

Efectos del entrenamiento Pliométrico en las Capacidades Físicas de Fuerza Explosiva y Velocidad en Tenistas jóvenes de 12 a 16 años: Una revisión Sistemática

Effects of plyometric training on explosive strength and speed physical abilities in young tennis players aged 12 to 16 years: A Systematic Review.

Noemí Ortiz Almonacid¹, Javier Garrido¹, Daniela Affeld Soriano¹

¹ Carrera de Educación Física, Deportes y Recreación en Educación Física, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

Correspondencia: Noemí Ortiz Almonacid correo: n.ortiz10@ufromail.cl

Citación: Ortiz, N.; Garrido, J.; Villagra, F.; Affeld, D. (2023). Efectos del entrenamiento pliométrico en las capacidades de fuerza explosiva y velocidad en tenistas jóvenes: revisión sistemática. *Revista Educación Física y Calidad de Vida*. 2 (2), 1-12.

Resumen:

En este estudio sistemático se realizaron búsquedas de artículos con el objetivo de verificar si se producen modificaciones en las habilidades físicas de agilidad, fuerza explosiva y velocidad al implementar el entrenamiento pliométrico en tenistas juveniles. **Objetivo:** Determinar los efectos que causa la implementación de este tipo de entrenamiento, y si existe algún cambio adverso de la polimetría en jóvenes tenistas de 12 a 16 años. **Método:** se realizó una búsqueda intensiva en bases de datos, seleccionando y clasificando artículos según filtros; edad, implementación de la polimetría mínimo de 6 semanas, entrenamiento de tenis, desarrollo de capacidades físicas. **Resultados:** la implementación de un entrenamiento polimétrico tiene diferencias significativas entre las pruebas aplicadas, mientras que en el otro estudio la significancia está dentro de los umbrales del 1%, 5% y 10%. **Discusión:** Se encontró una mejora significativa en agilidad, fuerza explosiva y velocidad en el grupo experimental en comparación con el grupo control. **Conclusión:** La revisión destaca la necesidad de más evidencia sobre el entrenamiento pliométrico en tenistas jóvenes (12-16 años). Sin embargo, la evidencia muestra mejoras en la fuerza explosiva en saltos y la velocidad en sprints de 5 metros.

Palabras Clave: Tenis; niños; pliometría; tenistas; fuerza explosiva; velocidad

Abstract:

In this systematic study, articles were searched in order to verify if there are modifications in the physical skills of agility, explosive strength and speed when implementing plyometric training in juvenile tennis players. **Objective:** To determine the effects caused by the implementation of this type of training, and if there is any adverse change in plyometrics in young tennis players aged 12 to 16 years. **Method:** an intensive search was carried out in databases, selecting and classifying articles according to filters; age, implementation of polymetry for a minimum of 6 weeks, tennis training, development of physical capacities. **Results:** the implementation of polymetric training has significant differences between the tests applied, while in the other study the significance is within the thresholds of 1%, 5% and 10%. **Discussion:** A significant improvement in agility, explosive strength and speed was found in the experimental group compared to the control group. **Conclusion:** The review highlights the need for more evidence on plyometric training in young tennis players (12-16 years). However, the evidence shows improvements in explosive strength in jumps and speed in 5-meter sprints.

Keywords: Tennis; children; plyometrics; tennis players; explosive strength; speed.

Recibido: Julio 2023
Aceptado: Noviembre 2023
Publicado: Diciembre 2023

INTRODUCCIÓN

El tenis se *define como un* “Juego practicado por dos personas o dos parejas, que se lanzan alternativamente una pelota, utilizando raquetas, por encima de una red, con el propósito de que la otra parte no acierte a devolverla” (Real Academia Española, s.f., definición 1). En el último año solo en Chile se registraron 512 tenistas masculinos y 225 tenistas femeninas activos en el ranking de la categoría menores de 12, 14 y 16 años (Federación de tenis de Chile, 2022), demostrando lo esencial que es diseñar planes de entrenamiento que incluyan la parte táctica, técnica, física y psicológica, adaptándose a las fases de la pubertad del tenista específicamente en categorías competitivas de 12, 14 y 16 (Sinkovic et al., 2023), para alcanzar un buen rendimiento. En el aspecto físico, es importante desarrollar capacidades físicas como la fuerza explosiva y velocidad, mediante programas de entrenamiento específicos, como la pliometría.

