

EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO NEUROMUSCULAR EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES EN FUTBOLISTAS

EFFECT OF NEUROMUSCULAR TRAINING IN PREVENTING INJURIES IN FOOTBALL PLAYERS

Autores: ¹Víctor Hugo Ramírez Alvarado y ²Elva Katherine Aguilar Morocho.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-7664-8803>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3008-7317>

¹E-mail de contacto: victor.ramirezalvarado8743@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: elva.aguilar@utm.edu.ec

Afiliación: ¹*Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). ²*Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador).

Artículo recibido: 5 de marzo del 2025

Artículo revisado: 4 de abril del 2025

Artículo aprobado: 23 de mayo del 2025

¹Doctor en Medicina y Cirugía graduado en la Facultad de Ciencias Médicas de Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Entrenamiento Deportivo de la Universidad Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Licenciada en Administración de Empresas graduada en la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador). Magíster en Entrenamiento Deportivo de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador). Doctora en Pedagogía Especialidad de Educación Física y Entrenamiento graduada en Beijing Sport University, (China) actualmente Docente Titular Principal 1 docente investigadora de pregrado y posgrado de la Universidad Técnica de Manabí y Universidad Estatal Península de Santa Elena.

RESUMEN

Este estudio investiga el efecto del entrenamiento neuromuscular en la disminución de lesiones en futbolistas, con el objetivo de evaluar su impacto en el rendimiento físico y la prevención de lesiones. Se llevó a cabo una investigación comparativa con un enfoque descriptivo, donde se implementó un programa de entrenamiento neuromuscular que incluyó ejercicios pliométricos y de fortalecimiento del CORE en un grupo de futbolistas profesionales. Los resultados mostraron mejoras significativas en la capacidad física de los jugadores, incluyendo aumentos en la fuerza explosiva y resistencia del tronco; tal es así que la evaluación muestra que el salto en sentadilla incrementó en un 11,57% y, un incremento del 12,01% en el salto en contra movimiento, en relación al pretest; en la prueba CORE se evidenció un incremento del 8,47% en resistencia con respecto al pretest. Además, se observó una reducción del 52% en la incidencia de lesiones durante el año 2024 en comparación con el año anterior, lo que sugiere que las estrategias de entrenamiento implementadas fueron efectivas para prevenir

lesiones musculoesqueléticas. Concluyendo que el entrenamiento neuromuscular no solo contribuye a mejorar la salud y bienestar de los futbolistas, sino que también optimiza su rendimiento general al permitir una mayor continuidad en los entrenamientos y en los partidos. Este estudio resalta la importancia de incorporar programas de entrenamiento neuromuscular como parte integral de la preparación física en el fútbol, lo cual es fundamental para el desarrollo y éxito de los deportistas en competencias futuras.

Palabras clave: Entrenamiento neuromuscular, Pliometría, CORE, Fútbol, Prevención.

Abstract

This study investigates the effect of neuromuscular training on reducing injuries in soccer players, aiming to evaluate its impact on physical performance and injury prevention. Comparative research was conducted with a descriptive approach, where a neuromuscular training program was implemented that included plyometric exercises and CORE strengthening in a group of professional soccer players. The results showed significant improvements in the players' physical capacity,

including increases in explosive strength and trunk endurance; specifically, the assessment revealed an 11.57% increase in squat jump and a 12.01% increase in countermovement jump compared to the pre-test; in the CORE test, an 8.47% increase in endurance was observed relative to the pre-test. Furthermore, there was a 52% reduction in the incidence of injuries during 2024 compared to the previous year, suggesting that the implemented training strategies were effective in preventing musculoskeletal injuries. It concludes that neuromuscular training not only contributes to improving the health and well-being of soccer players but also optimizes their overall performance by allowing greater continuity in training and matches. This study highlights the importance of incorporating neuromuscular training programs as an integral part of physical preparation in soccer, which is essential for the development and success of athletes in future competitions.

Keywords: Neuromuscular training, Plyometrics, CORE, Football, Prevention.

