

La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol

Plyometrics and its impact on the speed and speed-strength of female soccer players

Edison Paúl Haro Yépez^{1*}

Juan Carlos Cerón Ramírez¹

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

*Correo electrónico: paul_4ibm@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: El método pliométrico es un modelo de estiramiento-acortamiento orientado a la mejora de la velocidad y la potencia en deportistas. Si bien existen investigaciones que valorar los efectos de la pliometría en futbolistas masculinos de diferentes rangos etarios, existe la necesidad de valorar los alcances y limitaciones de la aplicación pliométrica en el sexo femenino a corto plazo.

Objetivo: Determinar la incidencia del método pliométrico a corto plazo en la velocidad y velocidad-fuerza en mujeres futbolistas de la categoría senior.

Métodos: Se estudió la población de mujeres futbolistas de categoría senior (18 sujetos), implementando un programa pliométrico de 3 microciclos de adaptación inicial

y 5 microciclos de intervención pliométrica, se valoró los efectos en la velocidad y la velocidad-fuerza a través de dos pruebas de valoración del rendimiento deportivo, antes y después de implementada la propuesta.

Resultados: Se evidenciaron mejorías significativas en el posttest como parte del Jump test ($p = 0,000$), y significativas en el posttest de las tres fases de la prueba de 40 m ($p = 0,000$).

Conclusiones: se demuestran mejoras significativas en las capacidades de velocidad y velocidad-fuerza en mujeres futbolistas de la categoría senior, indicando para el presente estudio que el entrenamiento pliométrico es efectivo en el sexo femenino para potenciar los indicadores del rendimiento deportivo antes mencionados.

Palabras clave: pliometría; fútbol femenino; velocidad; velocidad-fuerza.

ABSTRACT

Introduction: The plyometric method is a stretch-shortening model aimed at improving the speed and strength of sportspeople. Studies have been conducted assessing the effects of plyometrics on male soccer players of various age ranges. It is therefore necessary to evaluate the short-term scope and limitations of the plyometric method as applied to female players.

Objective: Determine the short-term impact of the plyometric method on the speed and speed-strength of female soccer players from the senior category.

Methods: A study was conducted of a population of female soccer players from the senior category (18 subjects), implementing a plyometric program composed of three microcycles for initial adaptation and a five-microcycle plyometric intervention. Evaluation was performed of the effects on speed and speed-strength applying two sport performance tests, one before and one after implementation of the proposal.

Results: Improvement was significant in the post-test as part of the jump test ($p = 0.000$), as well as in the post-test for the three phases of the 40 m test ($p = 0.000$).

Conclusions: Significant speed and speed-strength improvement is observed in female soccer players from the senior category, showing that plyometric training is effective to strengthen the aforementioned sport performance indicators in the female sex.

Key words: plyometrics; women's soccer; speed; speed-strength.

Recibido: 25/5/2019

Aprobado: 12/6/2019

INTRODUCCIÓN

El fútbol femenino presenta un constante crecimiento participativo, no solo a nivel nacional sino a nivel mundial.⁽¹⁾ Jugar al fútbol no es solo una pasión y una escuela de vida; también es un pasatiempo muy divertido que fomenta una buena condición física. Practicar con regularidad este deporte, no importa a qué nivel, ayuda a prevenir enfermedades asociadas al sedentarismo como la obesidad, la presión alta, problemas del corazón y diabetes, entre otros.^(2,3,4)

El fútbol posee direcciones de entrenamiento específicas gestionadas mediante una planificación en función de las competiciones;⁽⁵⁾ por ello que el cuerpo técnico de un equipo debe enfocar su trabajo en todos estos aspectos (psicológico, físico, técnico, teórico y táctico) para obtener los resultados esperados en las competencias. La preparación física de las jugadoras forma parte de una de las facetas del rendimiento futbolístico y junto con la preparación técnica, táctica y mental de las futbolistas, puede marcar la diferencia para el éxito en el fútbol élite.