Si bien el entrenamiento pliométrico fue introducido dentro de la década de los noventa, con el paso del tiempo ha existido mayor evidencia de sus beneficios en los deportes. Verkhoshansky en 1999, nos expresa que “Es una forma específica de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular” (Prieto-Barriga, 2021), este comprende una fase de acortamiento - estiramiento muscular, que implica un ciclo concéntrico y un ciclo excéntrico en el movimiento (Cometti, 2021), el cual se caracteriza por incluir en sus sesiones el saltó vertical, saltos multidireccionales y unilaterales, ayudando a mejorar la velocidad y la fuerza del deportista, debido a que aumenta la aceleración y cambios de dirección de forma explosiva (Díaz-Ceballo et al., 2023). Recientes estudios han demostrado que la implementación de un entrenamiento pliométrico en tenis aumenta la velocidad máxima en el servicio, la potencia del tren inferior y agilidad en los desplazamientos (Deng et al., 2022; Marín et al., 2023; Novak et al., 2023), aspectos fundamentales para el rendimiento en este deporte.

Pese a la utilización de la pliometría como entrenamiento complementario en el tenis, actualmente existen pocas investigaciones científicas que estudian la incorporación del entrenamiento pliométrico en tenistas de 12 a 16 años. Esto se puede atribuir a que al entrenar adolescentes debemos considerar que el proceso de maduración ósea, sexual y somática es variable en deportistas, ya que es una etapa de alta vulnerabilidad y riesgos (Mendez-Perez, 2020). Siendo comunes las lesiones por sobrecarga de entrenamiento, debido a la velocidad de crecimiento de las fisis, apófisis y superficies de cartílago articular en estas edades, debido a que tienen menor resistencia a las fuerzas repetidas de tracción o compresión (Knörr & Bergua, 2021). Antiguamente, se pensaba que la pliometría era riesgosa para la salud en adolescentes. Sin embargo, este entrenamiento no compromete el crecimiento somático en jóvenes (Afonso-Matsinhe & Carvalho-Mbebe, 2023), mientras se trabaje en base al principio de especificidad del entrenamiento y con una técnica segura en sus ejercicios (Marzouki et al., 2022), por lo cual es importante tomar estas precauciones al momento de entrenar pliometría en jóvenes tenistas.

Frente a este vacío desarrollamos la siguiente pregunta ¿Cuáles son los efectos de la implementación de un entrenamiento pliométrico en tenistas jóvenes de 12 a 16 años en la fuerza explosiva y velocidad? Nuestra atención se enfocó en este tema ya que, existe poca evidencia científica sobre el entrenamiento pliométrico en estas edades, considerando que en tenistas la pliometría mejora la agilidad, la velocidad y la explosividad, siendo una práctica segura y efectiva mientras sus sesiones se adapten a los procesos madurativos del adolescente. Para ello, esta revisión sistemática abordó como objetivo primario determinar

los efectos que tiene el entrenamiento pliométrico en las capacidades físicas de velocidad y fuerza explosiva en tenistas jóvenes de 12 a 16 años. Mientras que como objetivo secundario se buscó determinar los efectos adversos puede producir el entrenamiento pliométrico en jóvenes de 12 a 16 años.

MATERIALES Y MÉTODOS

Criterios de Elegibilidad

Tipos de estudios

Los estudios elegidos son de tipo experimental ya que, los investigadores manipularon las variables en un ambiente controlado y fueron comparados con un grupo de control. Además, son de corte transversal ya que las variables fueron medidas en momentos determinados de un periodo de tiempo de 6 a 12 semanas. Fueron extraídos a partir de revisiones investigaciones que buscan indagar en los efectos de un entrenamiento pliométrico en adolescentes y se publicaron en la base de datos Scopus, WoS y PubMed. Para evaluar si los estudios pudiesen incluirse en la revisión, se utilizó el enfoque PICO.