Sumário

Este estudo investiga o efeito do treinamento neuromuscular na diminuição de lesões em jogadores de futebol, com o objetivo de avaliar seu impacto no desempenho físico e na prevenção de lesões. Foi realizada uma pesquisa comparativa com uma abordagem descritiva, onde foi implementado um programa de treinamento neuromuscular que incluiu exercícios pliométricos e de fortalecimento do CORE em um grupo de jogadores de futebol profissionais. Os resultados mostraram melhorias significativas na capacidade física dos jogadores, incluindo aumentos na força explosiva e resistência do tronco, o que é essencial para o desempenho em campo. Além disso, observou-se uma redução notável na incidência de lesões durante o ano de 2024 em comparação com o ano anterior, sugerindo que as estratégias de treinamento implementadas foram eficazes para prevenir lesões

musculoesqueléticas. As conclusões indicam que o treinamento neuromuscular não apenas contribui para melhorar a saúde e o bem-estar dos jogadores de futebol, mas também otimiza seu desempenho geral ao permitir uma maior continuidade nos treinamentos e formações. Este estudo ressalta a importância de incorporar programas de treinamento neuromuscular como parte integral da preparação física no futebol, o que é fundamental para o desenvolvimento e sucesso dos atletas em competições futuras.

Palavras-chave: Neuromuscular treinamento, Pliometria, CORE, Futebol, Prevenção.

Introducción

El fútbol es un deporte que conlleva un alto riesgo de lesiones debido a su naturaleza físicamente exigente. Estas lesiones pueden tener un impacto significativo en los jugadores, tanto en términos de rendimiento como en su salud a largo plazo. Por lo tanto, es crucial investigar y evaluar diferentes estrategias de prevención de lesiones en el fútbol. El entrenamiento neuromuscular se ha identificado como una intervención prometedora en este sentido. Varios estudios nos han indicado como el entrenamiento neuromuscular influye en la disminución del riesgo de lesiones en futbolistas, en los que destaca su importancia en la optimización del rendimiento y la prevención de lesiones musculoesqueléticas en el fútbol de alto rendimiento. Tal es así que Quemba (2022) analiza cómo el entrenamiento neuromuscular impacta en la reducción del riesgo de lesiones en futbolistas, explorando los efectos de ejercicios específicos diseñados para mejorar la estabilidad, coordinación, y control motor, y su relación con la prevención de lesiones musculoesqueléticas en jugadores de fútbol.

Este estudio valora la importancia del entrenamiento neuromuscular y su influencia en la disminución del riesgo de aparición de lesiones en el fútbol, y así, mejorar el

rendimiento deportivo. Sin embargo, aun debemos conocer el real impacto del entrenamiento neuromuscular en el tema, lo que justifica que se lleve a cabo una investigación más profunda en este ámbito.

En la investigación de León (2023) se evaluó los efectos del entrenamiento pliométrico en jugadores de fútbol colombianos, concluyendo que este tipo de entrenamiento puede ser efectivo para mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones en función de la posición del jugador en el campo. Estos ejercicios pliométricos son importantes durante el entrenamiento porque mejoran la fuerza, el rendimiento, disminuye las asimetrías entre la pierna dominante frente a la no dominante; y, previene lesiones. Así mismo, acerca del entrenamiento de la estabilidad del CORE, Mateo (2022) analizó cómo el entrenamiento de la estabilidad del CORE puede contribuir a la reducción del riesgo de lesiones en deportistas al mejorar el control motor y la sinergia muscular, aspectos fundamentales en la prevención de lesiones. Hallazgos significativos se encontró en el programa FIFA 11+ en donde Dvorak (2006) estableció un protocolo de calentamiento diseñado específicamente para futbolistas, que incluye ejercicios neuromusculares (Robles, 2017). Este programa ha demostrado ser efectivo en la reducción de lesiones, especialmente en las extremidades inferiores. Se centra en mejorar la fuerza, el equilibrio y la coordinación, factores que son cruciales para prevenir lesiones musculoesqueléticas en el fútbol de alto.

Se ha observado que los programas de entrenamiento neuromuscular integrativo no solo ayudan a reducir la incidencia de lesiones, sino que también mejoran el rendimiento general de los deportistas. Estos programas son especialmente beneficiosos para aquellos con

debilidades en habilidades motrices básicas, (Quemba, 2022). El entrenamiento neuromuscular integrativo se diseña específicamente para las demandas del fútbol, lo que permite una transferencia más efectiva de los beneficios al rendimiento en el campo de juego. De igual forma, es importante determinar factores de riesgo neuromuscular. Al respecto, un análisis de estos factores indica que el entrenamiento específico puede modificar estos riesgos, especialmente en lesiones comunes como la rotura del ligamento cruzado anterior. La implementación de ejercicios que mejoren el control motor y la fuerza puede ser clave para la prevención de lesiones en futbolistas (Fuerte, 2013).

