

Diseño de un sistema de ejercicios pliométricos para la fuerza explosiva en voleibolistas del Club Santa Rosa Vóley de Argentina

Design of a system of plyometric exercises for explosive strength in volleyball players of the Santa Rosa Vóley Club of Argentina

Raúl Orlando Figueroa-Soriano¹, José Raúl Araujo¹, Juan Manuel Rodríguez² y Alex Esaú Chacón Sevilla¹.

¹ Universidad Nacional Autónoma de Honduras

² University of Santiago de Cuba

Autor de correspondencia:

Raúl Orlando Figueroa-Soriano, raul.figueroa@unah.edu.hn, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras.

Cómo citar:

Figueroa-Soriano, R.O., Raúl-Araujo, R., Manuel-Rodríguez, J. y Chacón Sevilla, A.M. (2024). Diseño de un sistema de ejercicios pliométricos para la fuerza explosiva en voleibolistas del Club Santa Rosa Vóley de Argentina. *Revista De Ciencias Del Ejercicio FOD*, 19(1) 1-15. <https://doi.org/10.29105/rcefod.v19i1.102>

DOI: 10.29105/rcefod.v19i1.102

Enero-junio-102

Link para acceder al artículo: <https://doi.org/10.29105/rcefod.v19i1.102>



Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons Licencia de atribución (CC BY-NC) (Creative Commons Atribución-No-Comercial 4.0)

Resumen

El objetivo de este estudio fue diseñar un sistema de ejercicios pliométricos para contribuir con la fuerza explosiva en miembros inferiores de voleibolistas del club "Santa Rosa Voley" (Club SRV) categoría 15-16 años de La Pampa, Argentina. Los participantes del estudio fueron N = 20 (10 atletas del equipo masculino categoría 15-16 años, ocho entrenadores y dos especialistas). De forma general, se evaluaron 10 atletas. El sistema de ejercicios consistió en un ciclo de 12 semanas (tres mesociclos) distribuidas en grupos de cuatro semanas por cada mesociclo. La frecuencia semanal fue de tres días para los dos primeros mesociclos (nivel 1 y 2), y dos para el último mesociclo. La duración de las sesiones tuvo entre 20 y 45 min. Los resultados muestran que la media de alcance de los jugadores del Club SRV está muy por debajo de los niveles que se encuentran en la competencia fundamental, aun cuando estos equipos tienen características similares. Por su parte, el 88% de los entrenadores considera importante la pliometría para los entrenamientos deportivos, por su parte, el 12% consideran que no es necesario. Por otro lado, el 100% de los entrenadores conoce sobre la pliometría; no obstante, desconocen cómo trabajar este método. Por tanto, se puede concluir, que la pliometría es un método de entrenamiento eficiente que permite desarrollar grandes porcentajes de fuerza (150-200%), además, este sistema de ejercicios contribuyó a mejorar la fuerza explosiva de los atletas.

Palabras clave: Entrenamiento deportivo, ejercicio físico, fuerza explosiva, periodización, rendimiento deportivo, voleibol.

Abstract

The objective of this study was to design a system of plyometric exercises to contribute to the explosive strength in lower limbs of volleyball players of the "Santa Rosa Voley" club (Club SRV) category 15-16 years old from La Pampa, Argentina. The participants of the study were N = 20 (10 athletes of the male team category 15-16 years old, eight coaches and two specialists). In general, 10 athletes were evaluated. The exercise system consisted of a 12-week cycle (3 mesocycles) distributed in groups of four weeks for each mesocycle. The weekly frequency was three days for the first two mesocycles (level 1 and 2), and two for the last mesocycle. The duration of the sessions was between 20 and 45 min. The results show that the average range of the SRV Club players is well below the levels found in the fundamental competition, even though these teams have similar characteristics.

Keywords: Sports training, physical exercise, explosive strength, periodization, sports performance, volleyball.

Introducción

El voleibol es un deporte ampliamente practicado a nivel mundial y reconocido por su dinamismo, intensidad y versatilidad en las estrategias de juego. Originado en los Estados Unidos en 1895 por William G. Morgan, el voleibol ha experimentado una notable evolución desde su creación, estableciéndose como una disciplina deportiva altamente popular tanto en entornos recreativos como en competiciones de alto nivel. La complejidad inherente al voleibol ha generado un amplio interés en investigaciones científicas que buscan comprender sus aspectos biomecánicos, fisiológicos, tácticos y psicológicos. Estudios anteriores han explorado áreas como la cinemática del saque (Guimarães et al., 2023), la influencia de la técnica en el rendimiento del bloqueo (Ramírez-Campillo et al., 2021) y la relación entre la carga de entrenamiento y la fatiga en jugadores de voleibol (Pawlik & Mroczek, 2022).

