es adecuado cuando se trabaja con grupos intactos, como ocurre en el deporte universitario. Por su parte, el componente cualitativo se orientó a describir e interpretar las experiencias de los atletas durante la intervención. La combinación de ambos diseños permitió una triangulación metodológica que fortaleció la consistencia de los resultados obtenidos. La población estuvo

conformada por atletas universitarios pertenecientes a equipos deportivos institucionales, con experiencia previa en entrenamiento sistemático. A partir de esta población, se seleccionó una muestra intencional, considerando criterios de inclusión como la participación activa en entrenamientos regulares, la ausencia de lesiones en miembros inferiores durante los tres meses previos al estudio y la disponibilidad para completar el programa de seis semanas. Este tipo de muestreo es frecuente en investigaciones aplicadas al deporte, donde el acceso a los participantes se encuentra condicionado por factores institucionales. Según Thomas et al. (2015), el muestreo intencional resulta adecuado cuando se busca analizar el efecto de una intervención específica en un grupo con características definidas. La muestra permitió obtener datos relevantes y coherentes con los objetivos del estudio.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, en la fase cuantitativa se emplearon pruebas físicas validadas para evaluar la potencia explosiva de los miembros inferiores, específicamente el salto vertical con contramovimiento y el salto squat, aplicados antes y después de la intervención. Estas pruebas son ampliamente utilizadas en la literatura científica por su fiabilidad y validez (Bosco et al., 1983). En la fase cualitativa, se utilizaron entrevistas semiestructuradas y registros de observación, orientados a recoger información sobre las percepciones de los atletas respecto a la dificultad, utilidad y efectos percibidos del programa pliométrico. Estos instrumentos permitieron obtener información complementaria que enriqueció la interpretación de los resultados cuantitativos. La combinación de instrumentos garantizó una recolección de datos integral y coherente con el enfoque mixto. El procedimiento del estudio se

desarrolló en tres fases claramente diferenciadas. En la fase inicial, se realizó la evaluación diagnóstica mediante las pruebas de potencia explosiva y la aplicación de los instrumentos cualitativos de línea base. Posteriormente, se implementó el programa de entrenamiento pliométrico durante seis semanas, con una frecuencia semanal previamente planificada y una progresión gradual de la carga, respetando los principios de especificidad y seguridad. Finalmente, en la fase final, se repitieron las pruebas físicas y se aplicaron nuevamente las entrevistas y registros de observación. Este procedimiento permitió analizar de manera comparativa los cambios producidos por la intervención. Además, aseguró la coherencia entre los objetivos, el diseño y los instrumentos utilizados. Para el análisis de los datos, en la fase cuantitativa se emplearon técnicas de estadística descriptiva e inferencial, tales como medidas de tendencia central y pruebas de comparación de medias para muestras relacionadas, con el fin de identificar diferencias significativas entre el pretest y el postest. En la fase cualitativa, los datos obtenidos de las entrevistas y observaciones fueron analizados mediante un proceso de análisis de contenido, identificando categorías y patrones relevantes. Según Miles et al. (2014), este tipo de análisis permite interpretar de manera sistemática la información cualitativa y relacionarla con los resultados cuantitativos. La integración de ambos tipos de análisis permitió una triangulación de los resultados, fortaleciendo la validez y profundidad interpretativa del estudio. De esta manera, la metodología empleada garantiza un abordaje integral y científicamente riguroso del fenómeno investigado.

Resultados y Discusión

Los resultados cuantitativos evidencian cambios significativos en la potencia explosiva

de los miembros inferiores tras la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas. En la prueba de salto vertical con contramovimiento se observó un incremento notable en la media del postest respecto al pretest, lo que indica una mejora en la capacidad de utilización del ciclo de estiramiento-acortamiento. Este aumento refleja adaptaciones neuromusculares asociadas a una mayor activación y coordinación intermuscular. El análisis descriptivo muestra, además, una ligera reducción de la dispersión de los datos, lo que sugiere una respuesta más homogénea al programa. Estos resultados confirman que la intervención fue eficaz para mejorar la potencia explosiva dinámica. La evidencia obtenida es consistente con estudios previos en atletas jóvenes y universitarios. Se presenta el análisis y discusión de los resultados obtenidos tras la interpretación de los datos arrojados por el instrumento. Los mismos, se recogen en tablas y/o figuras, referidas en el texto del trabajo. Las tablas incluidas deben estar en formato editable, mientras que, en el caso de las figuras o gráficos, presentarse en formato imagen preferiblemente en escala de grises. Además del título, deben acompañarse de la fuente, manteniendo el formato de cita establecido por las Normas APA; autor (año). De ser realizado por los autores del artículo, se escribe elaboración propia. A continuación, se muestra una tabla ejemplo (ver tabla 1):

