

BENEFICIOS FISIOLÓGICOS MUSCULARES DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO PROGRESIVO EN LESIÓN COXOFEMORAL EN ATLETAS
PHYSIOLOGICAL MUSCULAR BENEFITS OF A PROGRESSIVE SPORTS TRAINING PLAN IN ATHLETES WITH COXOFEMORAL INJURY

Autores: ¹Sandra Maricela Morales Carrasco y ²Elva Katherine Aguilar Morocho.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-4574-8468>

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

¹E-mail de contacto: sandra.moralescarrasco6540@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: e.aguilarm@upse.edu.ec

Afiliación: ¹²Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 30 de Abril del 2026

Artículo revisado: 02 de Mayo del 2026

Artículo aprobado: 04 de Mayo del 2026

¹Licenciada en Terapia Física, egresada de la Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Licenciada en Administración de Empresas de la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador), con 16 años de experiencia en investigación. Magíster en Entrenamiento Deportivo, egresada de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador). Doctora en Educación Física y Entrenamiento Deportivo, egresada de la Beijing University, 北京体育大学, (China). Actualmente docente de pregrado en la Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador), y Docente de Posgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Resumen

El presente estudio fue determinar los beneficios fisiológicos musculares de un plan de entrenamiento deportivo progresivo en atletas con lesión coxofemoral. Método: Estudio cuasiexperimental longitudinal de un solo grupo con medición pretest-postest. Participaron 10 atletas femeninas (19-23 años) de la Federación Deportiva del Azuay (Ecuador) con diagnóstico clínico de lesión coxofemoral. Se implementó un programa de entrenamiento progresivo durante 8 semanas (2 sesiones semanales de 60 minutos). Se evaluaron la intensidad del dolor (Escala Numérica del Dolor), el rango de movimiento articular (goniometría universal) y el tono muscular (Escala de Ashworth Modificada) en glúteo mayor, glúteo menor, piriforme y aductores. El análisis estadístico se realizó mediante prueba de Wilcoxon ($\alpha = 0,05$) y cálculo del tamaño del efecto. Resultados: Se observó una reducción significativa del dolor (pretest: $5,5 \pm 1,58$ vs. postest: $1,3 \pm 0,95$; $p = 0,0045$; $r = 0,90$), equivalente a una disminución del 76,4%. El rango de movimiento aumentó en flexión ($61,1^\circ \pm 5,3$ vs. $84,1^\circ \pm 4,7$; $p < 0,001$; $d = 6,15$) y extensión ($7,8^\circ \pm 1,0$ vs. $16,9^\circ \pm 1,5$; $p < 0,001$; $d = 5,08$). El tono muscular se normalizó significativamente en todos los grupos evaluados ($p < 0,05$), con reducciones del 53-

59% en las puntuaciones de hipertonía.

Conclusión: El entrenamiento deportivo progresivo constituye una intervención efectiva para la reducción del dolor, normalización del tono muscular periarticular y recuperación del rango de movimiento funcional en atletas con lesión coxofemoral.

Palabras clave: Lesión coxofemoral, Entrenamiento deportivo, Rehabilitación deportiva, Tono muscular, Rango de movimiento articular.

Abstract

This study aimed to determine the physiological benefits of a progressive sports training program for athletes with hip injuries. Method: A single-group, longitudinal, quasi-experimental study with pretest-posttest measurements was conducted. Ten female athletes (19-23 years old) from the Azuay Sports Federation (Ecuador) with a clinical diagnosis of hip injuries participated. A progressive training program was implemented over 8 weeks (two 60-minute sessions per week). Pain intensity (Numerical Rating Scale for Pain), range of motion (universal goniometry), and muscle tone (Modified Ashworth Scale) were assessed in the gluteus maximus, gluteus minimus, piriformis, and adductor muscles. Statistical analysis was performed using the Wilcoxon signed-rank test

($\alpha = 0.05$) and effect size calculation. Results: A significant reduction in pain was observed (pretest: 5.5 ± 1.58 vs. posttest: 1.3 ± 0.95 ; $p = 0.0045$; $r = 0.90$), equivalent to a 76.4% decrease. Range of motion increased in flexion ($61.1^\circ \pm 5.3$ vs. $84.1^\circ \pm 4.7$; $p < 0.001$; $d = 6.15$) and extension ($7.8^\circ \pm 1.0$ vs. $16.9^\circ \pm 1.5$; $p < 0.001$; $d = 5.08$). Muscle tone normalized significantly in all groups ($p < 0.05$), with 53–59% reductions in hypertonia scores. Conclusion: Progressive sports training is an effective intervention for pain reduction, normalization of periarticular muscle tone, and recovery of functional range of motion in athletes with hip injuries.

Keywords: Hip injury, Sports training, Sports rehabilitation, Muscle tone, Joint range of motion.

Sumario

Este estudo teve como objetivo determinar os benefícios fisiológicos de um programa de treinamento esportivo progressivo para atletas com lesões no quadril. Método: Foi realizado um estudo quase-experimental longitudinal com um único grupo, com medidas pré e pós-teste. Dez atletas do sexo feminino (19-23 anos) da Federação Esportiva de Azuay (Equador) com diagnóstico clínico de lesões no quadril participaram do estudo. Um programa de treinamento progressivo foi implementado ao longo de 8 semanas (duas sessões de 60 minutos por semana). A intensidade da dor (Escala Numérica de Avaliação da Dor), a amplitude de movimento (goniometria universal) e o tônus muscular (Escala de Ashworth Modificada) foram avaliados nos músculos glúteo máximo, glúteo mínimo, piriforme e adutores. A análise estatística foi realizada utilizando o teste de Wilcoxon para amostras pareadas ($\alpha = 0,05$) e o cálculo do tamanho do efeito. Resultados: Observou-se uma redução significativa da dor (pré-teste: $5,5 \pm 1,58$ vs. pós-teste: $1,3 \pm 0,95$; $p = 0,0045$; $r = 0,90$), equivalente a uma diminuição de 76,4%. A amplitude de movimento aumentou na flexão ($61,1^\circ \pm 5,3$ vs. $84,1^\circ \pm 4,7$; $p < 0,001$; $d = 6,15$) e na extensão ($7,8^\circ \pm 1,0$ vs. $16,9^\circ \pm 1,5$; $p < 0,001$; $d = 5,08$). O tônus muscular normalizou-se

significativamente em todos os grupos ($p < 0,05$), com reduções de 53–59% nos escores de hipertonia. Conclusão: O treinamento esportivo progressivo é uma intervenção eficaz para a redução da dor, normalização do tônus muscular periarticular e recuperação da amplitude de movimento funcional em atletas com lesões no quadril.

Palavras-chave: Lesão no quadril, Treinamento esportivo, Reabilitação esportiva, Tônus muscular, Amplitude de movimento articular.