El entrenamiento neuromuscular, se ha propuesto como una estrategia efectiva para reducir el riesgo de lesiones en el fútbol. Este tipo de entrenamiento se enfoca en mejorar la fuerza, la estabilidad, el control motor y la propiocepción, aspectos fundamentales para prevenir lesiones musculoesqueléticas comunes en el fútbol. Se destaca su importancia en la optimización del rendimiento y la prevención de lesiones en el fútbol de alto rendimiento. Por consiguiente, el objetivo de la investigación se centró en mejorar la función y el control neuromuscular, lo que puede ayudar a reducir el riesgo de lesiones en los jugadores de futbol. En esta investigación se analizará el efecto del entrenamiento neuromuscular en la reducción de riesgo de lesiones en el futbol, examinando la evidencia científica disponible y proporcionando conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

Materiales y Métodos

Para el estudio se llevó a cabo una investigación comparativa y mixta donde se combina la recolección y análisis de los datos cuantitativos,

con un alcance descriptivo. En él se evaluó el efecto del entrenamiento neuromuscular en la prevención de lesiones en futbolistas mediante programas de ejercicios específicos. Se evaluó el efecto del entrenamiento neuromuscular en la prevención de lesiones en futbolistas mediante programas de ejercicios CORE y pliométricos, sin manipular las variables, analizando la estabilidad, coordinación, control motor y la potencia muscular, y su impacto en el rendimiento deportivo, así como la disminución del riesgo de lesiones musculoesqueléticas durante la práctica deportiva. Para optimizar la validez interna, se controlaron variables como la duración del entrenamiento, la intensidad de los ejercicios, así como la disminución del riesgo de lesiones musculoesqueléticas en la práctica deportiva. Se utilizó un diseño experimental, permitiendo una comparación directa de los resultados obtenidos.

La población de estudio de la investigación fueron 30 futbolistas del equipo profesional de fútbol de alta competencia Luz Valdivia que interviene en el torneo de segunda categoría de la Provincia de Santa Elena, ciudad de Santa Elena-Ecuador, sujetos a entrenamiento neuromuscular para la prevención de lesiones. La muestra corresponde a los jugadores de entre 18 y 38 años de edad, de género masculino. Estos jugadores fueron controlados en sus entrenamientos pliométricos y trabajos de CORE, entre otros. Los criterios de inclusión fueron: ser jugador activo del club y tener un óptimo estado de salud, corroborado en sus fichas medicas elaboradas por el departamento médico del club.

Para la recolección de datos, se utilizaron los resultados obtenidos del: Test para evaluar los saltos sentadilla con salto (SJ) que mide la fuerza explosiva, y en contra movimiento (CMJ) que mide la capacidad de los futbolistas

para generar fuerza rápidamente y con eficacia. Test para medir CORE, test isométrico para valorar fundamentalmente la resistencia muscular anterior y posterior del CORE es el test de puente prono (Bliss y Teeple, 2005). Test de McGill (1999) para evaluar la resistencia y la estabilidad de los músculos centrales del tronco. Así mismo el Test plancha frontal (prone plank test) y el Test plancha lateral (side plank test). Finalmente, se utilizó plataforma de salto Axon Jump, software, computador. Cronómetros homologados y calibrados para la medición del tiempo de las pruebas. El programa de entrenamiento pliométrico se llevó a efecto durante un período de 12 semanas, con una frecuencia de 3 sesiones semanales.

La intensidad para todos los ejercicios fue máxima con cambios en el número de series y repeticiones en cada sesión, durante los periodos físico general, físico específico y precompetitivo. El entrenamiento pliométrico incluyó Saltos laterales en vallas, saltos desde altura (drops Jump), saltos de cajón (box Jump), salto de longitud (broad jump), sentadillas con salto (squat jump), salto en contramovimiento (CMJ). Cada sesión consistió en 5 series de 12 repeticiones por ejercicio. La intensidad fue ajustada progresivamente semanalmente para asegurar una sobrecarga progresiva. Además, se garantizó el descanso adecuado entre series (1-2 minutos) para optimizar la recuperación y evitar la acumulación de fatiga (Mc Bride et al., 2022). Dentro de los ejercicios para el fortalecimiento del CORE: para obtener resultados óptimos, se realizó en un enfoque progresivo aumentando gradualmente la duración o el número de repeticiones, y con una frecuencia de 3-4 veces por semana. Entre los ejercicios se estableció:

- Plancha, manteniendo la posición durante 30-60 segundos, en 3 series.