Tabla 1. Resultados descriptivos del salto vertical con contramovimiento (cm)

Medición	Media	Desviación estándar
Pretest	38,4	4,6
Postest	43,9	4,2

Fuente: elaboración propia

El análisis inferencial de la prueba de salto vertical con contramovimiento mostró

diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pretest y postest, lo que refuerza el efecto positivo del programa pliométrico. La comparación de medias para muestras relacionadas evidenció un incremento significativo en el rendimiento de salto, atribuible a las adaptaciones neuromusculares inducidas por el entrenamiento. Estos resultados permiten afirmar que el estímulo aplicado fue suficiente en intensidad y duración para generar cambios relevantes. Desde el punto de vista práctico, las mejoras observadas tienen implicaciones directas en el rendimiento deportivo universitario. El análisis estadístico respalda la validez de los resultados descriptivos. En consecuencia, se confirma la efectividad del programa en esta variable.

Tabla 2. Prueba t para muestras relacionadas – Salto con contramovimiento

Variable	t	gl	p
Pretest–Postest	-6,21	19	< 0,001

Fuente: elaboración propia

En relación con la prueba de salto squat, los resultados descriptivos indican un incremento relevante en la media del postest en comparación con el pretest, lo que refleja una mejora en la capacidad de generación de fuerza explosiva sin la contribución del ciclo de estiramiento-acortamiento. Esta mejora sugiere adaptaciones musculares y neurales asociadas al entrenamiento pliométrico. La reducción moderada de la desviación estándar evidencia una mayor consistencia en el rendimiento de los atletas tras la intervención. Estos resultados confirman que el programa no solo optimizó la reutilización de energía elástica, sino también la fuerza explosiva pura. La mejora en esta prueba refuerza la eficacia global del programa. Por tanto, el entrenamiento aplicado produjo adaptaciones funcionales relevantes.

Tabla 3. Resultados descriptivos del salto squat (cm)

Medición	Media	Desviación estándar
Pretest	34,1	4,9
Postest	39,0	4,4

Fuente: elaboración propia

El análisis inferencial del salto squat evidenció diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest, confirmando el impacto positivo del programa pliométrico sobre la potencia explosiva de los miembros inferiores. La prueba t para muestras relacionadas mostró valores de significancia que permiten rechazar la hipótesis nula. Estos resultados indican que la mejora observada no se debe al azar, sino a la intervención aplicada. Desde una perspectiva metodológica, la concordancia entre los resultados descriptivos e inferenciales fortalece la validez interna del estudio. Además, los cambios obtenidos son relevantes desde el punto de vista del rendimiento deportivo. En consecuencia, se ratifica la efectividad del programa en esta variable.

Tabla 4. Prueba t para muestras relacionadas – Salto squat

Variable	t	gl	p
Pretest–Postest	-5,74	19	< 0,001

Fuente: elaboración propia

Desde el enfoque cualitativo, el análisis de las entrevistas semiestructuradas permitió identificar percepciones positivas generalizadas respecto a los efectos del programa pliométrico. Los atletas manifestaron mejoras percibidas en la capacidad de salto, rapidez de ejecución y seguridad en los movimientos explosivos. Asimismo, destacaron una mejor coordinación y control corporal durante la práctica deportiva. Estas percepciones coinciden con los incrementos observados en las pruebas físicas, lo que fortalece la triangulación de los resultados. La mayoría de los participantes

consideró adecuada la duración del programa y la progresión de la carga. De este modo, el componente cualitativo aporta una comprensión contextual de los resultados cuantitativos.