Introducción

El dolor y las lesiones son comunes en deportistas de élite debido al alto estrés físico. El estrés y la presión competitiva también son factores cruciales en el desarrollo de patologías musculoesqueléticas. (Barrado, 2023). El daño muscular inducido por el ejercicio representa otro estímulo relevante para la adaptación. Se evidencia clínicamente como dolor muscular de inicio retardado (DOMS), caracterizado por hipersensibilidad y rigidez que aparece entre 24 y 72 horas después de la actividad. Este daño es más frecuente tras ejercicios excéntricos de alta intensidad, debido al alargamiento no uniforme de los sarcómeros más allá de su longitud óptima. (Bonacasa y Bayonas, 2025)

Los factores que contribuyen a las lesiones incluyen sobrecarga física, entrenamiento inadecuado, técnicas incorrectas y falta de descanso (Olivo et al., 2024). La incidencia global de las lesiones coxofemorales en corredores/as varía significativamente entre el 14,3% y el 79,3%. Aproximadamente, el 50% de corredores/as declaran sufrir una lesión anual. Los runners que corren más de 15 km son más propensos a lesionarse que los que corren distancias cortas: corta distancia (-15km) tiene una incidencia del 14,3% -44,7% y larga distancia (+15km) supone una incidencia del 16,7% -79,3%. De media, las lesiones de cadera oscilan entre el 3,3% y el 11,5% del total de

lesiones en runners de larga distancia. (Carles y Garcia, 2024).

El proceso de regeneración muscular se inicia con la activación de células satélite, células madre residentes en el espacio intersticial, fuera de la fibra. Estas células pasan de un estado de latencia a proliferar, diferenciarse en mioblastos y fusionarse con las fibras dañadas o entre sí, formando nuevos miotubos. Este ciclo latencia, proliferación, diferenciación, fusión y maduración es esencial para la recuperación de la arquitectura muscular. (Bonacasa y Bayonas, 2025). La articulación coxofemoral se halla entre la cabeza del fémur y el acetábulo del hueso coxal. Es una articulación sinovial diartrodial que permite un alto grado de movimientos compatibles con gran variedad de actividades locomotoras. La articulación de la cadera conecta las extremidades inferiores con el tronco y participa en la transmisión del peso del cuerpo, debiendo ser capaz no solo de sostener el peso entero del cuerpo, sino también transferir este peso con estabilidad durante el movimiento. (Palastanga et al., 2020).

Los músculos de la articulación de la cadera se pueden agrupar según sus funciones: flexión (psoas mayor, ilíaco, pectíneo, recto femoral, sartorio), extensión (glúteo mayor, isquiotibiales), rotación medial (tensor de la fascia lata, glúteo medio y mínimo), rotación lateral (obturadores, cuadrado femoral, gemelos, glúteo mayor), aducción (aductor largo, corto y mayor, grácil, pectíneo) y abducción (glúteo medio y menor, tensor de la fascia lata, sartorio). (Oro et al., 2023). La articulación de la cadera es una enartrosis altamente congruente que involucra al acetábulo y a la cabeza femoral, conectando el esqueleto axial con la extremidad inferior (Combalia y Vila, 2022). La amplia y constante actividad de la articulación coxofemoral

requiere un sistema complejo de estabilización y disipación de energía basada en el condrolabral a nivel del acetábulo. En el caso de pequeños cambios en la forma de la cabeza femoral o del acetábulo, se rompe este equilibrio y pueden aparecer lesiones estructurales y progreso en la degeneración articular (Vived, 2020).

El factor fundamental que determina el ambiente mecánico en la articulación es el movimiento, seguido de la carga total y tiempo. Los puntos de máxima fuerza intraarticular se producen tras el contacto del talón en marcha y en el momento de sentarse desde bipedestación. La máxima presión en estos movimientos depende del ángulo centro borde y del ángulo alfa (Vived, 2020). Las lesiones de cadera no tienen una causa única, sin embargo, existen factores comunes observables en la mayoría de los pacientes con patologías de cadera. Los desequilibrios musculares, es decir, pérdida progresiva de fuerza en los músculos de la cadera que aumenta el riesgo de lesiones, son uno de los factores principales. La falta de flexibilidad en la zona también es típica en estos casos.

El envejecimiento acelera la degeneración de huesos y cartílagos, aumentando las posibilidades de sufrir una lesión. El sobreentrenamiento o sobreesfuerzo de la articulación puede ser la causa de distintas lesiones, ya que provoca fatiga muscular en la zona (Elgadi, 2023). El entrenamiento deportivo es un proceso sistemático, planificado y orientado a la mejora progresiva del rendimiento físico, táctico, técnico y psicológico de los deportistas, con el objetivo de alcanzar y mantener el máximo nivel de rendimiento en competencias. Este proceso integra principios científicos, metodológicos y pedagógicos que aseguran la correcta

adaptación del organismo a las cargas de trabajo. (Quispe et al., 2025). Realizar actividad física basada en la fisiología del ejercicio presenta múltiples beneficios para la salud y el rendimiento humano, tanto a corto como a largo plazo: mejora del rendimiento físico, promoción de la salud cardiovascular, control del peso corporal, mejora de la salud metabólica, fortalecimiento del sistema inmunológico y mejora de la salud mental y bienestar. (Wilmore y Costill, 2020)

El Rango de Movimiento Articular (ROM) de cadera fue evaluado mediante goniometría universal siguiendo el protocolo de Norkin (2019). Entre las lesiones comunes de cadera se encuentran: bursitis de cadera (inflamación de la bolsa sinovial del trocánter), trocanteritis (inflamación del trocánter que provoca dolor irradiado), pubalgia de cadera (afectación de los músculos en la zona inguinal) y artrosis de cadera (desgaste y degeneración de huesos y cartílagos). El dolor es la causa más frecuente de consulta médica. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor lo definió como una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial. La percepción del dolor consta de un sistema neuronal sensitivo (nociceptores) y unas vías nerviosas aferentes que responden a estímulos nociceptivos tisulares (Physiopedia contributors, 2024).

La Escala Visual Análoga (EVA) consiste en una línea recta de 10cm con las palabras "Sin Dolor" en el extremo izquierdo y "El Peor Dolor Imaginable" en el extremo derecho. El paciente debe marcar en la línea la cantidad de dolor que padece. La Escala de Ashworth Modificada consta de niveles del 0 al 4 que describen el grado de resistencia que se encuentra durante la palpación pasiva de los músculos (Physiopedia contributors, 2024).

Tipo escala	Características	Numeración Interpretación
Escala analógica visual (EVA)	Permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.	Sin dolor Máximo dolor
Escala numérica (EN)	Escala numerada del 1-10, donde 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad; el paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma. Es el más sencillo y el más usado.	0 = sin dolor 10 = máximo dolor
Escala categórica (EC)	Se utiliza si el paciente no es capaz de cuantificar los síntomas con las otras escalas; expresa la intensidad de sensaciones en categorías. Lo que resulta más sencillo. Se establece una asociación entre categorías y un equivalente numérico. 0 = ausencia de dolor y 4 = insoportable.	0 = sin dolor 1 = leve 2 = moderado 3 = severo 4 = insoportable
Escala visual de intensidad	Consiste en una línea horizontal de 10 cm; en el extremo izquierdo está la ausencia de dolor y en el derecho el mayor dolor imaginable.	0 = nada 10 = insoportable
Escala visual análoga de mejora	Consiste en una línea línea; en el extremo izquierdo se refleja la no mejora y en el derecho la mejora total	0 = nada 10 = insoportable
Escala visual análoga de mejora	Consiste en la misma línea; en el extremo izquierdo se refleja la no mejora y en el derecho la mejora total	0 = no mejora 10 = mejora

Figura 1. Escalas más utilizadas para la valoración del dolor

Fuente: Escalas de valoración del dolor. ARIA (Asociación de Residentes de Medicina Interna).