- Puente (glute bridge) en 3 series de 10 a 15 repeticiones.
- Plancha lateral (side plank) 3 series de 30-45 segundos.
- Plancha bird-dog, 3 series de 10 repeticiones.

Los datos obtenidos se procesaron mediante análisis estadístico, realizando pruebas de normalidad para asegurar la adecuada distribución de los datos. Además, se utilizó el software SPSS para asegurar la validez y confiabilidad de los análisis realizados.

Resultados y Discusión

Con la información recolectada se realizaron tabla de distribución de frecuencias; absolutas y relativas, y estadísticos descriptivos. Al mismo tiempo, pruebas paramétricas y no paramétricas de diferencias de medias en 2 muestras emparejadas.

Análisis descriptivos

En la muestra de 30 deportistas de futbol prevaleció en su totalidad el sexo masculino (100,0%). En edades comprendidas de 18 a 20 años 36,7% (n=11), 21 - 24 años 33,3% (n=10), 25 – 29 años 23,3% (n=7) y 30 años y más 6,7% (n=2).

Tabla 1. Distribución de frecuencias de la edad

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
		N=30	(%)
Edad	18 - 20 años	11	36,7
	21 - 24 años	10	33,3
	25 - 29 años	7	23,3
	30 años y más	2	6,7
	Media (±Sd)	23,4 (±4,2)	

Fuente: elaboración propia.

En los resultados descriptivos del pretest, se observó que el peso medio de los jugadores era de 67.21 ± 9.27 kg, con un rango que abarcaba desde un peso mínimo de 55.70 kg hasta un

máximo de 92.20 kg. Además, se determinó que el 50.0% de los jugadores pesaban igual o menos de 65.50 kg, lo que sugiere una distribución en la composición corporal del grupo. Al mismo tiempo, en las pruebas de salto en sentadilla, el promedio registrado fue de 30.65 ± 3.09 cm, con valores que variaban entre un máximo de 36.42 cm y un mínimo de 21.53 cm. Esto indica una capacidad variable en la potencia explosiva entre los jugadores evaluados. Por otro lado, en el salto contra movimiento, el promedio fue de 33.34 ± 3.34 cm, con registros que oscilaban entre 40.62 cm como máximo y 25.87 cm como mínimo, lo que también refleja diferencias en la capacidad de salto.

En relación al ejercicio de plancha frontal, Test CORE, el tiempo medio registrado fue de $00:59 \pm 00:04$, con un rango que iba desde un máximo de 01:08 hasta un mínimo de 00:52. Este resultado sugiere una resistencia central moderada entre los jugadores. En la plancha lateral, se obtuvo una media de $01:15 \pm 00:04$ y una mediana también de 01:15, lo que indica consistencia en el rendimiento en esta posición. Finalmente, en la flexión de tronco, el tiempo medio fue de $00:32 \pm 00:02$, con valores máximos y mínimos de 00:36 y 00:30 respectivamente. Estos resultados reflejan las capacidades físicas iniciales de los jugadores antes de la intervención y proporcionan una base para evaluar las mejoras posteriores en su rendimiento físico y funcional a lo largo del programa de entrenamiento. En el post-test, realizado tras la intervención, se observó que el peso medio de los jugadores era de 68.19 ± 8.99 kg, con un rango que oscilaba entre un peso máximo de 89.10 kg y un mínimo de 54.00 kg.

En cuanto a la prueba de salto en sentadilla, se registró una media de 34.20 ± 3.56 cm, con una mediana de 34.83 cm, lo que indica una

distribución relativamente uniforme en los resultados obtenidos. Asimismo, en el salto en contra movimiento se obtuvo un promedio de 37.34 ± 3.91 cm, con valores que variaban desde un máximo de 45.05 cm hasta un mínimo de 29.96 cm. Estos resultados reflejan una mejora en la potencia explosiva de los jugadores, fundamental para su rendimiento en el campo. En los ejercicios de CORE, la plancha frontal mostró un tiempo promedio de $01:04 \pm 00:03$, con un rango que iba desde un máximo de 01:10 hasta un mínimo de 00:59. Por otro lado, en la plancha lateral se registró un tiempo

medio de $01:21 \pm 00:03$ y una mediana de 01:22, lo que sugiere una buena capacidad de resistencia en esta posición. Finalmente, en la flexión de tronco, el tiempo medio registrado fue de $00:36 \pm 00:01$, con valores máximos y mínimos de 00:40 y 00:34 respectivamente. Estos resultados indican no solo mejoras en las capacidades físicas generales de los jugadores tras la intervención, sino también un progreso significativo en su fuerza y estabilidad central, aspectos esenciales para el desempeño óptimo en el fútbol profesional.

