



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA FISIOTERAPIA

TEMA:

Ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros inferiores

AUTORES:

Suanny Monserrat Murillo Cedeño

Juan Francisco Párraga Ponce

TUTOR:

Lcdo. Tyron Eduardo Moreira López

Manta 2025

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTORES

Nosotros, Murillo Cedeño Suanny Monserrat con cédula 1314684554 y Párraga Ponce Juan Francisco con cédula 1314186766, estudiantes de la Carrera de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, declaramos que el presente trabajo de Titulación “Ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros inferiores”, es de nuestra completa autoría y ha sido realizado bajo absoluta responsabilidad, acompañado de la supervisión del tutor del Trabajo de Titulación.

Todos los resultados respecto a la investigación en conjunto con las conclusiones y recomendaciones evidenciadas en el presente Trabajo de Titulación pertenecen exclusivamente a los autores y son de nuestra completa responsabilidad.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

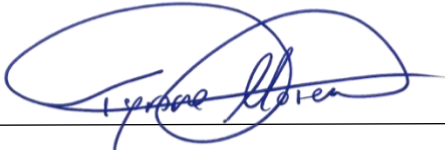
En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de los estudiantes: Murillo Cedeño Suanny Monserrat con cédula 1314684554 y Párraga Ponce Juan Francisco con cédula 1314186766, legalmente matriculados en la carrera de Fisioterapia, período académico 2025 (1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de Licenciado de Fisioterapia cuyo tema del proyecto o núcleo problemático es “Ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros inferiores.”

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lo certifico,



Lcdo. Moreira López Tyron Eduardo

1310456403

DEDICATORIA

Suanny Monserrat Murillo Cedeño

Este trabajo se lo quiero dedicar en primer lugar a mi mamá, Genny Cedeño Pico, su esfuerzo y gran labor como madre han sido el fruto de mis logros. Ella es una mujer fuerte, luchadora y bondadosa, el ejemplo de mujer que yo siempre seguí y que me ha llevado hasta donde ahora estoy, reconozco los sacrificios silenciosos que hiciste para que yo llegara hasta aquí, tu entrega diaria y tu amor fueron la base de mi formación personal y profesional.

De igual manera, le dedico mi trabajo a mi papá, Alfonso Murillo Palacios, quien siempre me empujó a salir adelante, su confianza y amor han sido importantes durante mi camino, gracias a él aprendí sobre constancia, determinación y seguridad, virtudes que me ayudaron a enfrentar cada desafío que la vida puso en mi camino. Mis conocimientos se fortalecieron gracias a su apoyo y a sus constantes enseñanzas, las cuales han sido una guía permanente durante mi crecimiento. Por ello y mucho más, este nuevo logro se lo dedico a ambos, todo lo que soy hoy tiene raíces en su amor incondicional.

Esta dedicatoria también es para mi pareja, Fernando Llerena, durante estos 3 años que hemos podido compartir él ha sido la persona que me mantuvo firme, gracias a su paciencia y amor me he podido mantener de pie durante esta etapa universitaria, siempre estuvo para secarme las lágrimas en los momentos en que sentía que no podía continuar, él siempre mantuvo sus brazos abiertos para hacerme sentir segura e invencible, él ha sido el bastón que me ha ayudado a dar cada gran paso a esta meta, gracias por confiar en mí incluso cuando yo misma desconfiaba, nada de esto hubiera sido posible sin tu apoyo, este logro es tanto mío como tuyo, porque ambos sabemos los retos que conlleva llegar hasta este escalón de la vida.

Por último, esto va para mí, me dedico este logro por no rendirme, por aprender a sostenerme incluso en los días grises, por cada lágrima derramada durante este proceso, lágrimas que me enseñaron el deseo de alcanzar una meta, por cada sacrificio que me demostró a valorar mi alrededor, por cada caída que hizo que me levantara más fuerte. La culminación de este trabajo refleja la constancia y resiliencia, las cuales han representado una etapa de crecimiento personal, que me enseñó a creer en mí y mis decisiones.

Juan Francisco Párraga Ponce

En primera instancia, a Dios, por brindarme la sabiduría, la disciplina y la fortaleza necesaria para poder superar cada obstáculo en este largo pero bonito camino. Su apoyo y bendiciones han sido el pilar fundamental que sostuvo cada uno de mis años de estudio.

A mis padres, que sin ellos nada de esto sería posible, su apoyo y amor incondicional han sido pieza clave en cada momento de mi vida académica. Papá Rogel, un ejemplo de vida, mi modelo a seguir, gracias por enseñarme el valor de las cosas, por enseñarme a ser una buena persona, honrada y trabajadora, pero por sobre todas las cosas, gracias por enseñarme a ser humilde, agradecido y que nada en esta vida es gratis, todo se consigue a base de esfuerzo. Mamá Angélica, mi vida entera, gracias por todo el sacrificio que hiciste por darme la mejor educación, por brindarme todo lo que algún día quisiste tener y no pudiste, gracias por ser un ejemplo de superación siempre en vida y por a pesar de todas las cosas, amarme de forma incondicional.

A mi único hermano, César, el cual ha sido la primera pieza colocada en este rompecabezas de vida académica. Su apoyo fue esencial dentro de mis primeros pasos para querer empezar esta hermosa carrera que está llegando a su fin; así mismo, agradezco su compañía a lo largo de todos mis años de vida, en donde siempre ha buscado y deseado lo mejor para mí.