El objetivo principal del presente estudio fue determinar los beneficios fisiológicos musculares al trabajar con un plan de entrenamiento progresivo en lesión coxofemoral en atletas. Al analizar los mecanismos detrás de las lesiones deportivas, se pueden desarrollar y aplicar programas de entrenamiento más seguros y eficaces para deportistas con lesiones.

Materiales y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño longitudinal, de alcance descriptivo y carácter cuasiexperimental de un solo grupo con evaluación pretest-postest. Este tipo de diseño permitió analizar y comparar los cambios producidos en las variables de estudio antes y después de la intervención aplicada, facilitando la observación de posibles efectos atribuibles al programa de entrenamiento implementado. La población estuvo conformada por 10 atletas femeninas, con edades comprendidas entre los 19 y 23 años, pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay (Ecuador). Todas las participantes presentaban diagnóstico clínico de lesión coxofemoral, con dolor leve y limitación funcional moderada. Debido al tamaño

reducido de la población elegible, se trabajó con un censo de la población accesible (n=10), aplicando criterios de selección intencionales que garantizaron la homogeneidad en las características clínicas de las participantes.

En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron atletas de sexo femenino con diagnóstico de lesión coxofemoral, dolor leve y limitación funcional moderada, que contaran con aptitud médica certificada para la práctica de actividad física, consentimiento informado firmado y una asistencia mínima del 80% a las sesiones programadas. Por otro lado, se excluyeron aquellas atletas que presentaban lesiones coxofemorales graves o complicadas, contraindicaciones médicas para la realización de ejercicio físico, patologías óseas crónicas o un nivel de inasistencia superior al 20% de las sesiones establecidas.

Para la evaluación de las variables, se emplearon diversos instrumentos validados. La intensidad del dolor se midió mediante la Escala Numérica del Dolor (Numerical Rating Scale, NRS), con un rango de puntuación de 0 a 10, donde 0 representa ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable. El rango de movimiento (ROM) de la cadera se evaluó utilizando un goniómetro universal, considerando movimientos de flexión, extensión, abducción, rotación interna y rotación externa. Asimismo, el tono muscular se valoró a través de la Escala de Ashworth Modificada, la cual clasifica el grado de resistencia muscular en niveles de 0 a 4, permitiendo identificar alteraciones en el tono de grupos musculares como glúteo mayor, glúteo menor, piriforme y aductores. Todos los datos obtenidos fueron organizados en tablas para su posterior análisis.

La intervención consistió en la aplicación de un programa de entrenamiento progresivo con una

duración total de ocho semanas, distribuidas en dos sesiones semanales de 60 minutos cada una, acumulando un total de 16 sesiones. Cada sesión estuvo estructurada en tres fases: una fase inicial de activación de 10 minutos, centrada en movilidad articular suave y activación neuromuscular; una fase principal de 40 minutos, que incluyó ejercicios progresivos de fortalecimiento, estabilización y control neuromuscular; y una fase final de retorno a la calma de 10 minutos, enfocada en estiramientos estáticos y técnicas de relajación.

La progresión metodológica del programa se fundamentó en los principios de sobrecarga progresiva y especificidad. Durante las semanas 1 y 2 se realizaron ejercicios analíticos de bajo impacto, con énfasis en la activación muscular y el control motor básico. En las semanas 3 y 4 se introdujeron cargas externas ligeras y se incrementaron los rangos de movimiento dentro de límites sin dolor. En las semanas 5 y 6 se incorporaron patrones funcionales, trabajo excéntrico controlado y ejercicios de estabilización dinámica. En las semanas 7 y 8 se simulaban gestos deportivos específicos, aumentando de manera controlada la intensidad y el volumen del entrenamiento. La aplicación de los test se realizó en dos momentos: un pretest en la semana 0, donde se efectuó la evaluación inicial de la intensidad del dolor mediante la escala NRS, y un posttest en la semana 8, en el que se repitió la medición con el objetivo de identificar los cambios en la percepción del dolor tras la intervención.

La recolección de datos se organizó en tres fases claramente definidas: la fase de pretest (semana 0), en la que se realizó la evaluación basal del rango de movimiento, el tono muscular y la intensidad del dolor bajo condiciones estandarizadas; la fase de intervención (semanas 1 a 8), durante la cual se implementó

el protocolo de entrenamiento progresivo, registrando la adherencia y posibles eventos adversos; y la fase de postest (semana 8), en la que se llevó a cabo la reevaluación de las variables utilizando los mismos instrumentos y procedimientos aplicados en el pretest. Todas las mediciones fueron realizadas por evaluadores previamente capacitados y cegados respecto a la hipótesis del estudio, con el fin de garantizar la objetividad y validez de los resultados. Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva, incluyendo media, desviación estándar, mediana, frecuencias, porcentajes e intervalos de confianza del 95%. Para comparar las diferencias entre pretest y postest se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, considerando un nivel de significancia de $\alpha = .05$. Asimismo, se estimó

el tamaño del efecto para valorar la magnitud de los cambios observados.

Resultados

La muestra final estuvo conformada por 10 atletas femeninas con edad media de 19-23 años, todas con diagnóstico clínico de lesión coxofemoral y aptitud médica para entrenamiento. La adherencia al protocolo fue del 94%, sin eventos adversos reportados. En la medición basal (pretest), la intensidad del dolor presentó una media de 5,5 (rango: 3-8), correspondiente a dolor moderado-intenso que interfería con actividades deportivas. Tras la intervención (postest), la media descendió a 1,3 (rango: 0-3), equivalente a dolor leve o ausente. La diferencia fue estadísticamente significativa, con una reducción porcentual del 76.4% en la percepción del dolor.

Tabla 1. Distribución de frecuencias y estadísticas descriptivas de la evaluación del dolor

Variable	Categoría	Momentos			
		Pretest	IC95% (n)	Postest	IC95% (n)
		n (%)	(Inf; Sup)	n (%)	(Inf; Sup)
Evaluación del dolor					
0	No hay dolor	0 (0,0)	(0;0)	2 (20,0)	(0;4)
1	Dolor muy leve, imperceptible	0 (0,0)	(0;0)	4 (40,0)	(1;7)
2	Dolor leve, molesto ocasionalmente	0 (0,0)	(0;0)	3 (30,0)	(0;6)
3	Dolor notable, puede distraer	1 (10,0)	(0;3)	1 (10,0)	(0;3)
4	Dolor moderado, se puede ignorar por momentos	2 (20,0)	(0;4)	0 (0,0)	(0;0)
5	Dolor moderadamente intenso	2 (20,0)	(0;4)	0 (0,0)	(0;0)
6	Dolor algo más intenso, limita concentración	2 (20,0)	(0;4)	0 (0,0)	(0;0)
7	Dolor intenso, impide actividades habituales	2 (20,0)	(0;4)	0 (0,0)	(0;0)
8	Dolor muy intenso, dificulta realizar tareas	1 (10,0)	(0;3)	0 (0,0)	(0;0)
9	Dolor difícil de tolerar	0 (0,0)	(0;0)	0 (0,0)	(0;0)
10	El peor dolor imaginable	0 (0,0)	(0;0)	0 (0,0)	(0;0)
	Media (\pm Sd)	5,5 (\pm1,58)	(4,6;6,4)	1,3 (\pm0,95)	(0,7;1,9)