Tabla 2. Resultados obtenidos

Test	Variable	Estadística Descriptivas				
		Media	Mediana	Sd	Mínimo	Máximo
Pre Test	Peso – kg	67,21	65,50	9,27	55,70	92,20
	Plataformas de Salto					
	Salto en cuclillas o sentadillas - cm	30,65	31,27	3,09	21,53	36,42
	Salto contramovimiento – cm	33,34	33,71	3,34	25,87	40,62
	Pruebas CORE					
	Plancha frontal (mm:ss)	00:59	00:59	00:04	00:52	01:08
	Plancha lateral (mm:ss)	01:15	01:15	00:04	01:05	01:24
Post Test	Flexión de tronco (mm:ss)	00:32	00:32	00:02	00:30	00:36
	Peso – kg	68,19	66,75	8,99	54,00	89,10
	Plataformas de salto					
	Salto en cuclillas o sentadillas – cm	34,20	34,83	3,56	24,11	40,06
	Salto contra movimiento – cm	37,34	37,70	3,91	29,96	45,05
	Pruebas CORE					
	Plancha frontal (mm: ss)	01:04	01:03	00:03	00:59	01:10
Plancha lateral (mm: ss)	01:21	01:22	00:03	01:12	01:27	
Flexión de tronco (mm: ss)	00:36	00:36	00:01	00:34	00:40	

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, en las lesiones producidas durante el calendario deportivo 2023 se observó en el período físico general que el total de estas fue de 7, con una media de $0,8 \pm 1,1$ lesiones por tipo de lesión, con registros máximo y mínimo de 0 y 3 lesiones respectivamente. Asimismo, en el período físico especial una media de $0,3 \pm 0,5$ lesiones por tipo de lesión, con valores máximo y mínimo de 1 y 0 lesiones sucesivamente. En el período competitivo 2023 se registró una media de $4,0 \pm 2,12$ lesiones por tipo de lesión, con registros máximo y mínimo 8 y 2 lesiones respectivamente. En general, en el 2023 se produjeron un total de 45 lesiones,

con una media de $4,9 \pm 2,89$ lesiones por tipo de lesión, donde el máximo y mínimo fue de 11 y 2 lesiones por tipo respectivamente. En cuanto a los resultados del 2024, se observó en el período físico general un total de 6 lesiones, con una media de $0,7 \pm 0,9$ lesiones por tipo de lesión, con valores máximo y mínimo de 2 y 0 lesiones sucesivamente. Además, en el período físico especial se produjeron en total 3 lesiones con un valor promedio de $0,3 \pm 0,5$ lesiones por tipo. Al mismo tiempo, en el período competitivo 2024 se produjeron 13 lesiones con un valor medio de $1,4 \pm 1,42$ lesiones por tipo, con registros máximo y mínimo de 5 y 0

sucesivamente. En resumen, en el 2024 el total de lesiones fue de 22, con un registro medio de $2,4 \pm 2,13$ lesiones por tipo, mediana de 2

lesiones y valores máximo y mínimo de 7 y 0 respectivamente.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de lesiones deportivas

Año	Variable	Suma de Lesiones	Estadísticos Descriptivos (Número de Lesiones por Tipo de Lesión)				
			Media	Mediana	Sd	Mínimo	Máximo
2023	Período Físico						
	General	7	0,8	0	1,1	0	3
	Especial	3	0,3	0	0,5	0	1
	Período Competitivo						
	1	14	1,6	1	0,7	1	3
	2	15	1,7	2	1,32	0	4
	3	7	0,8	1	0,83	0	2
	Total	36	4,0	3	2,12	2	8
Total de lesiones	46	4,9	5	2,89	2	11	
2024	Período Físico						
	General	6	0,7	0	0,9	0	2
	Especial	3	0,3	0	0,5	0	1
	Período Competitivo						
	1	5	0,6	0	0,7	0	2
	2	5	0,6	1	0,53	0	1
	3	3	0,3	0	0,71	0	2
	Total	13	1,4	1	1,42	0	5
Total, de lesiones	22	2,4	2	2,13	0	7	

Fuente: elaboración propia

Estadística inferencial o Test de Hipótesis

En las pruebas estadísticas del estudio se emplearon hipótesis inferenciales para conocer si existían efectos diferenciados en el antes y después de las pruebas en las plataformas de saltos, pruebas CORE y el total de lesiones al final de cada calendario deportivo. En las pruebas de diferencias de medias y/o distribución se emplearon el test de t-Student de 2 muestras emparejadas para las variables que resultaron con una distribución normal. Y, el test de Wilcoxon para 2 muestras emparejadas en las variables que no presentaron el comportamiento de una distribución normal.