Este deporte dinámico y altamente competitivo, requiere un conjunto de habilidades físicas específicas, incluyendo potencia, agilidad, fuerza y coordinación. Para mejorar estas capacidades y, en última instancia, optimizar el rendimiento de los jugadores en la cancha, se han implementado diversos métodos empíricos, experimentales y cuasiexperimentales (Gjinovci et al., 2017; Helland et al., 2017; Sattler et al., 2012). Una de estas estrategias efectivas es el entrenamiento pliométrico, que se ha consolidado como un método fundamental para desarrollar la potencia muscular y la capacidad de reacción en numerosos deportes, incluyendo el voleibol.

El entrenamiento pliométrico implica la ejecución de movimientos explosivos y reactivos, como saltos y desplazamientos rápidos, con el objetivo de maximizar la fuerza y la velocidad en la contracción muscular. Estos movimientos están diseñados para estirar y acortar rápidamente los músculos, lo que mejora la capacidad del cuerpo para generar fuerza explosiva y mejorar la eficiencia en los movimientos (McCarthy et al., 2002).

En el contexto del voleibol, donde los saltos y las rápidas transiciones son fundamentales para bloquear, atacar y defender, el entrenamiento pliométrico se convierte en una herramienta valiosa para potenciar el rendimiento de los jugadores en la red y en el campo de juego (Verkhoshansky & Siff, 2009). Bertorello (2008), manifiesta que “es decididamente importante para un jugador de voleibol de estar en condi-

ciones de realizar movimientos explosivos”. También afirma que “los músculos de los jugadores deben ser fuertes, elásticos, explosivos, bien coordinados...”. Las cualidades atléticas determinantes para el jugador de Voleibol son: la fuerza, resistencia, velocidad, saltabilidad y flexibilidad/movilidad articular, afirmando que la saltabilidad es “determinante para el jugador de voleibol” (García López et al., 2003).

En el Club Santa Rosa Voley, en la Ciudad de Santa Rosa (La Pampa), esta condición que impone el voleibol actual representa un problema. En visitas realizadas a algunos entrenamientos, categoría 15-16 años masculinos, se pudo detectar a simple vista, que los jugadores manifestaban dificultades para realizar acciones propias del deporte con explosividad. Otra de las dificultades detectadas fueron los bajos alcances según los niveles de salto de dichos jugadores. Debido a estas problemáticas, se procedió a una revisión del plan gráfico del entrenador, se pudo constatar que efectivamente la fuerza explosiva, no estaba incluida dentro del proceso de entrenamiento. Por lo tanto, se traza como objetivo: Diseñar un sistema de ejercicios pliométricos para contribuir con la fuerza explosiva en miembros inferiores en los voleibolistas del club “Santa Rosa Voley” categoría 15-16 años, de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.

Material y Métodos

En este trabajo se utilizó un diseño descriptivo, con grupo único con pre test único. Además, se emplearon métodos empíricos (observación) y métodos cuali-cuantitativos: el histórico lógico se usó fundamentalmente para conocer el inicio del surgimiento del método pliométrico, y las variaciones de las concepciones a partir de sus leyes generales. Analítico-Sintético: utilizado para la confección del sistema de ejercicios, ya que todo el contenido que allí se encuentra, o sea, ejercicios indicaciones, observaciones, consideraciones, tributan al mismo objetivo. Además, métodos matemáticos para el análisis de los resultados.

Asimismo, se indagaron los siguientes elementos: entrenamiento de la capacidad fuerza, periodización de la fuerza, entrenamiento de la fuerza explosiva, correcta dosificación de fuerza explosiva dentro del macrociclo, correspondencia del trabajo de fuerza explosiva con la edad y correspondencia de objetivos con resultados del periodo anterior.

Descripción (métodos empíricos) y Características de los participantes

La población (N = 20 participantes) del estudio fueron 10 atletas del equipo masculino categoría 15-16 años del club "Santa Rosa Voley" y ocho entrenadores y dos especialistas como fuente de información. Después de la revisión, se sometió a dichos jugadores a un test de alcance vertical con una mano. Se midió previo al test, la talla y el alcance con una mano, parado, para luego por diferencia, conocer cuántos centímetros se despegaban los jugadores y tener conocimiento de los niveles de salto.