A mi novia y compañera de vida Mayerly, por brindarme su amor y apoyo absoluto en todo momento. Gracias por ser la otra parte de mí que siempre está alentándome e impulsándome a superarme y ser mejor, siempre logras ver lo mejor de mí, aun cuando ni si quiera yo mismo podría notarlo. Te amo y siempre estaré agradecido de tu compañía a lo largo de estos años. Esto también es tuyo.

A mi querida mascota Tayko, el cual me enseñó lo que es amar de la forma más pura e inocente que puede existir, tu amor incondicional ha sido luz en los momentos más oscuros de mi corta y cambiante vida.

A todos ustedes, ¡gracias de corazón!

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi mayor guía, por cada dificultad que puso en mi camino y que me enseñó el verdadero valor de la vida, gracias por darme a cada persona que hoy ha sido un gran apoyo para poder salir adelante.

A nuestra prestigiosa y querida Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de formarme durante mi proceso académico.

A la Carrera de Fisioterapia, la cual me abrió sus puertas y me formó durante más de cuatro años de la mejor forma posible, para poder convertirme en la persona que soy hoy en día, por esto y mucho más, estaré eternamente agradecido.

A mi tutor, Lcdo. Tyron Moreira, por su invaluable acompañamiento, predisposición y apoyo durante todo este proceso, el cual ha sido parte fundamental, siendo nuestro guía y mentor en cada paso y decisión tomada.

Quiero expresar mi gratitud a mi compañera de tesis, Suanny Murillo, por su destacable entrega y apoyo que ha demostrado a lo largo de este camino. Agradezco su amistad y compromiso a lo largo de nuestra vida académica, lo cual ha hecho posible la entrega del presente proyecto.

También doy mis agradecimientos a mi compañero de tesis y amigo de universidad Juan Párraga, quien ha estado presente desde el inicio hasta el final de nuestra carrera, estoy muy agradecida por su amistad, su apoyo mutuo y por cada aprendizaje compartido, su amistad hizo que este proceso sea más llevadero, él será un gran profesional y siempre le deseo éxitos en su vida.

Finalmente, le agradezco a cada persona que fue parte de este proceso, quienes me brindaron su apoyo y orientación a lo largo de esta etapa, también son parte de este logro y quedo sumamente agradecido por la confianza y las palabras de aliento que me hicieron soñar en grande.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad analizar el efecto de los ejercicios excéntricos en la prevención de lesiones de miembros inferiores en deportistas. Se desarrolló la investigación mediante el enfoque de revisión sistemática de carácter cualitativo, evaluando y recopilando de forma crítica 20 artículos científicos que se encontraban publicados entre los años 2015 y 2025 en bases de datos como PubMed, ScienceDirect, Cochrane Library, entre otros.

Los resultados evidenciaron que los ejercicios excéntricos logran generar adaptaciones fisiológicas significativas, dentro de las cuales destacan la hipertrofia, el aumento de la fuerza muscular y la mejora de la arquitectura músculo tendinosa, de tal manera que se consigue mejorar la resistencia de los tejidos del cuerpo y su capacidad de absorción de cargas.

Adicionalmente, se evidencia que los ejercicios excéntricos favorecen el control neuromuscular y la efectividad del ciclo estiramiento-acortamiento, lo cual es un factor clave dentro de la reducción del riesgo de lesiones frecuentes como lo son las distensiones de isquiotibiales. Los ejercicios excéntricos nórdicos y de Copenhague fueron las intervenciones que contaban con más estudios, debido a su gran reconocimiento por su eficacia en la prevención de lesiones musculoesqueléticas. Su implementación es clave dentro de los programas de prevención debido a que ha mostrado una alta efectividad en la reducción de lesiones, especialmente en atletas de alto rendimiento.

Luego de realizar toda la investigación, se llega a la conclusión de que los ejercicios excéntricos son una estrategia efectiva y de gran valor dentro de la prevención de lesiones y entrenamiento deportivo, no solo por su efecto dentro del ámbito de la rehabilitación, sino también por sus beneficios en el rendimiento de los atletas. Es fundamental la inclusión de programas de prevención de lesiones basados en ejercicios excéntricos, acompañados de constantes evaluaciones y seguimiento profesional, para poder contribuir de manera eficaz a la salud del deportista y reducir la incidencia de lesiones.

Palabras claves: ejercicios excéntricos, prevención de lesiones, miembros inferiores, entrenamiento deportivo, fisioterapia, fuerza.

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze the effect of eccentric exercises on the prevention of lower limb injuries in athletes. The research was conducted using a qualitative systematic review approach, critically evaluating and compiling 20 scientific articles published between 2015 and 2025 in databases such as PubMed, ScienceDirect, and Cochrane Library, among others.

The results showed that eccentric exercises generate significant physiological adaptations, including hypertrophy, increased muscle strength, and improved muscle-tendon architecture, thereby improving the resistance of body tissues and their load-bearing capacity.

Additionally, it was found that eccentric exercises promote neuromuscular control and the effectiveness of the stretch-shortening cycle, which is a key factor in reducing the risk of frequent injuries such as hamstring strains. Nordic and Copenhagen eccentric exercises were the interventions with the most studies, due to their wide recognition for their effectiveness in preventing musculoskeletal injuries. Their implementation is key in prevention programs because they have shown high effectiveness in reducing injuries, especially in high-performance athletes.

After conducting all the research, it was concluded that eccentric exercises are an effective and valuable strategy in injury prevention and sports training, not only because of their effect in the field of rehabilitation, but also because of their benefits in athletic performance. It is essential to include injury prevention programs based on eccentric exercises, accompanied by constant evaluations and professional monitoring, in order to effectively contribute to the health of athletes and reduce the incidence of injuries.