En las pruebas paramétricas de t-Student para 2 muestras emparejadas; en las variables SJ, CMJ y lesiones totales, las hipótesis que se contrastaron fueron: Hipótesis nula (H0): No hay diferencias medias significativa entre los resultados antes y después ($p\text{-valor}>0,05$). Hipótesis alternativa (H1 o Ha): Hay diferencias medias significativa entre los resultados pre y post test ($p\text{-valor}<0,05$). En

nivel de confianza fue de 95,0%. Por otro lado, se contrastaron los test de hipótesis no paramétricas para 2 muestras emparejadas. Para ello se emplearon los test de Wilcoxon, para conocer los efectos diferenciados en el pre y post test en las variables de las pruebas CORE, lesiones en los períodos diferenciado y especial, y en el período de competición. Las hipótesis que se contrastaron fueron: Hipótesis nula (H0): La mediana de las variables antes (pretest) es igual a la mediana de la variable después (post test) ($p\text{-valor}>0,05$). Hipótesis alternativa (H1 o Ha): La mediana de la variable antes (pretest) es diferente a la mediana de la variable después (post-test) ($p\text{-valor}<0,05$). En nivel de confianza fue de 95,0%.

Estadística de contrastes de hipótesis en las Plataformas de Saltos y el Test CORE para 2 muestras emparejadas.

En la tabla 4 se observó que todas las variables del estudio resultaron significativas estadísticamente, ya que los $p\text{-valores}<0,05$, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H0).

En consecuencia, se evidenció un efecto diferenciador entre el antes y después en el peso, las pruebas de las plataformas de saltos y el test CORE (tablas 4). En todos los casos, la intervención en los programas de ejercicios tuvo sus efectos positivos en el post test. En el peso con registro medio antes de $67,2 \pm 9,3$ kg y $66,8 \pm 9,0$ kg después ($p < 0,05$); saltos en cuclillas con una media de $30,6 \pm 3,1$ cm y $34,2 \pm 3,6$ cm después ($p < 0,05$) y saltos contra

movimiento una media antes de $33,3 \pm 3,3$ cm y $37,3 \pm 3,9$ cm después ($p < 0,05$). Al mismo tiempo, en el test CORE se observó en la plancha frontal un tiempo (mm: ss) medio antes de $00:59 \pm 00:04$ y $01:04 \pm 00:03$ después ($p < 0,05$); plancha lateral con tiempo medio de antes de $01:15 \pm 00:04$ y $01:22 \pm 00:03$ después ($p < 0,05$) y flexión de tronco con un tiempo medio antes de $00:32 \pm 00:02$ y $00:36 \pm 00:01$ después ($p < 0,05$) (tabla 4).

Tabla 4. Estadísticos descriptivos y test de diferencias medias en 2 muestras emparejadas del peso, pruebas en las plataformas de salto y el test de CORE

Variable	Pruebas								Estadístico de prueba Wilcoxon	
	Pre Test				Post Test				Z	Sig. asin. (bilat.)
	Media (±Sd)	Media na	Míni mo	Máxim o	Media (±Sd)	Media na	Mínim o	Máxim o		
Peso - kg	67,2 (±9,3)	65,5	55,7	92,2	68,2 (±9,0)	66,8	54,0	89,1	-3,427	0,001
Salto en cuclillas - cm	30,6 (±3,1)	31,3	21,5	36,4	34,2 (±3,6)	34,8	24,1	40,1	(-19,4: 29)*	0,000
Salto contra movimiento - cm	33,3 (±3,3)	33,7	25,9	40,6	37,3 (±3,9)	37,7	30,0	45,1	(-18,1: 29)*	0,000
Test CORE										
Plancha frontal (mm: ss)	00:59 (±00:04)	00:59	00:52	01:08	01:04 (±00:03)	01:03	00:59	01:10	-4,737	0,000
Plancha lateral (mm:ss)	01:15 (±00:04)	01:15	01:05	01:24	01:21 (±00:03)	01:22	01:12	01:27	-4,799	0,000
Flexión de tronco (mm: ss)	00:32 (±00:02)	00:32	00:30	00:36	00:36 (±00:01)	00:36	00:34	00:40	-4,87b	0,000