Los criterios de selección que consideramos para nuestra revisión sistemática se detallan a continuación:

- 1) Tenistas sanos que no presenten lesiones en los últimos 6 meses ni enfermedades crónicas, sin limitaciones de sexo, de edades entre 12 a 16 años.
- 2) Programa de entrenamiento pliométrico de 6 o 12 semanas.
- 3) Estudios de idioma inglés y español
- 4) Grupo control y grupo experimental
- 5) Incluyó estudios de intervención que proporcionaron un programa pliométrico en tenistas y que utilizaron análisis estadísticos para cuantificar la asociación entre el entrenamiento implementado y sus beneficios con respecto al rendimiento en la fuerza explosiva y velocidad.
- 6) Se excluyeron estudios que compararon el entrenamiento pliométrico en otros deportes.
- 7) Artículos gratuitos.
- 8) Con 5 años de antigüedad.

Tipos de participantes

Se incluyeron estudios que involucraron participantes en entrenamiento de tenis, con y sin entrenamiento pliométrico, y que no presentaran lesiones en los últimos 6 meses para asegurar la seguridad. No se excluyeron estudios según características como sexo, edad o enfermedades crónicas, permitiendo una visión más inclusiva de los efectos del entrenamiento pliométrico en tenistas jóvenes

Tipos de intervención

Un programa de entrenamiento pliométrico en tenistas fue la intervención principal y cada sesión debe incluir ejercicios pliométricos enfocados al tenis. Además, la implementación de este tipo de entrenamiento tiene una duración de 6 a 12 semanas, complementando al entrenamiento regular del tenis.

No se tuvieron restricciones en cuanto al tipo de espacio (cancha de tenis o gimnasio) y superficies (arcilla, cemento o hierba).

Tipos de intervención de control

Los estudios que se incluyeron para el grupo de control se caracterizaron por realizar un entrenamiento regular del tenis teniendo en consideración la parte táctica, técnica y acondicionamiento físico general, con una duración de 6 a 12 semanas. Se excluyeron estudios en los que el grupo de control incluía otro tipo de entrenamiento como entrenamiento de fuerza, entrenamiento con intervalos de alta intensidad (HIIT), entre otro.

Tipo de medidas de resultado

Los resultados de interés fueron medidas de eventos benéficos. Se clasificaron los eventos benéficos relacionados con la intervención de un entrenamiento pliométrico de forma objetiva a través los efectos producidos en las capacidades de la fuerza explosiva y velocidad después de la intervención, el estudio actual se centró en los efectos benéficos informados mediante en la aplicación de diversas pruebas de pliometría, estos fueron divididos en eventos benéficos significativos y no significativos.

Fuentes de información

Se buscó información en las siguientes bases de datos desde su inicio el 01 de enero del 2018 hasta el 4 de noviembre de 2023 entre los meses de agosto y noviembre del 2023, con restricciones de idioma limitándose al uso artículos en español o inglés y sin restricciones del estado de publicación:

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos WoS, Scopus, PubMed, dentro de un rango de 5 años abarcado desde enero del 2018 hasta noviembre del 2023, incluyendo sólo artículos en inglés y español. Se utilizó los siguientes conceptos MeSH como descriptores para la búsqueda de información plyometric, tennis y children. Estos se combinaron de las siguiente formas; plyometric AND children, plyometric AND tennis y tennis AND children.