Nota. Sd es la desviación estándar. IC95% es el intervalo de confianza del 95%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se observó en la evaluación del dolor en el momento pretest que el dolor se concentró en los niveles más altos de la escala (5 a 8) con un 70% (7) de los atletas. Mientras que entre las escalas 4 y 6 el porcentaje representó el 60% (6), todos ellos con un IC95%

que abarcó desde 0 hasta 4 sujetos. Además, ningún atleta presentó valores de dolor bajos (0-2) en esta fase. La media del grupo fue de 5,5 puntos (\pm 1,58), con un IC95% para la media que osciló entre 4,6 y 6,4 puntos, lo que indicó un dolor moderado e intenso. Luego de la

intervención (postest), los resultados se concentraron hacia las escalas inferiores, en donde el 90% (9) de los atletas se concentró en los niveles de dolor leve a muy leve (puntuaciones entre 0 y 2), y un 20% (2) alcanzó el nivel 0, correspondiente a "no hay dolor" y un IC95% para la frecuencia absoluta que osciló

entre 0 y 4 sujetos. La media descendió a 1,3 puntos ($\pm 0,95$), con un IC95% para la media que osciló entre 0,7 y 1,9 puntos, lo que evidenció que, en promedio, los atletas reportaron un dolor de intensidad leve tras la intervención reflejando una notable disminución de la sintomatología dolorosa.

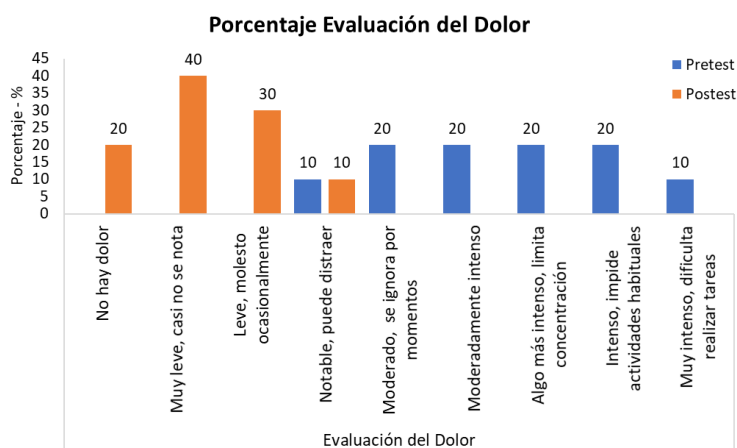


Figura 1. Evaluación del Dolor

Fuente: Elaboración propia

En el pretest, los niveles de dolor se concentran principalmente en categorías moderadas a intensas. Específicamente, se observa que el 20% de los participantes reporta dolor moderado (que se ignora por momentos), otro 20% moderadamente intenso, 20% algo más intenso con limitación de la concentración, y 20% dolor intenso que impide actividades habituales. En contraste, los resultados del postest reflejan un cambio importante hacia niveles más bajos de dolor. El 40% de los participantes reporta dolor muy leve (casi imperceptible), el 30% dolor leve que molesta ocasionalmente, y un 20% indica ausencia total de dolor.

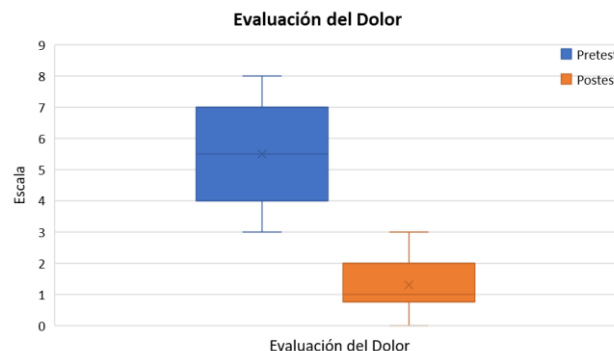


Figura 2. Escalas del Dolor

Fuente: Elaboración propia

La Figura 2 muestra el gráfico de caja de las escalas del dolor en los momentos de pretest y postest, permitiendo comparar la distribución, dispersión y tendencia central de los datos. En el pretest, se observa que la mediana del dolor

se sitúa aproximadamente en valores intermedios de la escala (alrededor de 5–6), lo que indica que la mayoría de los participantes experimentaban niveles de dolor moderados a relativamente altos.

Tabla 2. *Distribución de frecuencias y estadísticas descriptivas del tono muscular*

Variable	Categoría	Momentos			
		Pre n (%)	IC95% (n) (Inf.; Sup)	Post n (%)	IC95% (n) (Inf; Sup)
Tono Muscular - Glúteo Mayor					
0	Tono normal	0 (0,0)	(0;0)	0 (0,0)	(0;0)
1	Hipertonía leve	0 (0,0)	(0;0)	8 (80,0)	(6;10)
1+	Hipertonía leve moderada	0 (0,0)	(0;0)	1 (10,0)	(0;3)
2	Hipertonía moderada	3 (30,0)	(0;6)	1 (10,0)	(0;3)
3	Hipertonía marcada	6 (60,0)	(3;9)	0 (0,0)	(0;0)
4	Rigidez	1 (10,0)	(0;3)	0 (0,0)	(0;0)
	Media (±Sd)	2,8 (±0,6)	(2,4;3,2)	1,2 (±0,3)	(1,0;1,4)
Tono Muscular – Menor					
0	Tono normal	0 (0,0)	(0;0)	1 (10,0)	(0;3)
1	Hipertonía leve	0 (0,0)	(0;0)	7 (70,0)	(4;10)
1+	Hipertonía leve moderada	0 (0,0)	(0;0)	1 (10,0)	(0;3)
2	Hipertonía moderada	4 (40,0)	(1;7)	1 (10,0)	(0;3)
3	Hipertonía marcada	5 (50,0)	(2;8)	0 (0,0)	(0;0)
4	Rigidez	1 (10,0)	(0;3)	0 (0,0)	(0;0)
	Media (±Sd)	2,7 (±0,7)	(2,3;3,1)	1,1 (±0,5)	(0,8;1,4)
Tono Muscular – Piriforme					
0	Tono normal	0 (0,0)	(0;0)	0 (0,0)	(0;0)
1	Hipertonía leve	0 (0,0)	(0;0)	6 (60,0)	(3;9)
1+	Hipertonía leve moderada	0 (0,0)	(0;0)	3 (30,0)	(0;6)
2	Hipertonía moderada	3 (30,0)	(0;6)	1 (10,0)	(0;3)
3	Hipertonía marcada	6 (60,0)	(3;9)	0 (0,0)	(0;0)
4	Rigidez	1 (10,0)	(0;3)	0 (0,0)	(0;0)
	Media (±Sd)	2,8 (±0,6)	(2,4;3,2)	1,3 (±0,4)	(1,1;1,5)
Tono Muscular - Aductores					
0	Tono normal	0 (0,0)	(0;0)	0 (0,0)	(0;0)
1	Hipertonía leve	0 (0,0)	(0;0)	8 (80,0)	(6;10)
1+	Hipertonía leve moderada	0 (0,0)	(0;0)	2 (20,0)	(0;4)
2	Hipertonía moderada	4 (40,0)	(1;7)	0 (0,0)	(0;0)
3	Hipertonía marcada	6 (60,0)	(3;9)	0 (0,0)	(0;0)
4	Rigidez	0 (0,0)	(0;0)	0 (0,0)	(0;0)
	Media (±Sd)	2,7 (±0,7)	(2,3;3,1)	1,1 (±0,2)	(1,0;1,2)