Nota. Sd. Desviación Estándar. (*): Prueba paramétrica t-Student para 2 muestras emparejadas y significancia estadística para $p < 0,05$, donde (t: gl), es t el estadístico y gl son los grados de libertad. Fuente: elaboración propia

Estadística de contrastes de hipótesis en las lesiones para 2 muestras emparejadas

En la tabla 5 se observó que las variables período competitivo y el total de lesiones por tipo de lesión resultaron significativas estadísticamente, ya que los p -valores $< 0,05$, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H_0). En consecuencia, se evidenció un efecto diferenciador entre el antes y después en las lesiones del período competitivo y el total. Sin embargo, las variables período general y especial resultaron no significativas ya que los p -valores (Sig. Asintótica) $> 0,05$, por lo tanto, se aceptó la hipótesis nula (H_0) de igualdad en

media. La intervención en los diferentes programas registro sus efectos positivos en el post en la disminución de las lesiones en general. En el período competitivo total se registró un valor antes medio de $4,0 \pm 2,1$ lesiones por tipo y $1,4 \pm 1,4$ lesiones por tipo después ($p < 0,05$). En la evaluación general de lesiones en el antes se registró una media de $4,9 \pm 2,9$ lesiones por tipo y $2,4 \pm 2,1$ lesiones por tipo después de los programas de intervención ($p < 0,05$) peso con registro medio antes de $67,2 \pm 9,3$ kg y $66,8 \pm 9,0$ kg después ($p < 0,05$); saltos en cuclillas con una media de $30,6 \pm 3,1$ cm y $34,2 \pm 3,6$ cm después.

Tabla 5. Descriptivos y test de diferencias medias de lesiones en 2 muestras emparejadas

Período		Estadísticos Descriptivos (Número de Lesiones por Tipo de Lesiones)								Estadísticos de prueba Wilcoxon	
		2023				2024				Z	Sig. (bilateral)
		Suma Lesiones	Media (±Sd)	Min	Max	Suma Lesiones	Media (±Sd)	Min	Max		
Período Físico	General	7	0,8 (±1,1)	0	3	6	0,7 (±0,9)	0	2	-0,447	0,6547
	Especial	3	0,3 (±0,5)	0	1	3	0,3 (±0,5)	0	1	0,000	1,0000
Período Competitivo	Total, Competitivo	36	4,0 (±2,1)	2	8	13	1,4 (±1,4)	0	5	-2,694	0,0071
Total de Lesiones		46	4,9 (±2,9)	2	11	22	2,4 (±2,1)	0	7	(5,5;8)	0,0006

Fuente: elaboración propia

En la figura 1 se observó la distribución del número de lesiones por tipo de lesiones, la mayor proporción de estas en el 2023 fueron contusiones musculares 23,91 % (11), seguidas por esquinche de tobillos 17,39% (8); distensión muscular y tendinopatías con igual porcentajes 13,04% (6) en ambas, y en menor proporción distensión LCM 0,0% (0), distensión LCL 4,35% (2) y traumatismo costal 4,35% (2). Mientras que, para el año 2024 la mayor proporción estuvieron en la contusión muscular 31,82%, seguidos por la tendinopatía 18,18% (4) y en menor proporción varias lesiones. En general, las lesiones de 2023 fueron 46 y 22 lesiones se produjeron para el 2024, con un decrecimiento de 52,17% de estas afectaciones.

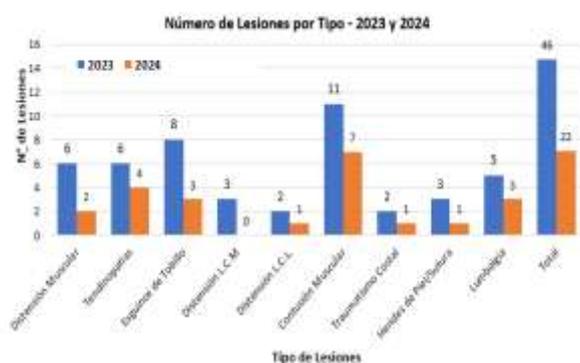


Figura 1. Gráfico de barras de lesiones

Conclusiones

De los resultados mostrados, hemos llegado a las siguientes conclusiones sobre el efecto del entrenamiento neuromuscular en la disminución de lesiones en futbolistas, en el