Keywords: eccentric exercises, injury prevention, lower limbs, sports training, physical therapy, strength.

INDICE

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTORES	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
CAPÍTULO I.....	1
1. Introducción	1
CAPÍTULO II.....	6
2. Fundamentación Teórica	6
2.1 Efectos Fisiológicos de los Ejercicios Excéntricos en el Sistema Musculoesquelético	6
2.2 Tipología y Características de los distintos Ejercicios Excéntricos	7
2.3 Lesiones deportivas más comunes en miembros inferiores	9
2.4 Aplicación del ejercicio excéntrico en la prevención de lesiones de miembros inferiores	11
CAPÍTULO III.....	14
3. Metodología.....	14
3.1 Definición método sistemático	14
3.2 Criterios de inclusión de estudio	15
3.3 Criterio de exclusión de estudio	15
3.4 Evaluar la validez de los estudios primarios.....	15
3.5 Análisis de contenidos de los artículos seleccionados	16
CAPÍTULO IV.....	19
4. Análisis de Resultados	19
4.1 Análisis de los resultados obtenidos	19
4.1.1 Análisis de resultados del Objetivo General: Analizar el efecto de los ejercicios excéntricos en la prevención de lesiones de miembro inferior.....	19
4.1.2 Análisis de resultados de los objetivos específicos	20

4.2 Discusión	23
Conclusiones	26
Recomendaciones	27
Bibliografías	28
Anexos	33

CAPÍTULO I

1. Introducción

Tomando como punto de partida el hecho de que los ejercicios excéntricos según Kisner et al., (1996) son un tipo de ejercicio donde se emplea tensión muscular y la elongación física del músculo se produce a medida que se aplica una fuerza externa. Este tipo de contracciones excéntricas se caracterizan por realizar un trabajo en la fase de estiramiento del músculo, lo cual es utilizado en actividades de la vida diaria como bajar escaleras o la desaceleración del cuerpo al realizar cambios de dirección repentinos.

Si bien los ejercicios excéntricos no son mencionados muy a menudo, según Kisner et al., (1996) afirman que han demostrado una efectividad alta en comparación de las contracciones concéntricas en escenarios específicos dentro del área de la rehabilitación, debido a que una persona requiere menos esfuerzo para controlar una carga excéntrica que una concéntrica, de tal manera que para poder realizar correctamente una contracción concéntrica primero logre dominar su fase excéntrica. Así mismo el ejercicio excéntrico es parte fundamental no tan solo de las fases iniciales de la rehabilitación de un paciente, sino que a su vez es importante a medida que se retoman las actividades deportivas puesto que el ejercicio excéntrico realizado a gran velocidad con cierta resistencia sustancial incluido en actividades de estiramiento-acortamiento va a preparar a la persona para deportes que requieren una gran intensidad, cambios de dirección repentinos y desaceleraciones.

Si bien se han realizado numerosos estudios para poder comprobar cómo disminuir el índice de lesiones mediante programas específicos, los ejercicios excéntricos cumplen un rol fundamental dentro de la prevención, así lo afirma Casáis Martínez (2008) indicando que la implementación de trabajo excéntrico ha demostrado ser eficaz para la reducción de la incidencia de lesiones en ciertos grupos musculares (isquiotibiales y aductores) y también para el refuerzo y la integridad de tendones y complejos articulares.

Así mismo, los programas de prevención de lesiones cada día son más implementados dentro del ámbito deportivo debido a que se busca que el deportista rinda a su máxima capacidad la mayor parte del tiempo sin sufrir alguna lesión. En base a lo mencionado por Casáis Martínez (2008) actualmente se conoce que las lesiones no se producen por un único factor, si no que todo lo contrario ya que se propone un modelo

multifactorial en donde conviven factores intrínsecos (características propias del deportista) y factores extrínsecos (exposición a factores externos).

Bahr (2007) menciona que cada deporte tiene patrones lesionales distintos, con diferentes causas y factores de riesgo característicos de la disciplina. Debido a esto se recomiendan ciertos principios generales para incluir en todos los deportes de cara a la prevención de lesiones. Dentro de estos principios generales se recomienda realizar, una correcta entrada en calor y elongación, una progresión adecuada del entrenamiento, el uso de equipo de protección, el debido cumplimiento de las reglas del deporte apelando al juego limpio y por último la realización de exámenes físicos.

Una revisión sistemática y metaanálisis realizado por Prudêncio et al., (2023) investigaron la eficacia que tendrían los ejercicios excéntricos en adultos que padecían una tendinopatía aquilea de la porción media. Se menciona que los ejercicios excéntricos son eficaces para mejorar la funcionalidad, el dolor y el control neuromuscular en pacientes con tendinopatía aquilea en comparación con otras propuestas de ejercicios, estos efectos son posibles debido al favorable impulso neural y otros factores relacionados con la salud, además de no producir efectos adversos que sean clínicamente relevantes.

Por otra parte, un ensayo controlado aleatorizado realizado por Stojanović et al., (2023) se enfocaron en comparar durante 6 semanas los efectos de un entrenamiento de fuerza excéntrico con un entrenamiento de fuerza tradicional con relación a la vuelta al deporte en rehabilitación de LCA. De modo que los resultados del estudio evidenciaron que el entrenamiento de fuerza excéntrico inducía mejoras significativamente mayores con respecto a la fuerza de los miembros inferiores, así como mejora en los saltos verticales, saltos a una pierna tanto con la operada como con la sana en comparación al entrenamiento de fuerza convencional.