Material y Métodos

Se realizó medición de la talla, alcance con una y dos manos, y posteriormente el test de salto máximo (alcance de ataque y despegue vertical) con el objetivo de evaluar la fuerza explosiva en miembros inferiores. Asimismo, se aplicó una entrevista estructurada (Tabla 4) a ocho entrenadores, incluidos los que trabajan con la categoría con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento de los entrenadores acerca del método pliométrico.

Material y Métodos

Contenido. El sistema se estructura en tres niveles de intensidad (Nivel 1, 2 y 3), para cada día de cada nivel se utiliza un medio específico, esto es para no cambiar dentro de la misma sesión la dinámica del ejercicio. Se usaron la escalera, cuadrilátero, cajones suecos y cajones grandes, y vallas como medios fundamentales. El sistema debe ponerse en práctica durante la etapa de preparación especial si se utiliza periodización tradicional, o al final del bloque de fuerza si se planifica por bloques. De forma general, el sistema de ejercicios consistió en un ciclo de 12 semanas (tres mesociclos) distribuidas en grupos de cuatro semanas por cada mesociclo, correspondiente también con los niveles de trabajo.

La frecuencia semanal fue de tres días para los dos primeros mesociclos (nivel 1 y 2), y dos para el último mesociclo. La duración estuvo en dependencia del tiempo de trabajo, tiempo de descanso, y volumen total de saltos, pero deben ser de entre 20 y 45 min.

Características del sistema de ejercicios.

1. Ubicación del sistema en el plan de entrenamiento: el sistema se ejecutó en la etapa de

preparación especial del macrociclo.

2. Consideraciones para tener en cuenta por los entrenadores para el sistema de ejercicios: Se debe realizar los ejercicios en superficie blanda: siempre que sea posible se deben ejecutar estos ejercicios en césped, para reducir el impacto de los saltos, fundamentalmente cuando se aumenta la altura de los implementos. Así mismo, aplicar el principio de sobrecarga debe ser observado adecuadamente, cuando se programa este tipo de entrenamiento: es decir que se debe ser progresivo en cuanto al aumento de la altura de los implementos, teniendo en cuenta evaluaciones previas.

El deportista debe poseer un entrenamiento previo de fuerza máxima que le permita realizar sin problemas estos ejercicios: fundamentalmente los miembros inferiores deben haber estado previamente sometidos a un entrenamiento de fuerza donde se hayan alcanzado porcentajes de hasta 90%-95% de la fuerza máxima; también debe estar fortalecida considerablemente la musculatura del tronco (abdominales y lumbares) y un acondicionamiento de los pies y tobillos (caminar y trotar descalzos, diferentes posiciones y ángulos articulares). Enseñar la técnica de los diferentes saltos algunas semanas antes de comenzar el entrenamiento pliométrico: esto en pos de agilizar y dinamizar el entrenamiento, para que los jugadores no presenten tantas dificultades como cuando se comienza por primera vez. El peso corporal del sujeto debe tenerse en consideración, antes de determinar el volumen y la intensidad de una sesión de entrenamiento. Realizar pre-test y post-test (SJ, CMJ, DJ, test de Zanon, test de Bosco, etc.) que nos permita una mejor y más adecuada planificación de ejercicios: fundamentalmente para determinar la cantidad de saltos por serie y la altura óptima de caída para cada atleta. Realizar evaluaciones y mediciones desde el punto de vista ortopédico en busca de deformidades que permitan evitar futuras lesiones.

Sistema de ejercicios para el nivel 1, 2 y 3

Ejercicios para el nivel 1

Tabla 1

Ejercicios pliométricos con escalera y cuadriláteros.

Nº	Ejercicios con escalera (nivel 1)	Cuadriláteros (nivel 1)
1	Saltos hacia adelante. 2 saltos adelante y 1 hacia atrás.	Desde el centro, salir hacia un cuadrado de afuera e ir saltando en sentido de las agujas del reloj (y en sentido contrario).
2	Un salto adelante, 1 a la izquierda, volver al centro, 1 a la derecha, volver al centro y repetir.	Desde el centro, saltar hacia un cuadrado de afuera, y volver al centro, luego a otro de afuera y así sucesivamente, en sentido de las agujas del reloj o contrario.
3	Saltos diagonales a lo largo de la escalera.	Desde afuera, entrar y recorrer el cuadrilátero formando una "S".
4	Saltos abriendo y cerrando las piernas (entrando y saliendo de la escalera).	Desde afuera, entrar y recorrer el cuadrilátero formando una "X".
5		Desde afuera recorrer el cuadrilátero en forma de embudo.

Nota. Elaboración propia

Figura 1

Ejercicios pliométricos con escaleras y cuadriláteros.