cual se resalta la efectividad de este enfoque en mejorar el rendimiento físico y reducir la incidencia de lesiones. La investigación indica que la mayoría de los jugadores analizados son jóvenes, con una media de edad de 23.4 años. Tras implementar un programa de entrenamiento neuromuscular, con trabajos de pliometría y de ejercicios CORE, se observó un desarrollo físico positivo en los futbolistas, incluyendo mejoras significativas en su capacidad de salto y en la resistencia del tronco, aspectos esenciales para el rendimiento en el campo. En términos de lesiones, se registró una notable disminución en su frecuencia durante el año 2024 en comparación con el año anterior. Este descenso sugiere que las estrategias adoptadas para la preparación física y prevención de lesiones han sido efectivas. Las tendencias observadas corroboran estudios previos que destacan la eficacia de programas como el FIFA 11+ para reducir la incidencia de lesiones al abordar factores modificables relacionados con las mismas. La reducción en el número de lesiones no solo contribuye a mejorar la salud y bienestar de los futbolistas, sino que también tiene un impacto positivo en su rendimiento general, facilitando una mayor continuidad en los entrenamientos y partidos de fútbol. En resumen, los hallazgos reflejan un avance significativo en la salud, bienestar y rendimiento de los futbolistas profesionales, lo cual es crucial para su desarrollo y éxito en futuras competencias.

Referencias Bibliográficas

- Arazi, H., & Asadi, A. (2020). Comparative effect of land- and aquatic-based plyometric training on jumping ability and agility in young basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 34(2), 492-499.
- Arazi, H., Asadi, A., & Ramirez, R. (2021). Effects of plyometric training on postural control and lower limb strength in youth athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(5), 923-935.
- Cohen, J. (2018). Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Routledge*.
- Fuerte, R. (2013.). Factores de riesgo neuromusculares de lesión deportiva. *Apunts Sports Medicine*, 109-120.
- Field, A. (2020). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. *Sage*.
- García, D. (2023). El impacto de la pliometría en el desarrollo deportivo. *Revista de Ciencias del Deporte*, 35(2), 45-57.
- Gómez, R. (2021). Metodologías de entrenamiento integradas: un enfoque funcional. *Deporte y Ciencia*, 19(4), 89-102.
- León, M. (2023). Efectos del entrenamiento pliométrico en jugadores del fútbol colombiano. *Retos: Nueva Tendencia En Educación Física, Deporte y Recreación.*, 512-522.
- Mateo, A. (2022). *Efecto de la estabilidad del CORE en deportistas*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- McBride, J., Nimphius, S., & Erickson, T. (2021). The use of progressive overload in plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(4), 1147-1154. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002967>
- McGill S., Childs A., Liebenson C., (1999) Endurance time for low back stabilization exercise: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 941-944.
- McGill, S.. Low back disorders. En: Evidence-based prevention and rehabilitation. *Champaign, Illinois: Human Kinetic; 2002*.
- McGill, S., Grenier, S., Kavcic N., Cholewicki, J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4):353-9.
- Bizzini M., Junge A., Dvorak J. (2006). Programa FIFA 11+. Manual de programa completo de calentamiento de calentamiento para prevención de lesiones. F-MARC Centro de evaluaciones e investigación médica de la FIFA.
- Quemba, D. (2022). Entrenamiento neuromuscular integrativo como herramienta para optimizar el rendimiento deportivo en diferentes grupos etarios y niveles competitivos. *Revista Digital Actividad Física y Deporte*, 2-4.
- Robles, F. (2017). Programas de entrenamiento neuromuscular para la prevención de lesiones en jóvenes deportistas. Revisión de la literatura. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*. 6, 115-126.
- Ramirez, R., & Gentil, P. (2020). Effects of plyometric training on jump performance in soccer players: A systematic review. *Sports Medicine*. 50(4), 1107-1120.
- Ramirez, R., Gentil, P., & Arazi, H. (2022). Plyometric training and injury prevention in youth football: A meta-analytic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(4), 317-324.
- Reilly, T. (2019). The physiological demands of soccer: Implications for player development and conditioning. *Journal of Sports Science.*, 37(3), 239-244.
- Rivera, J. (2024). El método pliométrico en arqueros de fútbol: potenciando la fuerza explosiva. *Ciencia Latina*, 8(1), 112-128.

Turner, A., & Jeffreys, I. (2019). Plyometric training for power and speed. *Strength & Conditioning Journal*, 41(4), 21-31.

Turner, A., & Jeffreys, I. (2017). The plyometric process: Implementing plyometric training strategies for optimal

results. *Strength & Conditioning Journal*, 39(3), 10-21.



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Víctor Hugo Ramírez Alvarado y Elva Katherine Aguilar Morocho.