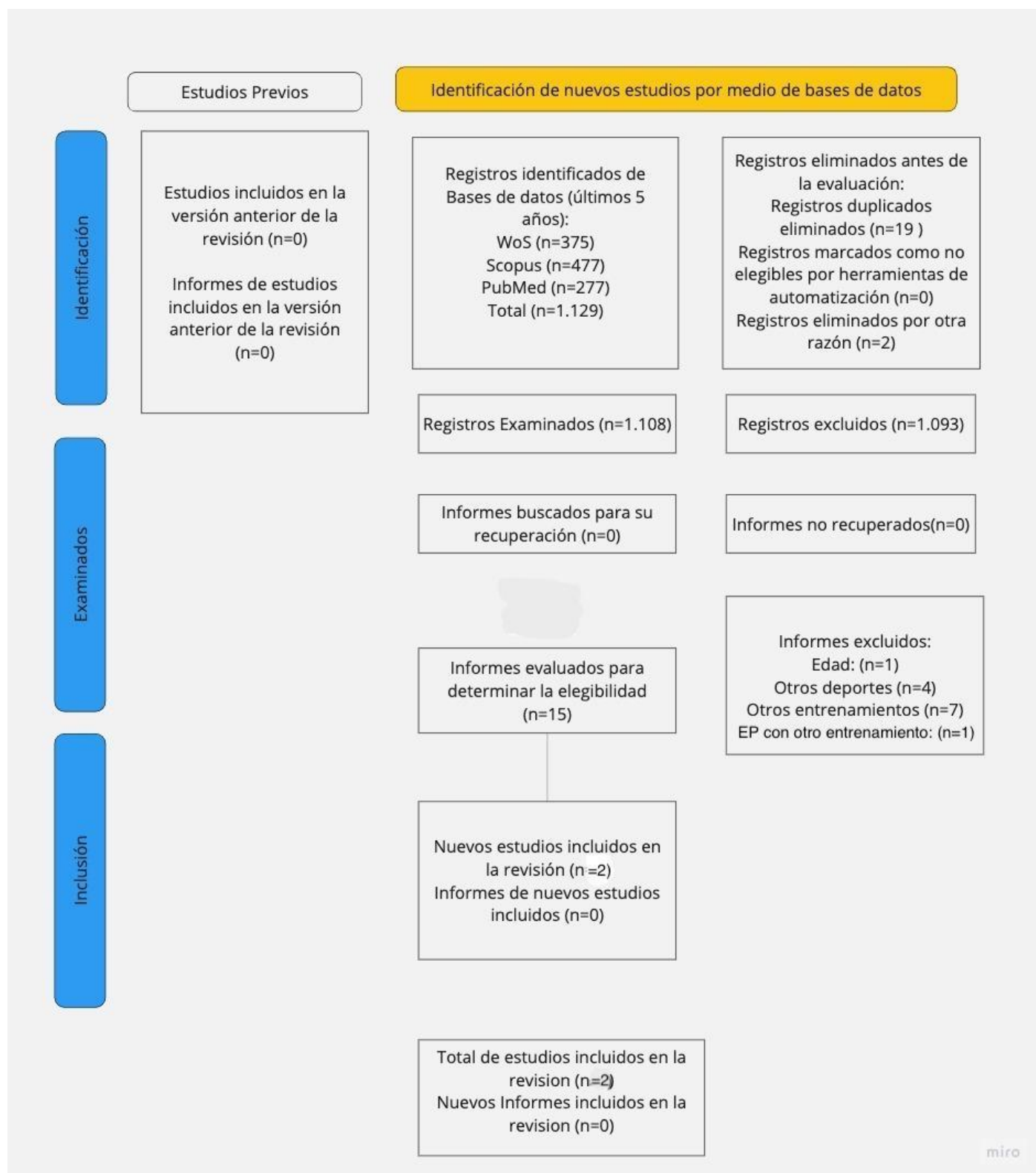
P= ((Adolescent* [title/abstract] OR Children* [title/abstract])

I= ((Plyometric Exercise*[title/abstract] AND Tennis* [title/abstract])

C= (Physical Conditioning* [title/abstract])

O= (effects of plyometric training on physical abilities* [title/abstract])

Figura 1. Diagrama de Flujo



Proceso de Selección.

El proceso de selección de los artículos constó de 3 etapas, luego de las búsquedas mediante la base de datos Scopus, WoS, PubMed, se pudieron identificar 1.129 artículos en total, se encontraron 19 artículos duplicados, se excluyeron 2 artículos por otros motivos quedando con 1108 artículos, además se aplicaron los criterios de elegibilidad excluyendo 1093, lo que resultó en 15 artículos para la revisión. La primera etapa de este proceso fue la evaluación de los títulos apartados de la revisión sistemática, donde se deben divisar los conceptos claves de nuestra pregunta de investigación (tennis AND children AND plyometric). Luego, en la fase dos, se analizaron los resúmenes de todos los artículos que cumplieran con los criterios de elegibilidad donde se excluyó 1 artículo con participantes de otro rango etario, 4 estudios que comparaban el entrenamiento pliométrico con otros tipos de entrenamiento, 7 estudios donde la intervención del entrenamiento pliométrico se realizaba en otros deportes (tenis de mesa, fútbol-tenis, pádel) y 1 artículo que combinaba el entrenamiento pliométrico con bandas de resistencias. En la última fase quedan 2 artículos para la revisión, ambos revisores leyeron de forma independiente los artículos, para evaluar si eran óptimos para incluir en el estudio.