Nota. Sd es la desviación estándar. IC95% es el intervalo de confianza del 95%

Fuente: Elaboración propia

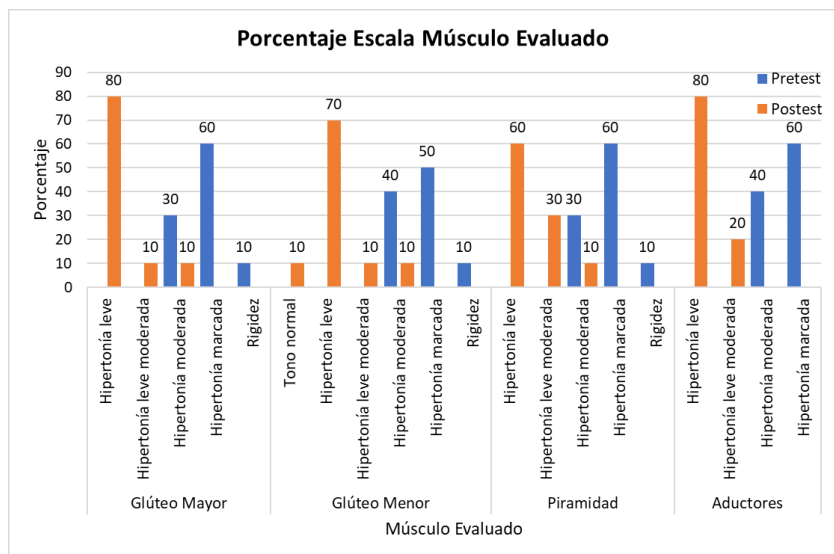


Figura 3. Escala Músculo Evaluado

Fuente: Elaboración propia

En el pretest, se observa una predominancia de niveles más elevados de hipertensión, especialmente en las categorías de hipertensión moderada y marcada. Por ejemplo, en el glúteo mayor destaca un 60% en hipertensión marcada y 30% en moderada, mientras que en los aductores también predomina la hipertensión marcada (60%) y moderada (40%). Estos resultados evidencian un estado inicial caracterizado por mayor rigidez muscular y

alteraciones del tono. En contraste, los resultados del posttest muestran un desplazamiento claro hacia niveles más bajos de hipertensión. En el glúteo mayor, el 80% de los casos se ubica en hipertensión leve, mientras que en el glúteo menor el 70% también se concentra en esta categoría. De manera similar, el músculo piramidal presenta un 60% en hipertensión leve, y los aductores alcanzan un 80% en este mismo nivel.

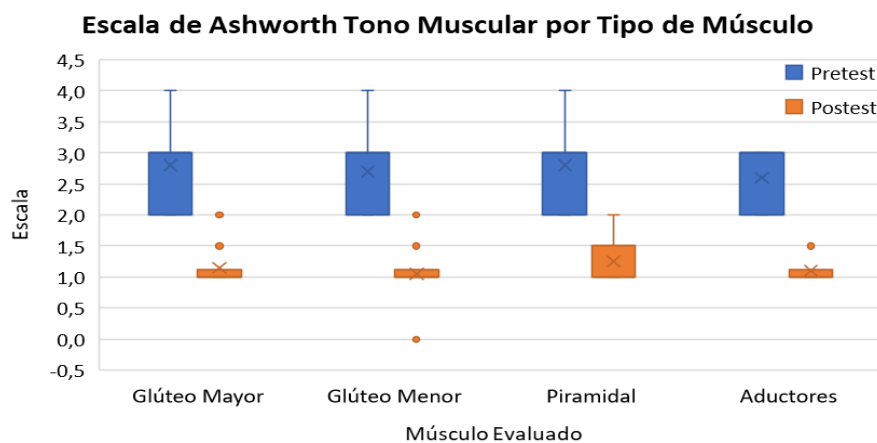


Figura 4. Evaluación del Tono Muscular

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al tono muscular evaluado mediante la Escala de Ashworth Modificada (MAS) en los grupos musculares: En el Glúteo Mayor, durante el pretest, la mayoría de los atletas presentó hipertonia marcada (grado 3) en un 60% (6) con un IC95% para la frecuencia absoluta que osciló entre 3 y 9 sujetos, seguida por hipertonia moderada (grado 2) en un 30% (3) con un IC95% entre 0 y 6 sujetos y un caso de rigidez (grado 4) representando el 10% (1) restante con un IC95% entre 0 y 3 sujetos. El valor promedio fue de 2,8 ($\pm 0,6$) con un IC95% para la media que osciló entre 2,4 y 3,2 puntos. Al mismo tiempo, en el postest, el 80% de la muestra (8) alcanzó un nivel de hipertonia leve (grado 1) con un IC95% entre 6 y 10 sujetos, y un 10% (1) se ubicó en hipertonia leve moderada (grado 1+), mientras que solo un atleta 10% (1) persistió con hipertonia moderada (grado 2). La media descendió a 1,2 ($\pm 0,3$) con un IC95% entre 1,0 y 1,4 puntos (tabla 2). Con referencia al Glúteo Menor, se observó en el pretest una prevalencia de hipertonia marcada (grado 3) en el 50% (5), con un IC95% entre 2 y 8 sujetos; seguida por una hipertonia moderada (grado 2) en el 40% (4), con una media de 2,7 ($\pm 0,7$), con un IC95% entre 2,3 y 3,1 puntos. Tras la intervención, el 70% (7) registró una hipertonia leve (grado 1), con un IC95% entre 4 y 10 sujetos; una media de 1,1 ($\pm 0,5$), con un IC95% entre 0,8 y 1,4

puntos. Al mismo tiempo, el músculo Piramidal presentó en la evaluación inicial una hipertonia marcada (grado 3) en el 60% (6) de los atletas, con un IC95% entre 3 y 9 sujetos; seguida por un 30% (3) de hipertonia moderada (grado 2), reflejando una media de 2,8 ($\pm 0,6$) con un IC95% entre 2,4 y 3,2 puntos. En el postest, el 60% (6) resultó con hipertonia leve (grado 1), con un IC95% entre 3 y 9 sujetos; continuada por hipertonia leve moderada (grado 1+) en el 30% (3) y una media de 1,3 ($\pm 0,4$), con un IC95% entre 1,1 y 1,5 puntos (tabla 2).