Se puede observar que con el pasar del tiempo los equipos de fútbol femenino van perfeccionando el direccionamiento de su preparación, creando así un nivel de competitividad cada vez más alto. En tal sentido, dentro del proceso específico de la preparación deportiva aplicada al fútbol el entrenamiento de las capacidades físicas juegan un rol fundamental,^(6,7,8,9) siendo la velocidad y la fuerza dos componentes determinantes para alcanzar altos rendimientos.^(10,11,12,13,14)

El club de fútbol femenino ESPE participa en varios torneos a nivel provincial y nacional, en los cuales pese a su adecuada participación, se ha observado un déficit en las acciones de juego aéreo, esto debido a que el equipo presenta un promedio de estatura bajo, complicando la adecuada participación de las deportistas en dichas acciones de juego, además se observa un déficit en comparación a los equipos rivales en el aspecto de la velocidad de desplazamiento, marcando diferencia a la hora del desarrollo de los encuentros deportivos.

Tomando en cuenta el aspecto físico para este estudio, se analiza que la velocidad y el salto vertical son de importancia para las acciones determinantes del futbolista, para lo cual se ve la necesidad de potencializar estos aspectos a través de un método que permita desarrollarlos de forma óptima.

Para ello se ve la necesidad de aplicar un programa de entrenamiento pliométrico que permita aumentar el rango de despegue de las jugadoras, intentando suplir la desventaja presentada por la estatura. La selección de un entrenamiento pliométrico para solucionar la problemática de estudio, parte de las evidencias consultadas que demuestran la potenciación de la velocidad y la fuerza específica en diferentes deportes, incluido el fútbol,^(15,16,17,18) aunque las fuentes consultadas normalmente estudian al sexo masculino, indicando la necesidad de valorar los efectos del método pliométrico en el sexo opuesto.

Es necesario mencionar que el fútbol femenino a diferencia de otros deportes no cuenta con una gran cantidad de investigaciones o información específica que sirva de guía para la elaboración adecuada de un programa de entrenamiento; se puede tomar en cuenta los esfuerzos que la FIFA realiza sobre los análisis físicos de las competiciones, para tener un punto de partida que permita direccionar los esfuerzos de los diferentes entrenadores en la búsqueda de los mejores resultados. En parte, es por ello que se justifica la realización de la presente investigación, cuyo objetivo es determinar la incidencia del método pliométrico a corto plazo en la velocidad y velocidad-fuerza en las jugadoras senior del Equipo de Fútbol Femenino de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

MÉTODOS

Se tomó como objeto de estudio la población de deportistas (18 sujetos de la categoría senior) del equipo de fútbol femenino de la ESPE (tabla 1), Club que participa en torneos de la provincia de Pichincha y del país, como son: Campeonato Amateur de Pichincha y el

Campeonato Ecuatoriano de Fútbol Profesional Femenino Superliga 2019. El número de integrantes del grupo de trabajo se seleccionó en base a la plantilla obligada a presentar en cada partido por la Federación Ecuatoriana de Fútbol (FEF) el cual indica un máximo de 18 jugadoras, 11 titulares y 7 sustitutas.

Previo a la realización de los test, las deportistas tuvieron una semana de acoplamiento a los movimientos necesarios que se realizarían en los test. Para la realización de las pruebas de valoración del rendimiento deportivo se sometieron a las atletas a un calentamiento general y especial para obtener los mejores indicadores posibles. Los test fueron evaluados al inicio de la sesión de entrenamiento, debido a que son acciones de fuerza explosiva que utilizan fosfágenos como fuente de energía, y no podían presentar fatiga, permitiendo así una adecuada evaluación de la deportista.

Los test que se realizaron para el estudio fueron:

- El Jump Test: Control del alcance vertical del deportista. Test que sirvió como punto de referencia para observar si el trabajo pliométrico tuvo o no incidencia significativa en las deportistas, aplicándose antes y después de implementar el programa de entrenamiento pliométrico.
- 40 metros lanzados: Permitió controlar la velocidad de desplazamiento a partir de un estímulo sonoro, tanto a los 20 metros como a los 40 metros de distancia. El test se aplicó antes y después de implementar el programa de entrenamiento pliométrico.
- Test de cálculo de la altura óptima de caída: Permitió localizar la altura máxima del banco o cajón, para determinar la altura del trabajo pliométrico en la cual las deportistas debieron realizar sus sesiones de entrenamiento. Se determinó un trabajo de saltos pliométricos entre 25 y 60 cm en dependencia de los resultados individuales obtenidos. Este test se aplicó una vez con la finalidad de planificar adecuadamente el programa pliométrico para cada deportista según consta en las tablas 1 y 2.