Ejemplos de ejercicios con los cajones suecos para el Nivel 1.

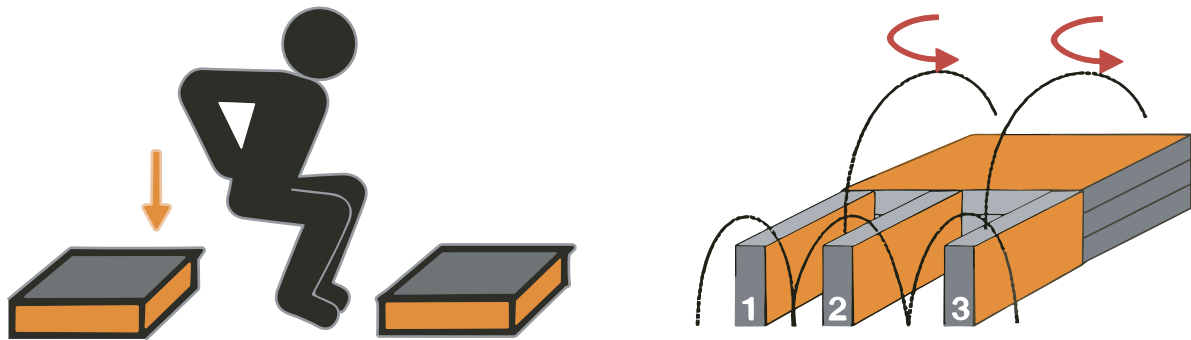
Se trabajará con cajones suecos a 10 cm de altura. Se deben realizar saltos en la mayor cantidad de direcciones posibles (adelante, atrás, laterales y diagonales), por lo que se recomienda no solamente saltar hacia adelante sino ubicar los cajones suecos adelante, atrás, a los laterales también para realizar los ejercicios de una forma más compleja de lo tradicional. Comenzar por la izquierda, salto el cajón, subo

plataforma, bajo plataforma, hago puente al 2º cajón, paso el segundo cajón, subo plataforma, bajo plataforma y salto el 3º cajón.

Comenzar por la izquierda, salto el 1º cajón, subo plataforma, bajo plataforma, puente al 1º cajón, vuelvo, salto 2º cajón, subo plataforma, bajo plataforma, puente al 3º cajón, vuelvo y salto 3º cajón. Combinaciones a imaginación del entrenador.

Figura 2

Ejercicios pliométricos con bancos suecos.



Ejercicios pliométricos para el nivel 2.

En todos los días uno de los cuatro microciclos, se utilizaron como medios, la escalera y el cuadrilátero. Los ejercicios se corresponden con los del día uno de nivel 1, pero aquí utilizamos uno de los principios de la pliometría, que es el de las variaciones de colocación (variaciones angulares de la rodilla). Consiste en que se realicen los mismos ejercicios o similares del nivel anterior, pero con ángulos de 90° y 130° (centro de gravedad más cercano al suelo). Este es uno de los principios que se utilizan para aumentar la intensidad de los ejercicios.

Ejemplos de ejercicios de “Prisioneros”:

- Saltos sobre los cajones - Saltos con pie de atrás en el suelo, y pie de adelante en un cajón (o viceversa).
- Caigo con pies juntos al medio y subo nuevamente adoptando posición de “Prisioneros” sin cambiar de pie.
- Ídem, pero cambiando de pie.
- Caigo dando media vuelta y adopto posición de “Prisioneros” pero mirando para el otro lado adelantando siempre la misma pierna.
- Ídem, pero adelantando la pierna contraria.
- Ídem, pero cambiando el sentido de giro constantemente.
- Ídem, pero girando hacia un lado.

Figura 3

Ejercicios de “Prisioneros” con ángulos de 90° y 130°.

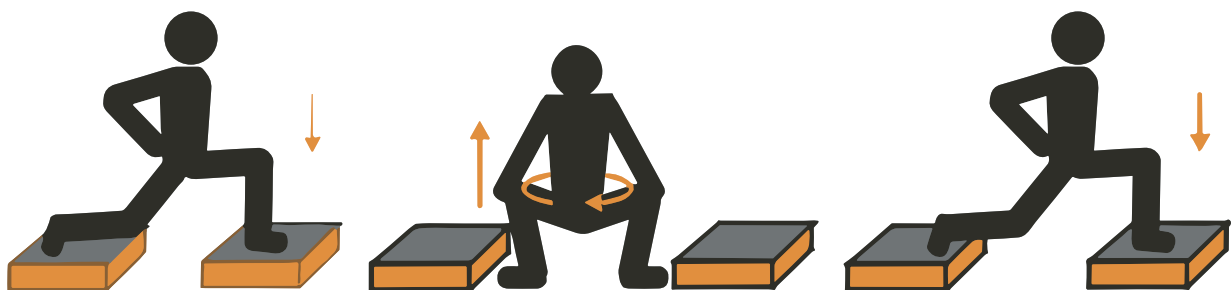


Figura 4

Ejercicios de saltos sobre bancos.