Proceso de recolección/recopilación de datos

Para el proceso de recolección de datos, dos revisores extrajeron datos de forma independiente de cada uno de los estudios, observando datos generales de este; participantes, características de la intervención, medidas de resultados. Cuando los datos no estaban disponibles en las tablas, se excluyeron del estudio. Si se encontraba alguna inconsistencia en la información presentada, se analizaba entre los dos revisores, y en el caso que fuera necesario lo analizaba un tercer revisor.

RESULTADOS

Selección de estudios

La búsqueda de los artículos se realizó en las bases de datos Scopus, PubMed y WoS se encontraron 1129 artículos en total. Tras la eliminación de duplicados, la búsqueda bibliográfica arrojó un total de 1093 resúmenes. Se excluyeron inmediatamente un total de 1008 artículos según el título y resúmenes; Se obtuvieron 15 artículos en texto completo y se aplicaron los criterios de selección. Se excluyeron 7 artículos por tener otros tipos de entrenamientos, 4 por otros deportes, 1 por la edad y 1 por presentar una intervención al entrenamiento de tenis y el entrenamiento pliométrico, pero con bandas elásticas (Novak et al., 2023). Finalmente, se incluyeron dos estudios en la revisión.

Características del estudio

El análisis final incluyó 83 participantes (41 y 42 en el grupo entrenamiento de tenis y entrenamiento pliométrico respectivamente). Estos dos estudios incluyeron la misma población, pero analizaron diferentes parámetros. Ambos incluyen a adolescentes de 12 a 16 años, uno solo tenistas masculinos y otro con tenistas masculinos y femeninos. El tamaño de la muestra osciló entre 30 a 50 participantes, con una media de 41 participantes. Ambos grupos tuvieron un entrenamiento técnico- táctico de tenis, complementado con otro entrenamiento. Para los grupos experimentales la modalidad principal de los programas de entrenamiento pliométrico se basó en realizar ejercicios con saltos unilaterales y bilaterales, tanto verticales como horizontales.

y ejercicios de desplazamiento en zig zag. En cambio, para el grupo de control se ejecutaron programas de entrenamiento de tenis tanto para la parte física con ejercicios de fuerza y agilidad, donde un estudio se enfocó solo en la parte táctica-técnica sin sesiones de acondicionamiento físico. La duración de las intervenciones fue de 6 a 12 semanas, con sesiones de 45 a 90 minutos y una frecuencia de 2 a 3 veces por semana. En ambos estudios los participantes del grupo de control y experimental, fueron sometidos a pruebas de pliometría tanto al inicio como al final del estudio (Tabla 2), para medir la fuerza explosiva y velocidad.