Los Aductores evidenciaron en el pretest una hipertonia marcada en el 60% (6), con un IC95% entre 3 y 9 sujetos; y un 40% (4) de hipertonia moderada (grado 2), con un IC95% entre 1 y 7 sujetos; con una media de 2,7 ($\pm 0,7$), con un IC95% entre 2,3 y 3,1 puntos. Luego de la intervención, la distribución mostró que el 80% (8) de los atletas alcanzó una hipertonia leve (grado 1), con un IC95% entre 6 y 10 sujetos; y un 20% (n=2) se ubicó en hipertonia leve moderada (grado 1+), con un IC95% entre 0 y 4 sujetos, sin registros de tono moderado o marcado en esta fase. La media postest para este grupo muscular fue de 1,1 ($\pm 0,2$), con un IC95% entre 1,0 y 1,2 puntos (tabla 2).

Tabla 3. Distribución de frecuencias y estadísticas descriptivas

Variabl	Categoría	Momentos			
		Pre	IC95% (n)	Post	IC95% (n)
		Media (\pm Sd)	(Inf; Sup)	Media (\pm Sd)	(Inf; Sup)
	Flexión de Cadera				
		61,1 ($\pm 5,3$)	(57,8;64,4)	84,1 ($\pm 4,7$)	(81,2;87,0)
	Extensión de Cadera				
		7,8 ($\pm 1,0$)	(7,2;8,4)	16,9 ($\pm 1,5$)	(16,0;17,8)

Fuente: Elaboración propia

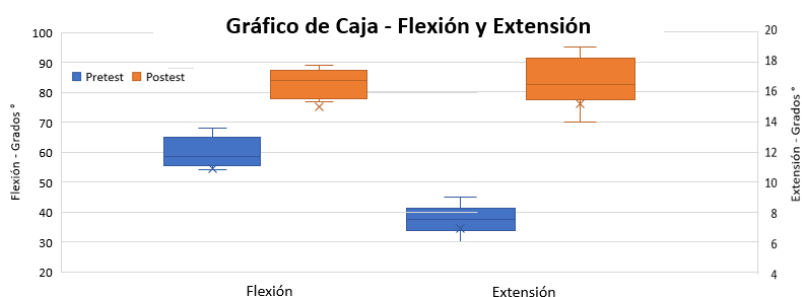


Figura 5. Prueba Flexión y Extensión de Cadera

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los rangos de movimiento articular (ROM), medidos en grados, se observó una mejora significativa en los planos evaluados. La flexión de cadera presentó en el pretest una media de 61,1 grados ($\pm 5,3$), con un intervalo de confianza del 95% para la media que osciló entre 57,8° y 64,4° y, valores mínimo y máximo de 54° y 68° respectivamente. En el posttest, la media

aumentó a 84,1 grados ($\pm 4,7$), con un IC95% para la media que abarcó desde 81,2° hasta 87,0 y un rango que osciló entre los 77° y 89°. De forma análoga, la extensión de cadera mostró una media inicial de 7,8 grados ($\pm 1,0$), con un IC95% para la media que osciló entre 7,2° y 8,4°, y valores extremos de 6° y 9°. Luego de la intervención, la media se elevó a 16,9 grados ($\pm 1,5$), con un IC95% para la media que abarcó desde 16,0° hasta 17,8° y un mínimo de 14° y un máximo de 19°.

Tabla 4. Estadísticas descriptivas y test de diferencias en 2 muestras emparejadas.

Variable	MOMENTO								Estadístico Wilcoxon	Tamaño del Efecto
	Pre test				Post test					
	Media (\pm Sd)	Mediana	IC95%	Min/Máx.	Media (\pm Sd)	Mediana	IC95%	Min/Máx.		
Evaluación del dolor										
	5,5 ($\pm 1,58$)	5,5	(4,6;6,4)	3/8	1,3 ($\pm 0,95$)	1,0	(0,7;1,9)	0/3	0,0045	r = 0,90
Movimiento de Cadera										
Flexión										
	61,1 ($\pm 5,3$)	61	(57,8;64,4)	54/68	84,1 ($\pm 4,7$)	86	(81,2;87,0)	77/89	p < .001	d = 6,15
Extensión										
	7,8 ($\pm 1,0$)	8	(7,2;8,4)	6/9	16,9 ($\pm 1,5$)	17	(16,0;17,8)	14/19	p < .001	d = 5,08
Glúteo Mayor										
	2,8 ($\pm 0,6$)	3	(2,4;3,2)	2/4	1,2 ($\pm 0,3$)	1	(1,0;1,4)	1/2	0,0045	r = 0,90
Glúteo Menor										
	2,7 ($\pm 0,7$)	3	(2,3;3,1)	2/4	1,1 ($\pm 0,5$)	1	(0,8;1,4)	0/2	0,0040	r = 0,91
Piramidal										
	2,8 ($\pm 0,6$)	3	(2,4;3,2)	2/4	1,3 ($\pm 0,4$)	1	(1,1;1,5)	1/2	0,0046	r = 0,89
Aductores										
	2,7 ($\pm 0,7$)	3	(2,3;3,1)	2/4	1,1 ($\pm 0,2$)	1	(1,0;1,2)	1/1,5	0,0181	r = 0,75

Fuente: Elaboración propia

Se empleó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas (Z), considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ y reportando tamaño del efecto. Las hipótesis inferenciales se contrastaron mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, debido al tamaño muestral reducido ($n = 10$) y a la ausencia de normalidad en los datos.

Las hipótesis estadísticas que fueron contrastadas mediante en el estudio fueron: Nula (H_0): La distribución de las diferencias entre el postest y el pretest es simétrica alrededor de cero, mientras que la alternativa (H_1): La distribución de las diferencias entre el postest y el pretest no es simétrica alrededor de cero, evidenciando un cambio atribuible al tratamiento. Los test no paramétricos se emplearon ya que los datos no se comportaron como una distribución normal. Las hipótesis contrastadas fueron: Hipótesis Nula (H_0): No existen diferencias significativas entre las medianas de las mediciones realizadas en el pretest y el postest para la variable analizada, mientras que la hipótesis alternativa (H_1): Existen diferencias significativas entre las medianas de las mediciones realizadas en el pretest y postest para la variable analizada. El nivel de significancia fue del 5%.

La Tabla 4 presentó la presencia de significancia estadística entre los dos (2) momentos (pretest y postest), en las variables: evaluación del dolor, movimiento de cadera y tono muscular, ya que los p-valores no superaron el umbral de 0,05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula de igualdad en la distribución de las medianas. En relación con la evaluación del dolor, la mediana del dolor descendió de 5,5 puntos en el pretest (rango de 3 a 8) a 1,0 punto en el postest (rango: 0 a 3), con un valor promedio en el pretest de 5,5 ($\pm 1,58$) asociado a un dolor intenso - más

intenso, con un IC95% entre 4,6 y 6,4; a un registro medio de 1,3 ($\pm 0,95$) en el postest con resultados de una intensidad leve en el dolor, concluyéndose que el plan de entrenamiento deportivo progresivo indujo una disminución del dolor en atletas con lesión coxofemoral.