Tabla 5. Categorías emergentes del análisis cualitativo (entrevistas)

Categoría	Descripción
Mejora del rendimiento	Incremento percibido en salto y explosividad
Adaptación física	Sensación de mayor fuerza y coordinación
Seguridad motriz	Mayor control y confianza en los movimientos
Adecuación del programa	Duración y carga compatibles con la actividad académica

Fuente: elaboración propia

El análisis de los registros de observación complementó la información obtenida en las entrevistas, evidenciando mejoras progresivas en la técnica de ejecución de los ejercicios pliométricos y en el control neuromuscular. Se observó una disminución de errores técnicos y una mayor eficiencia en la ejecución de saltos y aterrizajes. Asimismo, no se registraron lesiones asociadas al programa durante el periodo de intervención, lo que refuerza su carácter seguro. Estos hallazgos cualitativos confirman la adecuada planificación y supervisión del entrenamiento. La convergencia entre observación, entrevistas y pruebas físicas refuerza la solidez del análisis mixto. En conjunto, los resultados cualitativos validan los efectos positivos del programa.

Tabla 6. Síntesis del análisis mixto de resultados

Dimensión	Evidencia cuantitativa	Evidencia cualitativa
Potencia explosiva	Incremento significativo en CMJ y SS	Percepción de mayor explosividad
Adaptación neuromuscular	Mejora en medias postest	Mejor control y coordinación
Seguridad del programa	Ausencia de lesiones	Sensación de seguridad y confianza

Fuente: elaboración propia

Los resultados cuantitativos evidencian que el programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas produjo mejoras significativas en la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios, tal como se observó en los incrementos obtenidos en las pruebas de salto vertical con contramovimiento y salto squat. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Cormie et al. (2011), quienes señalan que los programas orientados a la mejora de la potencia muscular generan adaptaciones neuromusculares relevantes cuando se aplican de forma sistemática. El aumento significativo en ambas pruebas indica que el programa no solo optimizó el uso del ciclo de estiramiento-acortamiento, sino que también mejoró la capacidad de producción de fuerza explosiva pura. Desde una perspectiva aplicada, estos cambios son relevantes para el rendimiento deportivo universitario, donde acciones explosivas son determinantes. En consecuencia, los resultados confirman la pertinencia de la duración y estructura del programa implementado. Este comportamiento respalda la hipótesis planteada en el estudio.

La magnitud de las mejoras observadas es consistente con investigaciones previas que han analizado programas pliométricos de corta duración en poblaciones jóvenes y universitarias. De Villarreal et al. (2009) señalan que intervenciones de entre seis y ocho semanas son suficientes para inducir adaptaciones neuromusculares significativas sin generar sobrecargas excesivas. En el presente estudio, los incrementos registrados en las medias postest reflejan una respuesta positiva y progresiva al estímulo de entrenamiento. Además, la reducción relativa de la dispersión de los datos sugiere una adaptación homogénea del grupo, lo que indica que el programa fue adecuado para atletas con niveles de preparación similares. Este aspecto

es especialmente relevante en contextos universitarios, donde la heterogeneidad suele ser una limitación metodológica. Por tanto, los resultados obtenidos refuerzan la viabilidad de programas pliométricos bien estructurados en este contexto.

Desde el punto de vista fisiológico, las mejoras observadas pueden explicarse por adaptaciones en la activación neural, el reclutamiento de unidades motoras y la rigidez del sistema músculo-tendinoso. Komi (2003) sostiene que el entrenamiento pliométrico optimiza la eficiencia del ciclo de estiramiento-acortamiento, permitiendo una mayor producción de fuerza en tiempos reducidos. Los incrementos en el salto con contramovimiento reflejan una mejor utilización de la energía elástica, mientras que las mejoras en el salto squat evidencian adaptaciones musculares independientes de dicho ciclo. Esta combinación de resultados sugiere que el programa aplicado generó adaptaciones neuromusculares integrales. En atletas universitarios, estas adaptaciones pueden traducirse en mejoras funcionales directas sobre el rendimiento deportivo. De este modo, los hallazgos se alinean con los fundamentos teóricos del entrenamiento pliométrico. El análisis cualitativo complementó los resultados cuantitativos al evidenciar percepciones positivas por parte de los atletas respecto a los efectos del programa. Las mejoras percibidas en explosividad, coordinación y seguridad durante la ejecución de movimientos explosivos coinciden con los incrementos objetivos observados en las pruebas físicas. Esta convergencia de resultados fortalece la validez interna del estudio mediante la triangulación de datos, tal como lo sugieren Creswell y Plano Clark (2018) en investigaciones con enfoque mixto. Además, la valoración positiva de la duración y progresión del programa refuerza su

adecuación al contexto académico-deportivo universitario. Estos hallazgos cualitativos aportan una comprensión contextual que no podría obtenerse únicamente a partir de datos numéricos. En consecuencia, el enfoque mixto permitió una interpretación más integral del fenómeno estudiado.