Tabla 1. Características de los estudios incluidos en la revisión

Autor	Participantes (edad, género, estatura)	Grupos	Tamaño de los grupos	Tipo de intervención	Duración	Frecuencia (días/semanas)	Sesiones (minutos)	Tipos de análisis estadísticos	Significancia estadística	Test aplicados	Resultados
Sinkovic et al., 2023	35 tenistas masculinos, 12.14 ± 1.3 años, Estatura 157.35 ± 9.53 cm.	CG	18	Entrenamiento físico de tenis	6 semanas	2 sesiones (mínimo 48 horas entre sesión)	30 a 45 minutos	Prueba W de Shapiro-Wilk. (Distribución normal)	Se observaron interacciones significativas en los resultados de la prueba de sprint para tiempos parciales en 5 m (F = 7,80; p = 0,00) y 10 m (F = 5,76; p = 0,02), lo que indica diferencias entre los grupos a lo largo del tiempo	Sprint 5 mts, Sprint 10 mts, sprint 20 mts, CODS 4 x 10 yardas, CODS 20 yardas, CODS t-test, Salto largo (cm), Triple saltó I, Triple saltó D, CMJ (cm), SJ (cm), CMJ L (cm), CMJ R (cm)	En el GE se observó mejoras en cuanto a la prueba de sprint en 5 m (p =0,00) y 10 m (p =0,02), mientras que salto horizontal (p=0,00), y el salto vertical (p=0,00) en comparación al GC.
		CE	17	Entrenamiento pliométrico	6 semanas	2 sesiones (mínimo 48 horas entre sesión)	30 a 45 minutos	Modelo mixto (2 × 2) ANOVA	En las pruebas que evaluaron el rendimiento del salto horizontal se observaron interacciones significativas para estas pruebas en GE (p = 0,00). Se determinaron interacciones significativas para todas las pruebas de salto orientado verticalmente (p = 0,00). La prueba de velocidad de cambio de dirección y agilidad reactiva también mostró una mejora significativa en la prueba final del GE (p = 0,01).	, TENCODS, TENRAG	Por otra parte, los test de velocidad en el GE muestran una diferencia de (p =0,01).
Marín et al., 2023	48 tenistas portugueses junior sub-16. Edad promedio 15 años.	GC	23	Entrenamiento de tenis	10 semanas	5 veces a la semana	90 minutos	T de Student	Para el grupo de control, los resultados de la prueba t de muestras pareadas para la prueba de pasos añadidos, la prueba de araña, la prueba de Illinois y la prueba de esquivar de Edgren mostraron diferencias significativas entre los grupos pre y valores posteriores al entrenamiento en diferentes umbrales de significancia del 1%, 5% o 10%.	Prueba de paso añadido. Carrera en araña. Prueba de agilidad de Illinois. Prueba Edgren Sidestep. Número medio de movimientos laterales. Número medio de movimientos hacia delante.	Para el GC los resultados de los análisis demostraron diferencias significativas en los resultados pre- y post entrenamiento de tenis clasificados entre el 1%, 5% y 10 % en umbrales de significancia.
		GE	25	Entrenamiento pliométrico	10 semanas	3 veces a la semana		T de Student	Para el GE, los resultados de la prueba t de muestras pareadas para la prueba de pasos agregados, la prueba de araña, la prueba de Illinois y la prueba de pasos laterales de Edgren mostraron diferencias significativas para todas las pruebas a un nivel de significancia de 1%, lo que demuestra la efectividad de la intervención.		Por otra parte, el GE el resultado de los análisis arrojó que en todas las pruebas existe una diferencia significativa del 1%, lo que demuestra la efectividad del entrenamiento pliométrico.

GC (Grupo de Control), GE (Grupo experimental), CODS (Cambio de direcciones en velocidad), CMJ (Saltó contra movimiento), TENRAG (Prueba de agilidad reactiva específica de tenis), TENCODS (Prueba de velocidad en cambios de dirección específica de tenis), Sprint (carrera a máxima velocidad en distancias cortas), CMJ L (Saltó contra movimiento con pierna izquierda), CMJ R (Saltó contra movimiento con pierna derecha)

DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática fue averiguar los efectos del entrenamiento pliométrico en tenistas jóvenes de 12 a 16 años, específicamente en fuerza explosiva y velocidad. Los dos estudios revisados respaldan de manera consistente que una aplicación controlada y adaptada de este entrenamiento genera mejoras significativas en ambas capacidades físicas.

En los estudios de Sinkovic et al., (2023) se demuestra que la implementación de un entrenamiento pliométrico aumenta significativamente la explosividad en los saltos horizontales ($p=0,00$) y la altura en el salto vertical en tenistas ($p=0,00$), siendo un programa de entrenamiento adecuado para mejorar la fuerza en el tren inferior en el tenis. Si comparamos con investigaciones en otros deportes un estudio sobre el desarrollo de la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en jugadores universitarios de voleibol demostró un aumento significativo ($p=0,01$) en la altura del salto vertical, luego de 6 semanas de entrenamiento pliométrico (Mroczek et al., 2017). Además, un estudio sobre efectos de la pliometría en jugadores de tenis de mesa demostró un aumento en la fuerza del tren inferior después de 5 semanas de entrenamiento (Möck & Rosemann, 2023). Esto es debido a que este entrenamiento involucra un ciclo de estiramiento y acortamiento, donde al estiramiento de un músculo le sigue inmediatamente una contracción de acortamiento, siendo importante la velocidad en la contracción muscular para aumentar la fuerza explosiva (Mohanta et al., 2019), tanto en el tenis como en otros deportes.