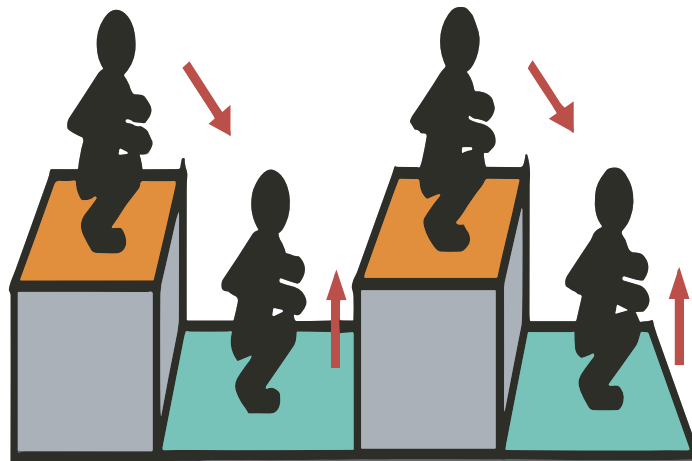
Ejercicios para el Nivel 3.

En ambos días del nivel 3, las sesiones se van a parecer un poco a las del día 3 de nivel 2. Se utilizan como medios fundamentales los

cajones suecos, las vallas, el "corral", la "torre". Todos los saltos se realizan a altura "Q" a diferencia del día tres nivel 2, que se alternaban los saltos con altura "Q" y alturas inferiores.

Figura 5

Ejercicios para el nivel 3.



Análisis de los datos:

Estadística descriptiva: se utilizó para dar porcentajes y promedios de los instrumentos aplicados.

Resultados

Los resultados de alcance de ataque y despegue vertical (Tabla 2) fueron constatados contra los valores de los equipos de la

competencia y con los del Plan Nacional de Captación de Argentina encontrándose diferencias significativas y evidenciando que los jugadores no tienen suficiente fuerza explosiva en los miembros inferiores.

Se muestra que el promedio de alcance con la mano fue de 223 centímetros, en despegue vertical 42 cm y alcance de ataque 266 cm.

Tabla 2

Resultados del test de alcance vertical con una mano (n = 10).

Niveles de salto	Alcance con la mano	Despegue vertical (cm)	Alcance de ataque (cm)
Valor máximo	241	55	285
Valor mínimo	208	33	249
Promedio	223	42	266

Elaboración propia.

Resultados del salto máximo (en alto)

Este test consistió en que el deportista realizará dos (2) o tres (3) pasos previos de aproximación para acercarse a la tarima. Después saltará hacia arriba lo más alto posible con el impulso de ambos pies para elevar la mano intentando tocar suavemente la varilla. Podrá utilizar en la fase final de aproximación, así como en el

despegue del suelo la ayuda del impulso y balanceo de los brazos y de las rodillas. La pausa entre cada salto será de un (1) minuto. Como se puede observar en la Tabla 3, los participantes reflejan deficiencias en la fuerza explosiva de piernas. Por último, se evidencia que la talla de los atletas tuvo un valor máximo de 185 (cm) y mínimo 155 (cm) como la media de 171.3.

Tabla 3

Resultados del salto máximo (en alto).

Atletas	Talla (cm)	Alcance una mano sin salto (cm)	Despegue vertical (cm)	Alcance de ataque (cm)	Alcance con dos manos de bloqueo (cm)
1	175	228	52	280	257
2	172	222	38	260	231
3	169	216	42	258	245
4	183	237	44	251	258
5	157	209	40	249	235
6	168	216	37	253	239
7	170	225	36	261	241
8	185	241	44	285	259
9	155	208	55	263	230
10	179	232	33	265	229
Valor máx.	185	241	55	285	259
Valor mínimo.	155	208	33	249	229
Media.	171,3	223	42	266	243