En una investigación realizada en el Reino Unido se demostró que las lesiones de miembros inferiores son más comunes, con un 64,2% de casos, siendo el muslo la parte del cuerpo que más tiende a sufrir, seguido de la rodilla y el tobillo. También están las distensiones musculares, los esguinces y el traumatismo de tejidos blandos.

La realización de un mal gesto técnico, las fatigas, la mala recuperación y los procesos incorrectos de recuperación activos luego de la competencia, son algunas de las causas de las lesiones deportivas (Guerra et al., 2019).

Estas lesiones son muy comunes en deportes que implican movimientos cortos, rápidos y no continuos, como la aceleración, desaceleración y cambios rápidos de dirección, así como se representa en el fútbol, básquet, atletismo, entre otros. La

localización más frecuente de lesión suele ser en la porción larga del bíceps femoral, ya que este músculo tiene la capacidad de producir grandes fuerzas, lo que tiene importante repercusión en aquellas situaciones que implican aceleraciones, acciones de alta velocidad y cambios de dirección, es decir, donde hay un cambio rápido de una función de tipo concéntrica a excéntrica, cuando la pierna está desacelerando para impactar contra el suelo (Groeneveld, M. & Von Der Thunser, S., 2022).

En un artículo realizado por Guerra et al., (2019) se menciona que el gran porcentaje de las lesiones musculares en los deportistas son a causa de factores intrínsecos, por ejemplo, cuando se someten a esfuerzos superiores a su capacidad, por desequilibrios musculares, o cuando el músculo está excéntricamente sobrecargado, típicamente durante la fase de impulsión tardía. De la misma manera influyen factores extrínsecos como gestos deportivos incorrectos, calzado inadecuado, tipo de terreno o traumas directos.

Barrios et al., (2022) mencionan en su artículo que los mecanismos lesionales más frecuente son a causa de una sobrecarga excéntrica, proponiendo así, una de las estrategias más usada para contrarrestar esta situación a los ejercicios de acción excéntrica, que tienen mayor efecto sobre la hipertrofia muscular.

Así mismo, Guerra et al., (2019) sostienen lo siguiente:

El trabajo excéntrico aumenta la fuerza muscular y la velocidad de contracción para el desplazamiento articular, incrementa la elasticidad de los tejidos tanto muscular y en especial el tejido conectivo, crea sarcómeros en serie, mejora la capacidad propioceptiva, mejora el reclutamiento de las fibras musculares lo que aumenta la síntesis de colágeno en el tejido conectivo, permitiendo un mejoramiento del tendón, potencia el control neuromuscular permitiendo mejorar la respuesta de contracción concéntrica y genera resistencia en la musculatura al ser sometidas a altas cargas biomecánicas (p.77).

Por otra parte, Groeneveld et al., (2022) indican en su investigación que el trabajo excéntrico influye en el aumento de la fuerza, hipertrofia y tensión muscular, siendo una medida de prevención de lesiones muy eficaz. Mediante programas preventivos de ejercicios excéntricos evaluados previamente, se busca a través del efecto de la supercompensación que genera este ejercicio, mejorar la fuerza excéntrica de los músculos al final de la fase de balanceo y golpe de talón.

La prevención de lesiones en miembros inferiores es un método crucial dentro del ámbito deportivo, de esta manera se busca proponer como estrategia a los ejercicios

excéntricos debido a su influencia en la hipertrofia muscular, siendo fundamental en el aumento de la resistencia del tejido muscular, mejorar el control neuromuscular y así reducir el riesgo de lesiones como desgarros, esguinces o tendinopatías.

Este tipo de ejercicio suele ser subestimado en comparación con los ejercicios concéntricos o isométricos, sin embargo, incluir este tipo de ejercicios dentro de los programas de preparación física y rehabilitación permite mejorar la capacidad para absorber cargas, algo fundamental en actividades que implican cambios de dirección o desaceleración, donde la fatiga sobre el tren inferior es considerable.

Es por ello que mediante este trabajado de revisión sistemática se pretende promover el impacto de los ejercicios excéntricos como un método de prevención, debido a los beneficios que brindan en el ámbito deportivo.

Para la presente investigación se plantea el siguiente Objetivo General:

- Analizar el efecto de los ejercicios excéntricos en la prevención de lesiones de miembro inferior.

En cuanto a los Objetivos Específicos se establecen los siguientes:

- Establecer los efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos.
- Identificar los ejercicios que se utilizan en la prevención de lesiones de miembro inferior.
- Determinar las lesiones deportivas frecuentes en miembro inferior.

Para abordar la presente investigación, se empleará una revisión sistemática de la literatura existente, mediante un proceso metodológico que incluirá una búsqueda exhaustiva de estudios relevantes en bases de datos académicas como PubMed, Cochrane Library, ScienceDirect, EBSCO, y Google Scholar, utilizando palabras clave específicas relacionadas con ejercicios excéntricos, Nordic Hamstring, Copenhagen, con el apoyo de operadores booleanos como “con”, “y”, “que”, además se establecerá un análisis mediante el diagrama de prismas que refiere establecer los criterios de exclusión como también de inclusión abarcarán estudios empíricos y revisiones publicadas en los últimos diez años, donde se utilizará un análisis para sintetizar los datos, destacando las tendencias y variaciones en los hallazgos

La investigación proporciona varios aportes científicos significativos en los ámbitos teórico, metodológico y práctico, de tal modo que el aporte teórico, tomando a consideración diversos estudios relevantes ofrecen una comprensión profunda de la importancia y de los cambios fisiológicos beneficiosos que aportan los ejercicios

excéntricos como una medida de prevención de lesiones, principalmente de miembros inferiores.