En relación con la velocidad, los resultados del estudio de Sinkovic et al., 2023 destacó un mejor rendimiento en el sprint de 5 metros en el grupo experimental, indicando claramente mejoras en esta capacidad física específica. Observando el segundo estudio incluido, Marín et al (2023) presenta una mejora en el número de movimientos laterales en la prueba de Edgren, y además un aumento en la velocidad de desplazamientos hacia adelante. Un estudio realizado en tenistas de 12 a 13 años demostró que implementar un programa de pliometría durante 8 semanas reduce el tiempo en las pruebas de sprint de 5 - 20 metros de un 3,6% a 5,1% (Fernandez-Fernandez, 2016). Comparándolo con otro deporte un estudio demostró que el entrenamiento pliométrico resultó efectivo para aumentar la velocidad en cambios de dirección en jugadores de baloncesto de 16 años (Izquierdo, 2022). Por lo cual, se evidencia que este tipo de entrenamiento resulta eficaz para mejorar la velocidad en deportistas.

Considerando las dos variables analizadas anteriormente, en el entrenamiento pliométrico tanto la fuerza explosiva como la velocidad son dos cualidades que se encuentran directamente relacionados en gran cantidad de movimientos y técnicas deportivas (López et al., 2014), por lo cual su implementación resulta en una mejora de estas capacidades en el tenis, lo que concuerda con el objetivo de esta investigación. Por otro lado, si bien ambos estudios demuestran que entrenamiento pliométrico resulta efectivo al momento de entrenar con adolescentes se recomienda considerar los procesos madurativos, edad somática, la especificidad de acuerdo con el deporte entrenado y una técnica correcta al ejecutar los ejercicios (Marzouki et al., 2022; Mendez-Perez, 2020), para evitar lesiones y obtener buenos resultados en jóvenes tenistas.

Limitaciones y proyecciones

A continuación, se abordan las limitaciones encontradas durante el desarrollo de esta investigación. Con respecto a la población se observa que existen pocas investigaciones de este tema a nivel mundial, a pesar de

que la cantidad de personas que practican este deporte ha ido aumentando, lo anterior se puede atribuir a que los métodos de entrenamiento complementario en el tenis evolucionan constantemente adquiriendo características de otros tipos de entrenamientos como por ejemplo el uso de bandas elásticas junto con pliometría (Novak et al., 2023), complicando la búsqueda de artículos que solo implementen entrenamientos pliométricos. Además, el uso de un rango etario de 12 a 16 como criterio de inclusión en este estudio redujo aún más la búsqueda de resultados. Finalmente, es necesario mencionar que el tiempo mínimo para obtener los beneficios en este entrenamiento es de 8 semanas (Lopez-Lopez et al., 2020), en los estudios seleccionados para la revisión los periodos de entrenamiento no presentaron la misma duración siendo uno de 6 semanas y otro de 12, lo que puede dificultar la aparición de resultados más contundentes.

En cuanto a las proyecciones, realizar nuevas investigaciones en esta área tiene relevancia, ya que el incremento de estudios relacionados con el entrenamiento pliométrico presenta un potencial significativo para favorecer a los jóvenes tenistas, debido a que se encuentran en una etapa de crecimiento donde están más susceptibles al desarrollo de las capacidades físicas. Por esa razón, se puede obtener muchos beneficios de estos ejercicios, siempre y cuando se implementen de manera segura, considerando las necesidades individuales de cada deportista.

CONCLUSIONES

En conclusión, la revisión sistemática resalta la necesidad urgente de ampliar la base de evidencia científica actualizada en relación con la implementación del entrenamiento pliométrico en tenistas jóvenes de 12 a 16 años. La limitada cantidad de documentos disponibles señala un vacío en la comprensión de los efectos específicos de este tipo de entrenamiento en el rendimiento de las capacidades físicas en este grupo etario en particular. Aun así, la evidencia disponible indica que el entrenamiento pliométrico ayuda a mejorar la fuerza explosiva en los saltos en horizontales y verticales en tenistas jóvenes. Además, los resultados indican que en la prueba de sprint de 5 aumentaba significativamente en la velocidad.