Para analizar cualitativamente los resultados del Jump Test se utilizó el baremo de *Alvarado*⁽¹⁹⁾ para mujeres, el cual indica las siguientes escalas:

- Evaluación Pobre: < 36 cm.
- Evaluación Bajo Promedio: < 40 cm.

- Evaluación Promedio: < 45 cm.
- Evaluación Bueno: < 50 cm.
- Evaluación Excelente: < 55 cm.

El proceso de intervención con los ejercicios pliométricos se realizó en dos etapas, la primera etapa incluye tres semanas o microciclos de adaptación inicial ([tabla 1](#)), y la segunda etapa incluye 5 semanas o microciclos de intervención pliométrica ([tabla 2](#)).

Para la correlación de los datos obtenidos en dos muestras relacionadas se aplicó la Prueba T de Student ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

La [tabla 3](#) evidenció los resultados obtenidos al aplicar en dos momentos de la preparación las distintas pruebas de valoración del rendimiento deportivo en las futbolistas estudiadas. El Jump Test evidenció una media en la saltabilidad vertical como parte del pretest de 38,04 cm, mientras que la media obtenida en el postest se ubicó en 41,09 cm, una diferencia estimada en 3,05 cm. Desde el punto de vista cualitativo, el valor promedio en el pretest se evaluó con un nivel Bajo Promedio (< 40 cm), mientras que la media en el postest se evaluó cualitativamente como de nivel Promedio (< 45 cm).

Tabla 1. Microciclos de adaptación inicial

Primera semana	Segunda Semana			Tercera Semana	
De lunes a Viernes	Lunes	Miércoles	Viernes	Martes	Jueves
Semana de adaptación sin peso enfocada a la correcta realización de la técnica de ejercicios básico (sentadilla y peso muerto)	Solo Barra de Halterofilia	50 % del peso máximo 30 kg peso máximo= 15 kg de trabajo 25 kg de peso máximo= 12,5 kg de trabajo	100 % del peso máximo 30 kg de trabajo 25 kg de trabajo	100 % del peso máximo 30 kg de trabajo 25 kg de trabajo	50 % del peso máximo 30 kg peso máximo= 15 kg de trabajo 25 kg de peso máximo= 12,5 kg de trabajo
Baja Intensidad	Baja Intensidad	Media Intensidad	Alta Intensidad	Alta Intensidad	Media Intensidad
Aproximadamente 30 min diarios al inicio de la sesión de entrenamiento	4 series	4 series	4 series	4 series	4 series
	12 repeticiones	12 repeticiones	12 repeticiones	8 repeticiones	12 repeticiones

Tabla 2. Microciclos de intervención pliométrica

Intensidad	Pliometría de Baja Intensidad		Pliometría de Media Intensidad		Pliometría de alta intensidad				Pliometría de Media Intensidad	
	Semana 4		Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
Nº Semana	Semana 4		Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8	
Días	Martes	Jueves	Martes	Jueves	Martes	Jueves	Martes	Jueves	Martes	Jueves
Volumen	300	300	80	80	32	40	40	32	80	80
Nº de ejercicios	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4
Series	3	3	8	8	4	4	4	4	8	8
Repeticiones	10	10	10	10	8	10	10	8	10	10
Micropausa	45 - 60 s	46 - 60 s	47 - 60 s	48 - 60 s	49 - 60 s	50 - 60 s	51 - 60 s	52 - 60 s	53 - 60 s	54 - 60 s
Macropausa	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos

Tabla 3. Resultados obtenidos en los test aplicados

No	Jump Test			40 M pretest			40 M posttest			ΔX 40 m primera y segunda medición
	Saltab. vertical pretest	Saltab. vertical posttest	ΔX Saltab. vertical	20 m Salida Alta	20 m. Lanzados	40 salida alta	20 m Salida Alta	20 m. Lanzados	40 m aalida alta	
1	38,1	41	2,9	4,04	2,88	6,92	3,73	2,90	6,63	0,29
2	41,1	42	0,9	4,18	3,05	7,23	3,83	2,79	6,62	0,61
3	35,6	38,9	3,3	4,05	3,12	7,17	3,72	2,86	6,58	0,59
4	31,7	35	3,3	3,97	3,08	7,05	3,69	2,86	6,55	0,50
5	37	35,9	-1,1	4,19	3,40	7,59	3,80	3,09	6,89	0,70
6	43,9	45,2	1,3	4,15	3,16	7,31	3,76	2,86	6,62	0,69
7	35	37	2	4,27	3,28	7,55	3,87	2,98	6,85	0,70
8	36,8	38,9	2,1	4,13	3,03	7,16	3,84	2,82	6,66	0,50
9	34	40,3	6,3	4,29	3,11	7,40	3,86	2,81	6,67	0,73
10	41,9	42	0,1	4,02	2,85	6,87	3,67	2,60	6,27	0,60
11	34,8	38,6	3,8	3,91	3,15	7,06	3,62	2,91	6,53	0,53
12	39,3	45,8	6,5	4,24	2,94	7,18	3,83	2,65	6,48	0,70
13	38,8	41,6	2,8	4,23	3,08	7,31	3,88	2,83	6,71	0,60
14	45,8	46,7	0,9	4,02	3,15	7,17	3,67	2,88	6,55	0,62
15	42,5	47	4,5	4,13	3,12	7,25	3,87	2,82	6,69	0,56
16	36	40,4	4,4	4,19	3,16	7,35	3,79	2,86	6,65	0,70
17	38,1	43,5	5,4	3,97	3,10	7,07	3,69	2,88	6,57	0,50
18	34,3	39,8	5,5	4,09	3,19	7,28	3,73	2,91	6,64	0,64
	38,04	41,09	3,05	4,12	3,10	7,22	3,77	2,85	6,62	0,60

Por otra parte, la prueba de 40 m en su fase de 20 m en salida alta obtuvo una media inicial de 4,12 s y en el postest 3,77 s, mientras que en la fase de 20 m lanzado la media inicial se ubicó en 3,10 s y la prueba final o postest en 2,85 s, así mismo la fase de 40 m en salida alta obtuvo una media inicial de 7,22 s y una media final de 6,62 s, existiendo una diferencia promedio en la fase de 40 m entre la primera y segunda medición de 0,60 s.

DISCUSIÓN

Al compararse los valores obtenidos en los dos momentos de aplicado el Jump Test, se evidenció la existencia de una diferencia significativa ($p = 0,000$) a favor de postest, dado la existencia de una mayor media (41,09) que la obtenida en el pretest (38,04). Por otra parte, al compararse los valores obtenidos en la prueba de los 40m en sus tres fases, se evidencian diferencias significativas en la fase de 20 m salida alta ($p = 0,000$), favoreciéndose el rendimiento en el segundo momento de aplicada la prueba, dado la obtención de una menor media (3,77) que la obtenida en el pretest (4,12), en la fase de 20m lanzados también se estableció una diferencia significativa ($p = 0,000$) a favor del postest (2,85) al obtener una media menor que la establecida en el pretest (3,10), y en la fase de 40 m en salida alta también se obtuvo una diferencia significativa ($p = 0,000$) a favor del postest, al existir una menor media (6,62) que la establecida en el pretest (7,22). Dado el análisis anterior se evidencia que el método pliométrico potencia significativamente a corto plazo la velocidad y la velocidad-fuerza en las jugadoras de fútbol estudiadas.

Lo antes expuesto, evidencia a corto plazo las potencializadas del método seleccionado para mejorar capacidades físicas como la velocidad y la fuerza específica en el sexo femenino, aspecto evidenciado en el sexo opuesto por *Meylan y Malatesta*,⁽¹⁵⁾ donde en 8 semanas de entrenamiento pliométrico en niños mejoró algunos indicadores del rendimiento como el salto vertical y la velocidad de carrera, aspecto también demostrado por *Diallo y colaboradores*,⁽¹⁶⁾ donde la fuerza-velocidad entrenada mediante un ciclo de estiramiento-acortamiento evidenció mejoras notables en niños pre-púberes. Por otra parte, en la capacidad de fuerza y agilidad motriz en varones juveniles con un entrenamiento pliométrico a corto plazo, *Thomas y colaboradores*,⁽¹⁷⁾ demostraron mejoras notables en el salto vertical y el tiempo de agilidad en varones.