Se empleó la revisión sistemática como método principal destaca la rigurosidad en la selección y análisis de los estudios incluidos, lo que garantiza la validez y fiabilidad de los hallazgos, la metodología aplicada, que incluye la utilización de modelos analíticos, proporciona un marco para evaluar la efectividad de diversas intervenciones de fisioterapia, considerando que este enfoque metodológico puede ser replicado en futuras investigaciones, estableciendo un estándar para el análisis y síntesis de la literatura en este campo.

CAPÍTULO II

2. Fundamentación Teórica

2.1 Efectos Fisiológicos de los Ejercicios Excéntricos en el Sistema Musculoesquelético

Según una investigación realizada por Vogt, M. & Hoppeler, H., (2014) las contracciones excéntricas son aquellas acciones del músculo que ocurren cuando este mismo se alarga mientras resiste una fuerza externa que excede la misma fuerza que genera la contracción del músculo en ese mismo momento, en pocas palabras, las fibras musculares se alargan durante este tipo de contracción. Generalmente, estas contracciones excéntricas se utilizan en movimientos como la desaceleración, al frenar o para la absorción de energía. Estos movimientos son realizados en actividades como caminar/correr cuesta abajo, durante el cual las contracciones excéntricas disipan la energía potencial obtenida al caminar cuesta arriba, o con movimientos rápidos y cortantes como esprintar, correr, saltar o lanzar, donde la energía absorbida se recupera para mejorar la potencia.

El entrenamiento de resistencia excéntrica se caracteriza por una mayor producción de fuerza, menor demanda energética y diferentes vías de activación neuromuscular, esto hace que este tipo de ejercicios sean efectivos no solo en la rehabilitación de lesiones, sino que ayuda a mejorar el rendimiento de los deportistas (Burgos-Jara, C., et al., 2023).

De la misma manera, Burgos-Jara, C., et al., (2023) indican de manera más detallada en su artículo cómo afecta a la fisiología del ser humano la implementación del entrenamiento excéntrico:

Producción de fuerza: a diferencia de los otros tipos de contracciones musculares, la contracción excéntrica genera mayor nivel de fuerza, esto debido a la contribución pasiva de los elementos elásticos del músculo, la técnica integrada de inhibición muscular. Además, hay un menor reclutamiento de unidades motoras para una misma carga, lo que significa que se genera menos activación neuromuscular para generar más fuerza.

Demanda energética: requieren menor consumo de ATP incluso cuando producen más fuerza.

Daño muscular inducido por el ejercicio: el entrenamiento excéntrico genera un mayor daño muscular, especialmente en las fases iniciales. Se va a manifestar como DOMS (Dolor Muscular de Aparición Tardía), pérdida temporal de fuerza muscular y liberación de marcadores bioquímicos, sin embargo, el cuerpo se adapta a estas respuestas, lo que lleva al efecto de la repetición, disminuyendo el daño progresivamente.

Adaptaciones musculares: las adaptaciones a este tipo de entrenamiento producen un aumento del tamaño y longitud de los fascículos musculares y de la misma manera, cambios en la estructura del músculo, como un aumento de sarcómeros en serie (*Burgos-Jara, C., et al., 2023*).

Según varios estudios, el entrenamiento excéntrico de alta intensidad es más efectivo para desarrollar la fuerza muscular y la hipertrofia, lo que también influye en la potencia y la velocidad, todos estos factores son un punto clave para el rendimiento en muchos deportes. Principalmente porque hay una mejora de la fuerza excéntrica, lo cual será beneficioso en deportes que incluyan movimientos como saltos, aterrizajes, sprints y cambios de dirección, tal y como lo es en el baloncesto, soccer, fútbol americano, voleibol, entre otros (*Weisiner H., et al., 2021*).

2.2 Tipología y Características de los distintos Ejercicios Excéntricos

Tal y como lo mencionan Moreno-Azze, A. et al., (2021) en los últimos años ha tenido una gran acogida los proyectos de entrenamientos en los que se da mayor enfoque a la sobrecarga excéntrica, ya que durante un análisis se pudo reconocer el beneficio y efecto que estos tienen en los programas de entrenamiento en capacidades físicas como saltar, esprintar o cambios de dirección.

A diferencia de la fuerza concéntrica, la fase excéntrica permite aplicar altos niveles de carga al sistema muscular, requiriendo muy poco gasto energético. Esta característica lo convierte en una herramienta útil dentro de los programas de fuerza y acondicionamiento deportivo, ya sea para optimizar el rendimiento físico o reducir el riesgo de lesiones principalmente en atletas de alto de competencia (*Vogt, M. & Hoppeler, H., 2014*).

Con el planteamiento de varios estudios que resaltan a los factores de riesgo lesionales como modificables, se hace énfasis tanto en el “FIFA 11” y en su versión mejorada “FIFA 11+”, este último consiste en una serie de ejercicios que se realizan previos al entrenamiento, se incluye el fortalecimiento excéntrico de los isquiotibiales, el

cual se ejecuta generalmente en una serie de ocho repeticiones. Estos programas de preparación forman parte de un enfoque neuromuscular, que busca desarrollar de manera integral habilidades como la fuerza, velocidad, agilidad, equilibrio y control motor. Tanto los programas de prevención de lesiones, como las rutinas de activación incluyen ejercicios excéntricos como parte fundamental del estado físico, ya que permiten mejorar la fuerza, sobre todo de isquiotibiales, y así tratar de disminuir el riesgo de lesiones musculares frecuentes en deportistas (*Hu C., et al 2023*).