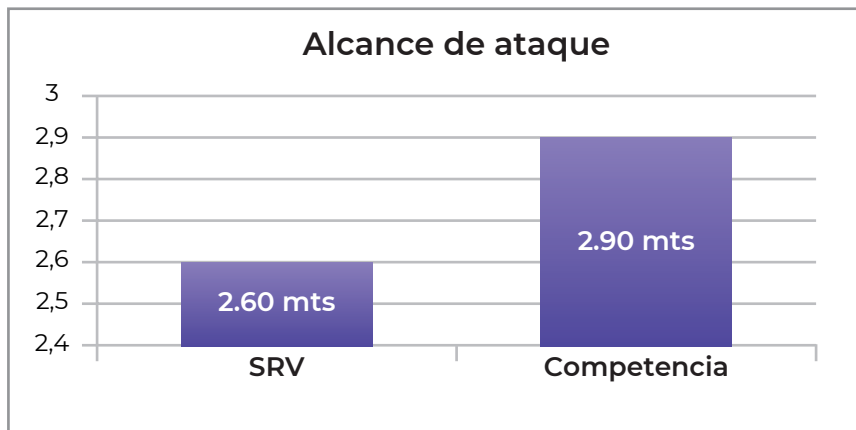
Elaboración propia.

Los datos obtenidos los comparamos con otros datos, como por ejemplo los de la competencia fundamental de dicho equipo, y también con

los protocolos del Plan Nacional de Captación de Argentina elaborados por los entrenadores juveniles Álvarez, Muraco y Bertorello (2012).

Figura 6

Promedio de alcance de ataque en otros equipos.

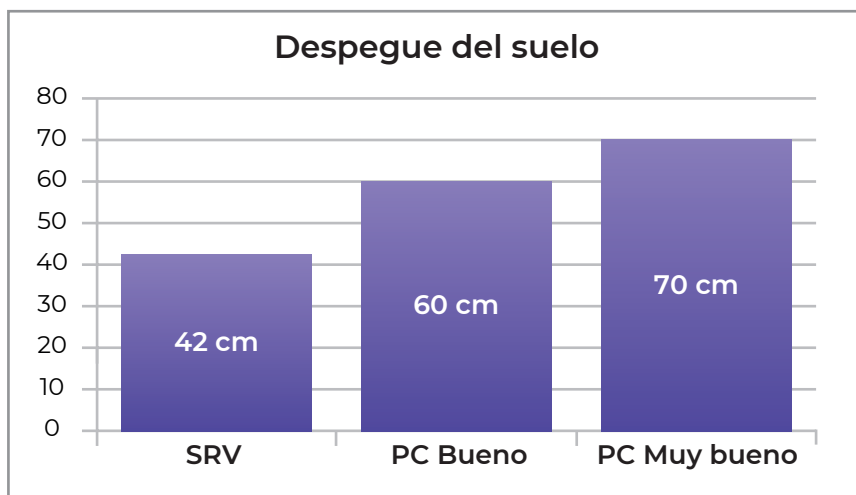


Como se puede apreciar, la media de alcance de los jugadores del Club SRV está muy por debajo de los niveles que se encuentran en la competencia fundamental, aun cuando estos

equipos tienen características similares. Luego procedemos a comparar el despegue vertical (Figura 7) de dichos atletas con los protocolos del Plan Nacional de Captación:

Figura 7

Despegue desde el suelo.



Evidentemente queda comprobado que estos chicos tienen deficiencias en la fuerza explosiva de los miembros inferiores, ya que estos valores del Plan Nacional de Captación son el reflejo de las evaluaciones realizadas en todas las provincias del país. También evidenciamos que el déficit anteriormente reflejado en el alcance de ataque, puede ser producto del faltante de fuerza explosiva, dado, que, si se mejoran los 30

cm aproximadamente que se necesitan, estos jugadores estarían a la par del alcance de los equipos de la competencia. Para Collazo Macías (2002), la fuerza es una capacidad condicional que posee el hombre en su sistema neuromuscular, y que se expresa a través de las diferentes modalidades deportivas para resistir, halar, presionar y empujar una carga externa o interna de forma satisfactoria.

Resultados de la entrevista

La encuesta fue aplicada a ocho entrenadores (con el objetivo de determinar el criterio y conocimiento de los entrenadores sobre el método de la pliometría en el voleibol y su empleo durante el entrenamiento) de diferentes clubes que trabajan con categorías similares y los entrenadores del equipo masculino 15-16 años de "Santa Rosa Voley". Los entrenadores contaban desde dos años de experiencia, hasta 23, por lo que se realizó tanto a entrenadores jóvenes como a adultos experimentados. Se puede

observar que el 100% de los entrenadores conoce métodos para trabajar la pliometría. A su vez, el 88% (Tabla 4) cree que la pliometría es importante para los entrenamientos deportivos, por su parte, el 12% consideran que no es necesario. Por otro lado, el 75% de los participantes plantea que la pliometría se utiliza para mejorar la coordinación y la fuerza explosiva de los músculos implicados, y el otro 25% desconoce la utilización este método de entrenamiento.