CONFLICTOS DE INTERÉS: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Afonso-Matsinhe, C. & Carvalho-Mbebe, E. (2023). Entrenamiento pliométrico y mejora de la fuerza explosiva: Estudio experimental en niños y jóvenes de Maputo, Mozambique. *Arrancada*, 23(45), 36–61. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/601>
- Cometti, G. (2021). La pliometría. Editorial INDE. <https://ezproxy.ufro.cl:2116/es/ereader/ufro/177886?.page=24>
- Deng, N., Soh, K. G., Huang, D., Abdullah, B., Luo, S., & Rattanakoses, W. (2022). Effects of plyometric training on skill and physical performance in healthy tennis players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 13, 1024418. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1024418>
- Díaz-Cevallos, A., Reina-Palma, L. E., Marcela-Romero, D. & Macas, J. (2023). Ejercicio pliométrico: Mecanismo para incrementar la fuerza explosiva en futbolistas Sub-16. *Arrancada*, 23(45), 135–150 <https://acortar.link/LtTnDF>
- Federación de tenis de Chile (4 de noviembre de 2023). Ranking de menores 2023. https://chile.tenisintegrado.com/ranking_painel_classif/index/9
- Fernandez-Fernandez, J., Sáez de Villarreal, E., Sanz-Rivas, D., & Moya, M. (2016). The Effects of 8-Week Plyometric Training on Physical Performance in Young Tennis Players. *Pediatric exercise science*, 28(1), 77–86. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0019>
- Izquierdo, J. M. (2022). Fuerza vs. pliometría. Efectos en la velocidad lineal y con cambios de dirección en jugadores jóvenes de baloncesto (Resistance vs. Plyometric training. Effects on linear and changes of direction speed in youth basketball players). *Retos*, 45, 1002–1008. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.93031>
- Knörr, J. & de Bergua, J. (2021). Lesiones deportivas en el adolescente. *ADOLESCERE: Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia*, 9(3), 48–59. <https://www.adolescere.es/lesiones-deportivas-en-el-adolescente/>
- López, S., Fernández, R., & De Paz Fernández, JA. (2014). Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14(53), 89–104. <http://hdl.handle.net/10486/660058>
- López, F. A., Martínez, W. J., y Acosta, P. J. (2019). Entrenamiento Pliométrico: Efecto en Atletas de Élite. *Revista Digital: Actividad Física Y deporte*, 6(1), 32–42. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1422>
- Marín, A., Stefanica, V. & Rosculet, I. (2023). Mejora de la aptitud física y promoción de estilos de vida saludables en tenistas jóvenes: evaluación de la influencia del entrenamiento "plioespecífico" en la agilidad de los jóvenes. *Sostenibilidad*, 15 (13), 9925. <https://doi.org/10.3390/su15139925>
- Marzouki, H., Ouergui, I., Dridi, R., Selmi, O., Mbarki, R., Mjadri, N., Thuany, M., Andrade, M. S., Bouhlel, E., Weiss, K., & Knechtle, B. (2022). Effects of four weeks of plyometric training performed in different training surfaces on physical performances in school children: Age and sex comparisons. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(12), 1914. <https://doi.org/10.3390/children9121914>
- Méndez-Pérez, B. (2020). Crecimiento y maduración biológica asociados al desempeño físico del joven atleta. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 33(1), 24–30.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522020000100024&lng=es&tl

ng=es.

Mohanta, N, S., Pawaria, S.(2019). A Comparative Study of Circuit Training and Plyometric Training on Strength, Speed and Agility in State Level Lawn Tennis Players. *Jounar of Clinic and Diagnostic Research*. 13(12).

<https://www.doi.org/10.7860/JCDR/2019/42431/13348>.

Mroczek, D., Maćkała, K., Kawczynski, A., Superlak, E., Chmura, P., Seweryniak, T., & Chmura, J. (2018). Effects of volleyball plyometric intervention program on vertical jumping ability in male volleyball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(11), 1611–1617. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07772-6>.

Novak, D., Loncar, I., Sinkovic, F., Barbaros, P. & Milanovic, L. (2023). Effects of plyometric training with resistance bands on neuromuscular characteristics in junior tennis players. *International journal of environmental research and public health*, 20(2), 1085. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021085>

Prieto-Barriga, W. (2021). Influencia del entrenamiento pliométrico en la agilidad, una aproximación teórica. *Revista Digital: Actividad Física Y deporte*, 7(2). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n2.2021.1615>

Real Academia Española. (s.f.). Tenis. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 4 de noviembre de 2023, de <https://dle.rae.es/tenis>

Sinkovic, F., Foretic, N. & Subramanian, S. (2023). The plyometric treatment effects on change of direction speed and reactive agility in young tennis players: a randomized controlled trial. *Frontiers in physiology*, 14, 1226831. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1226831>