Una de las propuestas de ejercicios considerados como beneficiosos tanto para entrenar como para medir la fuerza enfocado en los isquiotibiales es el ejercicio nórdico. Este consiste en un movimiento excéntrico realizado por las rodillas, con los tobillos fijos al suelo, la persona que realiza el ejercicio se mantiene de rodilla en una colchoneta, mientras que otra persona le sujeta las piernas, la persona que realiza el ejercicio desciende lentamente el dorso hacia el suelo, manteniendo el control durante la realización. Este movimiento lento y controlado genera un estímulo en el que los puentes cruzados entre actina y miosina ya unidos se separan a medida que el músculo se alarga, que genera un microruptura muscular. Este mecanismo ha sido clave para demostrar que el ejercicio nórdico es una técnica de entrenamiento efectiva en la prevención de lesiones, ya que mejora la fuerza excéntrica de los isquiotibiales y contribuye a disminuir su tasa de lesión (*Cuthbert M., et al, 2019*).

Además, *Ripley NJ., et al., (2023)* plantean estudios en donde se observa que el entrenamiento basado en sprints generan efectos sobre los factores modificables en lesiones de isquiotibiales. Se observó que tanto los ejercicios de sprint y los ejercicios nórdicos genera una respuesta adaptativa positiva en la fuerza excéntrica. Sin embargo, en los estudios realizados se demostró que a pesar de que hubo mejorías en deportistas que implementaron nórdicos y sprints, el ejercicio nórdico fue superior.

Por último, otro de los ejercicios dentro de las propuestas de programas de ejercicios como medida de prevención de lesiones de miembros inferiores es el ejercicio de Copenhague. Este protocolo fue diseñado con el objetivo de reforzar los músculos aductores de la cadera y así reducir el riesgo de lesiones. Este enfoque representa una progresión en el entrenamiento excéntrico, el cual busca potenciar la fuerza en aducción y también la fuerza entre aductores y abductores. Gracias a un estudio de electromiografía se mostró que el ejercicio de Copenhague produce una activación elevada del músculo aductor largo, haciéndolo un método efectivo en la prevención de lesiones (*Saleh A Al Attar W., et al, 2021*).

Ejercicios como el nórdico y el Copenhague han demostrado a través de diversas investigaciones, generar adaptaciones musculares significativas que favorecen el fortalecimiento específico de grupos musculares claves como los isquiotibiales y aductores de cadera. Por otra parte, programas estructurados como el “FIFA 11+” han integrado estos ejercicios mostrando resultados positivos en la reducción de lesiones en atletas expuestos a altas exigencias físicas.

En conclusión, el enfoque en la fuerza excéntrica no solo aporta beneficios a nivel funcional y neuromuscular, sino que también representa una herramienta clave en el diseño de intervenciones preventivas dentro el ámbito deportivo.

2.3 Lesiones deportivas más comunes en miembros inferiores

Si bien es cierto que cualquier persona independientemente de su ocupación puede llegar a sufrir una lesión en los miembros inferiores durante sus años de vida, este tipo de lesiones son mucho más frecuentes en personas que practican deporte, y siendo aún más frecuentes en los deportes de contacto que involucren el uso de las piernas como principal herramienta para el deporte, como lo es el fútbol, entre otros.

Las lesiones deportivas se clasifican mediante diferentes mecanismos para tener una mejor comprensión de las mismas y a su vez poder generar herramientas para su prevención teniendo en cuenta las causas y las consecuencias.

Un consenso realizado por Del Valle Soto et al., (2018) mediante el Grupo de prevención en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte menciona que las lesiones pueden clasificarse según el mecanismo lesional, la gravedad, el mecanismo de producción, los factores predisponentes y lesiones recurrentes, que a su vez contará con una subclasificación teniendo en cuenta las características propias de cada división que se mostrará a continuación.

Tabla 1. *Clasificación de las lesiones deportivas*

Según el mecanismo lesional	Agudas	Tienen un inicio repentino (traumático o no traumático) provocado por una caída, un choque con otro deportista o con un objeto, un mal gesto técnico o una carga que supere los límites fisiológicos.
	Crónicas	Tienen un inicio lento e insidioso, con aumento gradual de las molestias, no dependen de un único episodio traumático. Las lesiones agudas que no se recuperan también pueden terminar cronicándose,
	Por sobrepeso	Se deben a la repetición de patrones de movimientos similares o a sesiones prolongadas de entrenamiento a lo largo del tiempo
Según la gravedad	Teniendo en cuenta los días de baja deportiva	Muy leves (0-1 día) Leves (2-3 días) Menores (4-7 días) Moderadas (8-28 días) Graves (<28 días)
Según el mecanismo de producción	Directo	Debidas a un agente externo al deportista (impacto contra un oponente o cualquier objeto relacionado con el deporte)
	Indirecto	No interviene ningún agente externo al deportista
Según los factores predisponentes	Extrínsecas	Producidas por mecanismos directos y agentes externos: choques, equipamiento inadecuado, materiales deportivos, terreno de juego, etc.
	Intrínsecas	Secundarias a un mecanismo interno (edad, sexo, composición corporal, estado de salud, factores hormonales enfermedades metabólicas, etc.)
Lesiones recurrentes	Temprana	Una lesión recurrente que se presenta dentro de los 2 meses posteriores al regreso del jugador a la participación deportiva total
	Tardía	Si ocurre entre los 2 y los 12 meses después de los 2 meses posteriores al regreso del jugador a la participación deportiva total.
	Retrasada	Si ocurre después de 12 meses del regreso del deportista a la actividad deportiva

Tomado de Del Valle Soto et al. (2018, p. 10)