Tabla 4

Encuesta aplicada a los entrenadores.

Nº	Pregunta	Si	No
1	¿Cree usted que el trabajo de la pliometría tiene un papel importante en el proceso de entrenamiento deportivo de los jugadores voleibol?	88%	12%
2	¿Sé debe trabajar la pliometría de manera continua durante toda la temporada en el Voleibol, de ser no argumente?	31%	69%
3	¿Conoce usted alguna manera de trabajar la pliometría en el voleibol, de responder "si" ponga ejemplos?	0%	100%
4	¿Cree usted que la pliometría puede ser determinante en las acciones técnico-tácticas en algunos elementos a la ofensiva en el voleibol?	75%	15%
5	¿Podría explicarnos para qué utiliza la pliometría en el Voleibol? El 75% plantea que se utiliza para mejorar la coordinación y la fuerza explosiva de los músculos implicados, y el otro 25% desconoce la utilización de la pliometría.		

Elaboración propia

Discusión

El objetivo de este estudio fue diseñar un sistema de ejercicios pliométricos para contribuir con la fuerza explosiva en miembros inferiores de voleibolistas del club "Santa Rosa Voley" categoría 15-16 años de La Pampa, Argentina. Se observó una mejora significativa en la fuerza explosiva de los miembros inferiores en el grupo de voleibolistas adolescentes que participaron en el programa de ejercicios pliométricos, respaldando la eficacia del sistema diseñado. Estos hallazgos son coherentes con investigaciones anteriores (Gjinovci et al., 2017; Helland et al., 2017) sobre la mejora de la potencia y la capacidad de salto mediante programas de pliometría. La elección de la población de 15-16 años se fundamentó en la sensibilidad de los adolescentes a los programas de entrenamiento de fuerza y la efectividad probada de la

pliometría en esta etapa de desarrollo. Este enfoque específico puede tener impactos duraderos en las habilidades atléticas de los jugadores (Berriel et al., 2022; Sattler et al., 2012).

La implementación exitosa del sistema en el entorno del club requiere una adaptación cuidadosa a la dinámica de entrenamiento del equipo. La integración durante las sesiones regulares de entrenamiento maximiza la efectividad y la aceptación por parte de los atletas. La adaptación al contexto específico del voleibol juvenil en Santa Rosa optimiza la aplicabilidad práctica. El sistema diseñado demostró ser igualmente efectivo, o incluso más, en comparación con otros programas de entrenamiento para mejorar la fuerza explosiva en voleibolistas. La atención específica a las demandas biomecánicas y funcionales del voleibol, así como la adaptación a la etapa de desarrollo de los atletas, distingue nuestro programa (Hu et al.,

2022; Moradi et al., 2020).

A pesar de la mejora en el rendimiento, se abordaron preocupaciones sobre seguridad y lesiones mediante una progresión gradual y supervisión constante. La literatura respalda la importancia de estas medidas en programas de pliometría para atletas jóvenes.

Con relación a las limitaciones se puede mencionar que:

- El tamaño de la muestra podría afectar la generalización de los resultados a poblaciones más amplias de voleibolistas adolescentes.

- La duración relativamente breve del seguimiento limita la comprensión de la sostenibilidad a largo plazo de las mejoras observadas después de la implementación del programa pliométrico.

- La heterogeneidad en los niveles de habilidad y experiencia dentro del grupo de voleibolistas adolescentes podría haber introducido variabilidad en los resultados, aunque se buscó adaptar el programa de manera personalizada.

Considerando los resultados positivos obtenidos en este estudio sobre el diseño de un sistema de ejercicios pliométricos para fortalecer la fuerza explosiva en voleibolistas adolescentes, se abren diversas líneas de investigación futuras. Sería valioso explorar la duración óptima del programa de entrenamiento pliométrico y su impacto a largo plazo en el rendimiento de los jugadores. Además, investigar la posible variabilidad en la respuesta al programa entre diferentes niveles de habilidad y posiciones específicas en el voleibol podría proporcionar información adicional para personalizar los programas de entrenamiento.

Además, considerar la integración de tecnologías avanzadas, como análisis biomecánicos y monitoreo en tiempo real, podría ofrecer una comprensión más profunda de los mecanismos subyacentes y optimizar aún más la eficacia del entrenamiento pliométrico en el contexto del voleibol juvenil.