El tamaño del efecto ($r = 0,90$) se interpretó como un efecto grande (tabla 4). En los rangos de movimiento articular de cadera (ROM), la flexión de cadera se incrementó desde 61° grados ($\pm 5,3$) en el pretest (IC95%: 57,8-64,4; rango: 54° a 68°) hasta 84,1 grados ($\pm 4,7$) en el postest (IC95%: 81,2-87,0; rango: 77° a 89°). Asimismo, la extensión de cadera presentó un aumento de su mediana de 8° en el pretest (rango: 6° a 9°) a 17° en el postest (rango de 14° a 19°). El tamaño del efecto registró un valor alto ($d = 6,15$) que se interpretó como un efecto extremadamente grande. La extensión presentó al inicio un registro promedio de 7,8 ($\pm 1,0$) en el pretest (IC95%: 7,2-8,4; rango: 6°-9°) a 16,9 ($\pm 1,5$) en el postest (IC95%: 16,0-17,8; rango: 14°-19°), la cual se tradujo en mejoras en la movilidad articular de la cadera en ambos planos de movimiento. Asimismo, el tamaño del efecto presentó un alto valor ($d = 5,08$) que se interpretó como un efecto extremadamente grande (tabla 4).

Respecto a la evaluación del tono muscular, a través de la Escala de Ashworth Modificada, todos los grupos musculares evaluados presentaron reducciones en sus niveles de hipertonia. El Glúteo Mayor mostró un descenso de su mediana de 3 puntos en el pretest (rango: 2 a 4) a 1 punto en el postest (rango: 1 a 2), con un registro medio al final de 1,2 ($\pm 0,3$) (IC95%: 1,0-1,4), la cual corresponde a una hipertonia leve a leve moderada. El tamaño del efecto ($r = 0,90$) fue grande. Por lo tanto, en el Glúteo Menor se observó una reducción en su mediana de 3 puntos en el pretest (rango: 2 a 4)

a 1 punto en el postest (rango: 0 a 2) y un promedio 1,1 ($\pm 0,5$) (IC95%: 0,8-1,4) y un tamaño del efecto grande ($r = 0,91$). El músculo Piramidal en el pretest disminuyó su mediana de 3 puntos (rango: 2 a 4) a 1 punto en el postest (rango: 1 a 2), con una media de 1,3 ($\pm 0,4$) (IC95%: 1,1-1,5), después de la intervención. El tamaño del efecto ($r = 0,89$) fue grande. El grupo de los Aductores presentó una reducción de su mediana de 3 puntos en el pretest (rango: 2 a 4) a 1 punto en el postest (rango: 1 a 1,5), culminando con una media de 1,1 ($\pm 0,2$) (IC95%: 1,0-1,2), después del programa de intervención y un tamaño del efecto ($r = 0,75$) grande. Esto confirmó la eficacia del tratamiento en la normalización del tono de toda la musculatura periarticular evaluada (tabla 4).

El presente estudio tuvo como propósito determinar los beneficios fisiológicos musculares de un plan de entrenamiento deportivo progresivo en atletas con lesión coxofemoral. Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis planteada, evidenciando mejoras significativas en percepción del dolor, tono muscular y rango de movimiento articular tras ocho semanas de intervención estructurada. La reducción del 76% en la intensidad del dolor (NRS: 5.5 \rightarrow 1.3) constituye un hallazgo relevante desde la perspectiva clínica y deportiva. Este resultado se alinea con la literatura que destaca la importancia de la progresión analítica de cargas para modular la nocicepción y promover procesos de reparación tisular (Barrado, 2023). La disminución de la sintomatología dolorosa puede explicarse, en parte, por la activación de mecanismos endógenos de analgesia inducidos por el ejercicio, junto con la mejora en la biomecánica articular que reduce estímulos mecánicos nociceptivos. En relación con el tono muscular, la normalización observada en glúteo mayor, glúteo menor, piriforme y aductores (reducción

de 53-59% en puntuaciones de hipertonia) sugiere una recuperación del equilibrio neuromuscular periarticular. Desde una perspectiva fisiológica, este hallazgo puede atribuirse a la activación progresiva de células satélite y al aumento de la síntesis proteica miofibrilar, procesos fundamentales para la regeneración muscular tras lesión (Bonacasa y Bayonas, 2025; Vived, 2020).

Las mejoras en el rango de movimiento de cadera (+23 grados en flexión, +9,1 grados en extensión) confirman la eficacia del protocolo para restaurar la funcionalidad articular. Estos resultados son coherentes con estudios que reportan beneficios de intervenciones basadas en facilitación neuromuscular propioceptiva y entrenamiento isoinercial sobre la amplitud articular y el control motor (Alegre, 2025). La articulación coxofemoral, por su naturaleza biomecánica compleja, requiere una gestión cuidadosa de cargas para optimizar la movilidad sin comprometer la estabilidad (Combaila y Vila, 2022)

La sinergia observada entre variables reducción del dolor, normalización del tono y recuperación de la amplitud sugiere un efecto integral del entrenamiento progresivo sobre los factores que perpetúan la disfunción en la lesión coxofemoral. Este patrón concuerda con modelos teóricos que enfatizan la interacción entre sistemas musculoesquelético, nervioso y cardiovascular en la adaptación al ejercicio (Wilmore y Costill, 2020). Investigaciones similares mencionan que la contracción muscular es un proceso fisiológico del músculo controlado por sistema nervioso; el movimiento corporal ocurre gracias al sistema músculo esquelético, al contraerse hay deslizamiento de filamentos, por lo que el acortamiento de la fibra, así como la tensión muscular se manifiestan con los músculos agonistas y

antagonistas (Rubio, 2025). Es importante reconocer las limitaciones metodológicas del estudio. El tamaño muestral reducido ($n = 10$) y la ausencia de grupo control limitan la generalización de los resultados y la capacidad para establecer relaciones causales definitivas. Asimismo, la evaluación se centró en variables funcionales inmediatas, sin incluir seguimiento a largo plazo para determinar la sostenibilidad de las adaptaciones.

Conclusiones

Los resultados del estudio permiten concluir que la aplicación de un plan de entrenamiento deportivo progresivo se asoció con una disminución significativa del dolor, una mejoría del rango de movimiento articular y una reducción de la hipertonía muscular en atletas con lesión coxofemoral. En particular, se observó una disminución del dolor de 5,5 a 1,3 puntos, un aumento del rango de flexión de cadera de $61,1^\circ$ a $84,1^\circ$ y una mejoría de la extensión de $7,8^\circ$ a $16,9^\circ$. Asimismo, se evidenció una tendencia hacia la normalización del tono muscular en glúteo mayor, glúteo menor, piriforme y aductores. En conjunto, estos hallazgos sugieren que la progresión controlada de las cargas constituye una estrategia útil para favorecer la recuperación funcional y el retorno progresivo a la práctica deportiva. No obstante, debido al tamaño muestral reducido y a la ausencia de grupo control, los resultados deben interpretarse con cautela y ser confirmados en futuras investigaciones con muestras mayores.

Referencias bibliográficas

Ahluwalia, A., & Ramteke, S. (2025). Efecto del ejercicio progresivo modificado en Copenhague frente al ejercicio deslizante de cadera en complemento a la fisioterapia convencional. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 11.

<https://doi.org/10.1136/bmjsem-2025-002726>

Alegre, R. (2025). Efectos del entrenamiento de facilitación neuromuscular propioceptiva sobre el grupo muscular isquiosural. *Retos*, 72(1), 770–782.

<https://doi.org/10.47197/retos.v72.103081>

Alfaifi, I., Alfaifi, Y., Albargi, S., Alharbi, F., Almutairi, A., Alghorayed, N., & Alwabel, R. (2025). Eficacia de programas de rehabilitación en lesiones deportivas. *Retos*.