Otro aspecto relevante de la discusión se relaciona con la seguridad y aceptación del programa de entrenamiento pliométrico. Los registros de observación y las entrevistas indicaron una ausencia de lesiones asociadas al programa y una mejora progresiva en la técnica de ejecución, lo que sugiere una adecuada planificación de la carga y supervisión del entrenamiento. Myer et al. (2006) destacan que los programas pliométricos bien diseñados no solo mejoran el rendimiento, sino que también contribuyen a la prevención de lesiones mediante la mejora del control neuromuscular. En el presente estudio, este efecto preventivo se evidenció tanto en los registros observacionales como en las percepciones de los atletas. Este hallazgo resulta especialmente relevante en el deporte universitario, donde la prevención de lesiones es clave para la continuidad académica y deportiva. Por tanto, el programa aplicado demostró ser eficaz y seguro. En síntesis, la discusión de los resultados permite afirmar que el programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas tuvo un impacto positivo, significativo y coherente sobre la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios. La concordancia entre los resultados cuantitativos e interpretaciones cualitativas refuerza la solidez metodológica del estudio y respalda el uso de enfoques mixtos en investigaciones de entrenamiento deportivo. Los hallazgos obtenidos se alinean con la literatura científica existente y aportan evidencia contextualizada al ámbito universitario. Asimismo, ofrecen implicaciones

prácticas para entrenadores y preparadores físicos en la planificación de programas eficientes y seguros. En consecuencia, los resultados discutidos consolidan la relevancia científica y aplicada de la investigación desarrollada.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que el programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas fue eficaz para mejorar significativamente la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios. Las mejoras evidenciadas en las pruebas de salto vertical con contramovimiento y salto squat confirman que la intervención produjo adaptaciones neuromusculares relevantes, tanto en la utilización del ciclo de estiramiento-acortamiento como en la capacidad de generación de fuerza explosiva pura. Estos hallazgos validan la aplicación de programas pliométricos de corta duración en contextos universitarios, donde las limitaciones temporales suelen ser un factor condicionante. En consecuencia, se cumple el objetivo general de la investigación, al demostrarse el efecto positivo del programa sobre la variable de estudio. La evidencia obtenida refuerza la pertinencia de este tipo de entrenamiento en la preparación física universitaria.

Desde una perspectiva metodológica, el uso de un enfoque mixto permitió una comprensión integral del fenómeno estudiado, al combinar datos cuantitativos objetivos con información cualitativa contextual. La triangulación de resultados fortaleció la validez interna del estudio, evidenciando coherencia entre las mejoras registradas en las pruebas físicas y las percepciones positivas expresadas por los atletas. Este enfoque metodológico se muestra especialmente adecuado para investigaciones en el ámbito del entrenamiento deportivo,

donde el rendimiento físico se ve influido por factores subjetivos como la percepción de esfuerzo, la motivación y la aceptación del programa. Por tanto, se concluye que el análisis mixto constituye una estrategia metodológica pertinente y robusta para el estudio de intervenciones de entrenamiento en contextos universitarios. Su aplicación aporta profundidad interpretativa y rigor científico.

En relación con la duración del programa, los resultados permiten afirmar que un periodo de seis semanas es suficiente para generar mejoras significativas en la potencia explosiva de los miembros inferiores cuando el entrenamiento pliométrico se planifica de forma progresiva y sistemática. La magnitud de los cambios observados demuestra que no son necesarios periodos excesivamente prolongados para obtener adaptaciones funcionales relevantes en atletas universitarios. Esta conclusión tiene implicaciones prácticas importantes para entrenadores y preparadores físicos, ya que facilita la integración de programas pliométricos en calendarios académicos y competitivos ajustados. Asimismo, contribuye a optimizar la planificación del entrenamiento físico en la educación superior. De este modo, se aporta evidencia empírica útil para la toma de decisiones en el ámbito deportivo universitario.