Una vez teniendo la clasificación de las lesiones deportivas cabe destacar que no es la única clasificación existente y cada una puede variar más que otra debido a los múltiples factores que pueden intervenir en una lesión, entre ellos una biomecánica alterada del movimiento, así lo indican Mendoza Lobo et al., (2022) debido a que déficits en el movimiento o flexibilidad en conjunto con lesiones previas, déficits de fuerza ejercida o desbalances de fuerza entre grupos musculares como cuádriceps e isquiotibiales representan los factores de riesgo principales dentro de la incidencia de lesiones. Del mismo modo se menciona que las zonas que más a menudo se lesionan del cuerpo son tobillo, rodilla y muslo debido a la característica del juego; tomando en cuenta que las contusiones y las distensiones son las principales causas de lesiones en isquiotibiales y ligamento cruzado anterior.

Una vez conociendo las lesiones más frecuentes en los miembros inferiores, cabe destacar que hay una que sobresale en relación con el resto debido a su mayor incidencia. Según afirman Attar & Husain (2023) las lesiones musculares representan un aproximado de un tercio de las lesiones en el fútbol, y entre ellas destacan las lesiones de isquiotibiales que normalmente son causadas por contusiones o distensiones, de modo que presentan una ocurrencia frecuente (representan el 12% de las lesiones musculares) y suelen darse durante los periodos de competición. Dentro de los factores de riesgo más comunes se encuentran antecedente de lesiones de isquiotibiales, reducción de la flexibilidad y fuerza, ausencia de un buen calentamiento, la edad y desbalances de fuerza entre isquiotibiales y cuádriceps.

2.4 Aplicación del ejercicio excéntrico en la prevención de lesiones de miembros inferiores

Durante los últimos años los ejercicios excéntricos han ganado terreno dentro de los entrenamientos de fuerza y la prevención de lesiones en los equipos profesionales debido al respaldo de la evidencia científica. En base a lo mencionado por Abián et al., (2020) el ejercicio excéntrico puede inducir mayores ganancias de fuerza debido a su bajo costo energético para generar una fuerza; así mismo en base a estos indicios, mediante un ensayo clínico aleatorizado realizado por los ya mencionados autores, se evidenció que un programa de intervención de sentadilla declinada excéntrica realizada a una pierna durante 6 semanas con 3 sesiones por semana, es efectivo para aumentar el grosor en un 21.8% en el tendón patelar y un 15.7% en el vasto lateral, demostrando que los ejercicios

excéntricos producen adaptación de los tejidos volviéndolos más fuertes y resistentes que antes de iniciar el programa.

Por otro lado, actualmente se ha observado un incremento de lesiones de ligamento cruzado anterior en deportes que requieran cambios de dirección inesperados como lo es el fútbol. De acuerdo con Chen et al., (2023) las lesiones de ligamento cruzado anterior son consideradas entre las lesiones de rodilla más grave y se han vuelto un obstáculo dentro de la medicina deportiva, debido a este motivo realizaron un ensayo controlado aleatorizado sobre los ejercicios nórdicos para isquiotibiales en la rehabilitación post operatoria de LCA donde seleccionaron 60 pacientes de 18 a 52 años que hayan sido operados de ligamento cruzado anterior con autoinjerto de los isquiotibiales. En dicho estudio se realizaron pruebas de fuerza a las 12 y 24 semanas después de la operación, en donde se evidenció que los isquiotibiales se recuperaron en un 75% en el grupo de control y un 85% en el grupo de prueba, así mismo se pudo determinar una menor hinchazón en la pierna del grupo de prueba en comparación con el grupo de control, lo que sugiere que los ejercicios nórdicos para isquiotibiales son una buena herramienta para restaurar la fuerza y capacidad, así como también prevenir lesiones en pacientes con reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Por otro lado, como ya se mencionó anteriormente, las lesiones de isquiotibiales son muy comunes de presenciar dentro del mundo del fútbol, ya que representan el 12% de las lesiones musculares (Attar & Husain, 2023). Es por esto que Van Der Horst et al., (2015) realizaron un estudio en donde se buscaba conocer el efecto preventivo de los ejercicios nórdicos sobre la incidencia de lesiones de isquiotibiales en jugadores de fútbol amateur. En dicho estudio hubieron 2 grupos (16 equipos en el grupo de control y 16 equipos en el grupo de intervención), en donde los participantes realizaron los ejercicios propuestos después del entrenamiento habitual durante un aproximado de 13 semanas; una vez finalizado el periodo de intervención, en el grupo de control se registraron 18 lesiones de isquiotibiales, mientras que en grupo de intervención se registraron tan solo 6 lesiones, demostrando una reducción importante en la incidencia de lesiones. Se le atribuye esta eficacia a los ejercicios excéntricos debido a que las lesiones de isquiotibiales suelen ocurrir en la última fase de los esprints, en donde los isquiotibiales se estiran en su totalidad debido a la flexión de cadera sumada a una extensión de rodilla, de modo que al desacelerar se produce una fuerza excéntrica que normalmente supera la capacidad de los tejidos, por dicho motivo el fortalecimiento de los tejidos mediante ejercicios excéntricos es eficaz dentro de la prevención de lesiones de isquiotibiales.

En relación con lo previamente mencionado, se conoce que los ejercicios excéntricos son una herramienta eficaz para mejorar la fuerza de los músculos de los miembros inferiores, sin embargo, como se indicó anteriormente la mayoría de las lesiones en miembros inferiores, específicamente en los isquiotibiales, se producen durante los sprints (Van Der Horst et al., 2015).