Las fuentes primarias antes citadas, evidencian las posibilidades del método pliométrico para mejorar algunos aspectos de la preparación deportiva en futbolistas masculinos, aspecto reforzado para el sexo femenino mediante el presente trabajo, indicado que la pliometría es útil en ambos sexos para mejorar los indicadores objeto de estudio.

Una vez implementado un programa pliométrico a corto plazo, se evidencian mejoras significativas en las capacidades de velocidad y velocidad-fuerza en mujeres futbolistas de la categoría senior, indicando para el presente estudio que el entrenamiento pliométrico es efectivo en el sexo femenino para potenciar los indicadores del rendimiento deportivo antes mencionados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Markovits AS, Hellerman SL. Women's soccer in the United States: yet another American 'exceptionalism'. *Soccer & Society*. 2003;4(2-3):14-29.
2. Sánchez-Cañas PM, Reyes O, Stalin A, Casabella O. Actividades físico-recreativas y fútbol recreativo: efectos a corto plazo en la capacidad aeróbica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2017;36(1):1-13.
3. Flores MM, Panchi VS. Needs and interests in leisure time of Colegio Menor San Francisco of Quito soccer team. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 2018;23(239):27-38.
4. Silva LF, Neto PF, de Araújo AC. Efeito do lúdico na melhora de habilidades motoras em futebolistas de 12 a 16 anos. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 2018;23(246):40-8.
5. Torrelles ÁS, Alcaraz CF. Manual para la organización y el entrenamiento en las escuelas de fútbol. 4th ed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1999.
6. Gutiérrez M, Perlaza FA, Singre JC, Zavala MJ, Espinoza ÁD, Romero E, et al. Estudio de la resistencia aerobia en el equipo reserva del Barcelona Sporting Club. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2017;36(3):1-14.

7. Torres HW, Coca OR, Morales SC, García MR, Cevallos ME. Incidencia de un programa integrado en el desarrollo de las capacidades físicas en la etapa preparatoria: Club de Fútbol Independiente del Valle, categoría reserva 2014-2015. *Lecturas: educación física y deportes*. 2015 Noviembre;20(210):1-19.
8. de Araújo Cardoso M, Baumgart C, Jansen CT, Freiwald J, Hoppe MW. Sex Differences in Physical Capacities of German Bundesliga Soccer Players. *Journal of strength and conditioning Research*. 2018 [acceso 21/12/2018]. Disponible en: <https://europepmc.org/abstract/med/29927885>.
9. Santos F, Figueiredo T, Ferreira C, Espada M. Relationship Between Body Composition and Physical Capacities in Pubertal Soccer Players. *Motricidade*. 2019;15:179.
10. Tous-Fajardo J, Gonzalo-Skok O, Arjol-Serrano JL, Tesch P. Enhancing change-of-direction speed in soccer players by functional inertial eccentric overload and vibration training. *International journal of sports physiology and performance*. 2016;11(1):66-73.
11. Djaoui L, Chamari K, Owen AL, Dellal A. Maximal sprinting speed of elite soccer players during training and matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017;31(6):1509-17.
12. Rodríguez-Rosell D, Franco-Márquez F, Mora-Custodio R, González-Badillo JJ. Effect of high-speed strength training on physical performance in young soccer players of different ages. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017;31(9):2498-508.
13. Prieske O, Muehlbauer T, Borde R, Gube M, Bruhn S, Behm DG, et al. Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2016;26(1):48-56.
14. Silva JR, Nassis GP, Rebelo A. Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports medicine-open*. 2015;1(1):17.
15. Meylan C, Malatesta D. Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(9):2605-13.

16. Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E. Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2001;41(3):342.
17. Thomas K, French D, Hayes PR. The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(1):332-5.
18. Ronnestad BR, Kvamme NH, Sunde A, Raastad T. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008;22(3):773-80.
19. Alvarado R. *Manual para Aplicación de Batería de Pruebas de Evaluación Física*. Caracas: Venezuela; 2005.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.