<https://doi.org/10.47197/retos.v74.118183>

Avila, S. (2024). Dosis-respuesta del entrenamiento excéntrico para prevenir lesiones en isquiotibiales. *Retos*, 57(1), 8–17.

<https://doi.org/10.47197/retos.v57.104960>

Barrado, R. (2023). Dolor y lesiones en deportistas de alto rendimiento.

<https://burjcdigital.urjc.es/>

Bathe, C., Fennen, L., Heering, T., Greif, A., & Dubbeldam, R. (2023). Intervenciones de entrenamiento para reducir lesiones en extremidades inferiores. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 9.

<https://doi.org/10.1136/bmjsem-2022-001508>

Bizzini, M., Maffioletti, N., & Leunig, M. (2025). La cadera atlética. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7.

<https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1690282>

Bonacasa, B., & Bayonas, A. (2025). *Fisiología del ejercicio*. Pizarra.

<https://doi.org/10.6018/editum.3166>

Bullock, G., Raisanen, A., Martin, C., Martin, M., Galarnau, J., Whittaker, J., et al. (2025). Estrategias de prevención de lesiones en extremidades inferiores. *British Journal of Sports Medicine*, 59, 1575–1586.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2025-109910>

Carles, B., Albors, F., & Garcia, D. (2024). Evaluación y abordaje fisioterapéutico.

<https://hdl.handle.net/20.500.13002/981>

Chen, W., Di, Y., Dong, S., Wang, J., & Si, Z. (2025). Entrenamiento neuromuscular para prevenir lesiones de LCA. *Sports Medicine Research*.

<https://doi.org/10.1080/15438627.2025.2572716>

- Chen, Z., Wang, J., Zhao, K., & He, G. (2025). Entrenamiento de fuerza y lesiones deportivas. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 13. <https://doi.org/10.1177/23259671251331134>
- Combalia, A., & Vila, J. (2022). *Traumatología y ortopedia del miembro inferior*. Elsevier. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1556024>
- Dhahbi, W. (2025). Avances en biomecánica deportiva. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1556024>
- Dhahbi, W., Materne, O., & Chamari, K. (2025). Prevención de lesiones de rodilla. *Biology of Sport*, 42, 59–65. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2025.148544>
- Dischiavi, S., Wright, A., & Bleakley, C. (2023). Programa de intervención centrado en cadera. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 7, 430–441. <https://doi.org/10.1007/s42978-023-00262-9>
- Elgadi, (2023). Lesiones de cadera: tipos y prevención. <https://elgeaditratumatologia.com/>
- Gram, M., Fagerland, M., & Bo, K. (2025). Prevención de lesiones en gimnasia rítmica. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 35. <https://doi.org/10.1111/sms.70022>
- Hagum, C., Tonnessen, E., Hisdal, J., & Shalfawi, S. (2023). Entrenamiento progresivo y lesiones. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1106404>
- Hechavarria, D., Hechavarria, D., & Leon, B. (2023). Rendimiento físico en fútbol femenino. *Sociedad & Tecnología*, 6(3), 395–413. <https://doi.org/10.51247/st.v6i3.385>
- Iranmanesh, M., Nikou, S., Saadatian, A., et al. (2025). Estiramiento dinámico y rendimiento. *Journal of Sports Sciences*, 43, 1572–1586. <https://doi.org/10.1080/02640414.2025.2513163>
- Kjeldsen, T., Dalgas, U., Skou, S., et al. (2022). Entrenamiento de resistencia en cadera. *BMJ Open*, 12. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-061053>
- Kjeldsen, T., Skou, S., Dalgas, U., et al. (2024). Ejercicio neuromuscular en osteoartritis de cadera. *Annals of Internal Medicine*, 177, 573–582. <https://doi.org/10.7326/m23-3225>
- León, B., Tenorio, R., Aguinda, V., Montes, W., & Olivo, J. (2025). Actividad física en estudiantes. *Arrancada*, 25(50), 152–159. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2025.148544>
- León, B., Arguello, L., Roque, Y., et al. (2024). Motivos para actividad física. *Retos*, 62, 1–9. <https://doi.org/10.47197/retos.v62.107708>
- Li, Y., & Zhu, W. (2025). Prevención de lesiones en extremidad inferior. *The Knee*, 56, 373–385. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2025.06.008>
- Martin, D., Carl, K., & Lehnerts, K. (2001). *Metodología del entrenamiento deportivo*. Paidotribo. <https://koha.unemi.edu.ec/bib/13686>
- Olivo, S., Borys, L., Jorge, S., & Melchor, L. (2024). Metabolismo basal y actividad física. *Arrancada*, 24(49), 302–312. <https://share.google/IcCYZIOIj5FBVzOSi>
- Oro, H., Munjal, A., & Varacallo, M. (2023). Anatomía de la cadera. *StatPearls*. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1106404>
- Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (2020). *Anatomía y movimiento humano*. Paidotribo.
- Physiopedia. (2024). Modified Ashworth Scale. <https://www.physio-pedia.com/>
- Qin, L., Hu, S., Xu, D., et al. (2025). Entrenamiento funcional de cadera. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app152011037>
- Ramadi, A., Ezeugwu, V., Weber, S., et al. (2022). Rehabilitación tras fractura de cadera. *Geriatric Orthopaedic Surgery*, 13. <https://doi.org/10.1177/21514593221090799>
- Robles, F., Blazquez, D., Lopez, A., et al. (2024). Intervenciones para reducir lesiones. *Annals of Medicine*, 56. <https://doi.org/10.1080/07853890.2024.2408457>
- Rodriguez, S., Suarez, A., & Leon, C. (2024). Progresiones del ejercicio. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 40,

- 1879–1889.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.10.026>
- Rubio, A., & Leon, B. (2024). Actividad física y aprendizaje. *Revista de Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 398–409.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.13>
- Saki, F., Shafiee, H., Tahayori, B., & Ramezani, F. (2023). Estabilización del core en LCA. *Scientific Reports*, 13.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.13>
- Soro, P., & Gonzalez, N. (2025). Entrenamiento tras fractura de cadera. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10.
<https://doi.org/10.3390/jfmk10010054>
- Stergiou, M., Calvo, A., & Forelli, F. (2025). Prevención de lesiones en fútbol. *Journal of Clinical Medicine*, 14.
<https://doi.org/10.3390/jcm14051714>
- Wilmore, J., & Costill, D. (2020). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Paidotribo.
[https://www.cie-](https://www.cie-dc.com/uploads/1/3/2/9/132987652/e9e3891f350908bce09f_1.pdf)
- <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-093009>
- Xiao, J., Feng, C., Chu, J., et al. (2025). Fortalecimiento del core y LCA. *BMJ Open*, 15.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-093009>
- Yilmaz, O., Soyulu, Y., Erkmen, N., Kaplan, T., & Batalik, L. (2024). Entrenamiento propioceptivo. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16.
<https://doi.org/10.1186/s13102-024-00936-z>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Sandra Maricela Morales Carrasco y Elva Katherine Aguilar Morocho.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Sandra Maricela Morales Carrasco: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio. Elva Katherine Aguilar Morocho: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