Estas direcciones de investigación podrían contribuir significativamente al desarrollo continuo de estrategias de entrenamiento específicas y personalizadas para mejorar el rendimiento de los voleibolistas adolescentes.

Conclusiones

En conclusión, el estudio sobre el diseño de un sistema de ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza explosiva en voleibolistas adolescentes del club "Santa Rosa Voley" ha proporcionado valiosas percepciones y resultados. La implementación del programa pliométrico demostró ser efectiva, con mejoras significativas en la fuerza explosiva de los miembros inferiores, respaldando la utilidad de este enfoque específico en voleibolistas de 15-16 años.

A pesar de estos resultados alentadores, es crucial considerar las limitaciones del estudio, como el tamaño limitado de la muestra y la duración breve del seguimiento. Estas limitaciones sugieren la necesidad de futuras investigaciones con muestras más amplias y evaluaciones a largo plazo para una comprensión más completa de la eficacia y sostenibilidad del programa.

A pesar de estas consideraciones, los hallazgos respaldan la relevancia y aplicabilidad práctica de la pliometría como estrategia de entrenamiento para mejorar el rendimiento de voleibolistas, proporcionando una base sólida para la evolución y personalización continua de programas de entrenamiento en este contexto específico.

Referencias

Álvarez, J., Muraco, F., & Bertorello, A. (2012). "Protocolo de evaluaciones Físicas 2012-2013". Buenos Aires

Bertorello, A. L. (2008). Preparación Física en el Voleibol. *EFDeportes Revista Digital*, 13(122).

Berriel, G. P., Peyré-Tartaruga, L. A., Lopes, T. R., Schons, P., Zagatto, A. M., Sanchez-Sanchez, J., Ramirez-Campillo, R., & Nakamura, F. Y. (2022). Relationship between vertical jumping ability and endurance capacity with internal training loads in professional volleyball players during preseason. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 62(3), 317–323. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12107-3>

Collazo Macías, A. (2002). Sistema de Capacidades Físicas. INDER.

Guimarães, M. P., Silva, R. D. O., Dos Santos, I. A.,

- Da Silva, G. P., Campos, Y. A. C., Da Silva, S. F., & De Azevedo, P. H. S. M. (2023). Effect of 4 weeks of plyometric training in the pre-competitive period on volleyball athletes' performance. *Biology of sport*, 40(1), 193–200. <https://doi.org/10.5114/biolport.2023.112971>
- Cjinovci, B., Idrizovic, K., Uljevic, O., & Sekulic, D. (2017). Plyometric Training Improves Sprinting, Jumping and Throwing Capacities of High Level Female Volleyball Players Better Than Skill-Based Conditioning. *Journal of sports science & medicine*, 16(4), 527–535.
- García López, D., Herrero Alonso, J. A., & de Paz Fernández, J. A. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 190-204.
- Helland, C., Hole, E., Iversen, E., Olsson, M. C., Seynnes, O., Solberg, P. A., & Paulsen, G. (2017). Training Strategies to Improve Muscle Power: Is Olympic-style Weightlifting Relevant?. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(4), 736–745. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001145>
- Hu, L., Liu, L., & Zhao, K. (2022). Biomechanics of Volleyball Players' Run-Up and Take-Off Link under Deep Learning. *Computational intelligence and neuroscience*, 2022, 8409626. <https://doi.org/10.1155/2022/8409626>
- McCarthy, J. P., Pozniak, M. A., & Agre, J. C. (2002). Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(3), 511–519. <https://doi.org/10.1097/00005768-200203000-00019>
- Moradi, M., Hadadnezhad, M., Letafatkar, A., Khosrokiani, Z., & Baker, J. S. (2020). Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 21(1), 376. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03414-y>
- Pawlik, D., & Mroczek, D. (2022). Fatigue and Training Load Factors in Volleyball. *International journal of environmental research and public health*, 19(18), 11149. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811149>
- Ramirez-Campillo, R., García-de-Alcaraz, A., Chaabene, H., Moran, J., Negra, Y., & Granacher, U. (2021). Effects of Plyometric Jump Training on Physical Fitness in Amateur and Professional Volleyball: A Meta-Analysis. *Frontiers in physiology*, 12, 636140. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.636140>
- Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O., & Dervisevic, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity, and playing-position specifics. *Journal of strength and conditioning research*, 26(6), 1532–1538. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318234e838>
- Verkhoshansky, Y., & Siff, M. C. (2009). Supertraining. Verkhoshansky.com