Otro aspecto relevante que se desprende de la investigación es la seguridad y adecuada aceptación del programa de entrenamiento pliométrico por parte de los atletas universitarios. La ausencia de lesiones asociadas a la intervención y la mejora progresiva en la técnica de ejecución observada durante el programa indican una correcta dosificación de la carga y una supervisión adecuada. Además, las percepciones positivas registradas en el componente cualitativo reflejan una buena adaptación al entrenamiento

y una alta adherencia al programa. Esta conclusión resulta especialmente relevante, ya que la seguridad es un criterio fundamental en la implementación de programas de entrenamiento en poblaciones jóvenes. En consecuencia, el programa aplicado puede considerarse no solo eficaz, sino también seguro y viable en el contexto universitario. Desde el punto de vista teórico, los resultados obtenidos refuerzan los fundamentos fisiológicos y biomecánicos que sustentan el entrenamiento pliométrico como método eficaz para el desarrollo de la potencia explosiva. Las mejoras observadas confirman las adaptaciones neuromusculares descritas en la literatura científica, tales como el aumento de la activación neural, la mejora en la coordinación intermuscular y la optimización del sistema músculo-tendinoso. Estas conclusiones contribuyen a consolidar el cuerpo de conocimiento existente en las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, particularmente en el ámbito del entrenamiento aplicado a poblaciones universitarias. Asimismo, aportan evidencia contextualizada que puede ser utilizada como referencia en futuras investigaciones. De este modo, el estudio fortalece la base teórica del entrenamiento pliométrico.

Se concluye que el programa de entrenamiento pliométrico de seis semanas constituye una estrategia efectiva, segura y metodológicamente sólida para mejorar la potencia explosiva de los miembros inferiores en atletas universitarios. Los hallazgos obtenidos tienen implicaciones prácticas directas para la planificación del entrenamiento físico en la educación superior y abren nuevas líneas de investigación orientadas a analizar diferentes duraciones, frecuencias y combinaciones metodológicas. Asimismo, se recomienda ampliar futuras investigaciones incorporando grupos de comparación y

diferentes disciplinas deportivas para fortalecer la generalización de los resultados. En síntesis, la investigación aporta evidencia científica relevante y aplicable, consolidando la importancia del entrenamiento pliométrico en el desarrollo del rendimiento deportivo universitario.

Referencias Bibliográficas

- Asadi, A., Arazi, H., Young, W., & Villarreal, E. (2017). The effects of plyometric training on change-of-direction ability: A meta-analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(7), 1–10. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0694>
- Behm, D., Blazevich, A., Kay, A., & McHugh, M. (2017). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1–11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2019). Periodization: Theory and methodology of training (6th ed.). Human Kinetics.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
- Chu, D., & Myer, G. (2013). Plyometrics. Human Kinetics.
- Cormie, P., McGuigan, M., & Newton, R. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1—Biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38. <https://doi.org/10.2165/11537690-00000000-00000>
- Creswell, J., & Plano, V. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). SAGE Publications.
- Villarreal, E., Kellis, E., Kraemer, W., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning* Research, 23(2), 495–506. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318196b7c6>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3–13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Komi, P. (2003). Stretch-shortening cycle. In P. Komi (Ed.), Strength and power in sport (2nd ed., pp. 184–202). Blackwell Science.
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuromusculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895. <https://doi.org/10.2165/11318370-00000000-00000>
- McGuigan, M., Wright, G., & Fleck, S. (2012). Strength training for athletes: Does it really help sports performance? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(1), 2–5. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.1.2>
- Miles, M., Huberman, A., & Saldaña, J. (2014). Qualitative data analysis: A methods sourcebook (3rd ed.). SAGE Publications.
- Myer, G., Ford, K., McLean, S., & Hewett, T. (2006). The effects of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 445–455. <https://doi.org/10.1177/0363546505281241>
- Ramírez, R., Andrade, D., & Izquierdo, M. (2015). Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), 2760–2768. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000950>
- Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Vecchio, F., & Chéour, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: A systematic review.

Journal of Human Kinetics, 53, 231–247.

<https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0026>

Thomas, J., Nelson, J., & Silverman, S. (2015).

Research methods in physical activity (7th ed.). Human Kinetics.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Víctor Antonio Hermida Troya, Kamila de los Ángeles Rosado Navarro, María Guadalupe Nieto Camacho y Jorge Andrés Estrada Arana.