Debido a esto Abdelkader et al., (2022) realizaron un ensayo controlado aleatorizado en donde se buscaba conocer el efecto de los ejercicios nórdicos realizados durante 1 y 2 días a la semana en relación con la capacidad de realizar tareas explosivas como los sprints. La muestra fue de 45 jóvenes de entre 9 y 11 años que fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos, el de control y el de intervención que se subdividió en el grupo de 1 día a la semana y en el de 2 días a la semana en relación con la ejecución de los ejercicios. Así mismo se realizaron pruebas de salto horizontal y de sprints antes de comenzar con el programa. Una vez acabado el programa, se evidenció que hubo una mejora considerable en las pruebas con respecto al grupo de control, así mismo se menciona que la diferencia de mejora entre el grupo de 1 día a la semana y de 2 días a la semana fue mínima, lo que sugiere que los profesionales pueden planificar sesiones de ejercicios excéntricos con una frecuencia tanto de 1 día como 2 días a la semana; del mismo modo, se concluye que los ejercicios excéntricos producen mejoras significativas en relación a las tareas explosivas como los sprints y se recomienda incluirlos durante las sesiones de entrenamiento y combinarlos con más ejercicios de fuerza para potenciar su efecto.

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1 Definición método sistemático

La presente investigación se plantea como una revisión sistemática de carácter cualitativo con el objetivo de analizar e identificar de forma crítica la evidencia científica en relación con el impacto de los ejercicios excéntricos en la prevención de lesiones de los miembros inferiores. Se logra mediante este enfoque recopilar, organizar y sintetizar la información obtenida, reduciendo al mínimo los posibles sesgos de selección y asegurando una objetiva evaluación de los estudios revisados.

Este proceso metodológico sigue una serie de pasos estandarizados: formulación de una pregunta de investigación, definición de criterios de inclusión y exclusión, búsqueda íntegra de la literatura en bases de datos reconocidas, análisis de los artículos seleccionados y finalmente, la síntesis de los resultados obtenidos, en el marco del presente estudio sobre "Ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros inferiores", el método sistemático permite organizar la información más relevante y actualizada cómo el entrenamiento excéntrico contribuye a disminuir el riesgo de lesiones en el tren inferior.

Este proceso incluye una búsqueda rigurosa, análisis crítico y selección minuciosa de artículos científicos originales y revisiones publicadas entre los años 2015 y 2025, localizados en bases de datos especializadas como PubMed, Cochrane Library, ScienceDirect, EBSCO, y Google Scholar, asegurando que la información utilizada esté respaldada por estudios recientes y relevantes.

La investigación permite analizar el impacto de los ejercicios excéntricos como una estrategia de prevención de lesiones, especialmente en personas que realizan deporte en donde se exige un alto rendimiento físico. Estas lesiones son vistas a menudo en deportes que implican cambios de dirección repentinos, aceleración y desaceleración, de tal manera que suponen un gran obstáculo para el rendimiento deportivo y funcionalidad de la persona. A través de la recopilación y análisis de datos vinculados con la problemática, se busca establecer un marco coherente que permita conocer a los profesionales de la salud cómo el fortalecimiento excéntrico mejora la resistencia del tejido musculo tendinoso, el control neuromuscular y la capacidad de absorción de cargas.

3.2 Criterios de inclusión de estudio

- Artículos publicados entre los años 2015 y 2025.
- Estudios que analicen el efecto de los ejercicios excéntricos en la prevención de lesiones de miembros inferiores.
- Investigaciones que describan los procesos fisiológicos asociados al ejercicio excéntrico.
- Publicaciones científicas disponibles en los idiomas español, inglés y portugués.

3.3 Criterio de exclusión de estudio

- Artículos publicados antes del año 2015
- Estudios que no aborden en específico la relación entre los ejercicios excéntricos y la prevención de lesiones.
- Artículos científicos que no se encuentren dentro de bases de datos científicas.
- Estudios con enfoques de patologías no relacionadas al sistema musculoesquelético de los miembros inferiores.
- Tesis y monografías.

3.4 Evaluar la validez de los estudios primarios

La calidad de los estudios primarios fue crucial para identificar patrones, tendencias y vacíos en la literatura, especialmente en cuanto a protocolos de prevención de lesiones que incluyeran ejercicios excéntricos enfocados en miembro inferior.

Para garantizar la rigurosidad metodológica, cada estudio fue evaluado basándose en la claridad de los objetivos, el diseño metodológico, el tipo de población, la validez interna y la relevancia clínica de los resultados. La búsqueda bibliográfica se realizó entre marzo y mayo del 2025, utilizando operadores booleanos como AND, OR, y NOT, lo que permitió ampliar y afinar los resultados, junto con descriptores estándar y reconocidos en el ámbito de la salud, como en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH) lo que facilitó la búsqueda de artículos en varios idiomas, ampliando el alcance de la investigación.

El uso de estas herramientas permite identificar estudios sobre los “ejercicios excéntricos como medida de prevención”, “ejercicios para la prevención de lesiones en

miembros inferiores”, “lesiones más frecuentes en miembros inferiores” y, “efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos en el sistema musculoesquelético”.

Mediante un análisis crítico de la evidencia recopilada, se seleccionaron 43 artículos científicos de diferentes bases de datos que inicialmente parecían de gran validez para el estudio, sin embargo, tras una detallada revisión de títulos, resultados y resúmenes, se tomó la decisión de excluir aquellos, ya que no favorecían al análisis de resultados de esta investigación sobre los ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros inferiores, quedando finalmente con 20 artículos científicos elegidos.

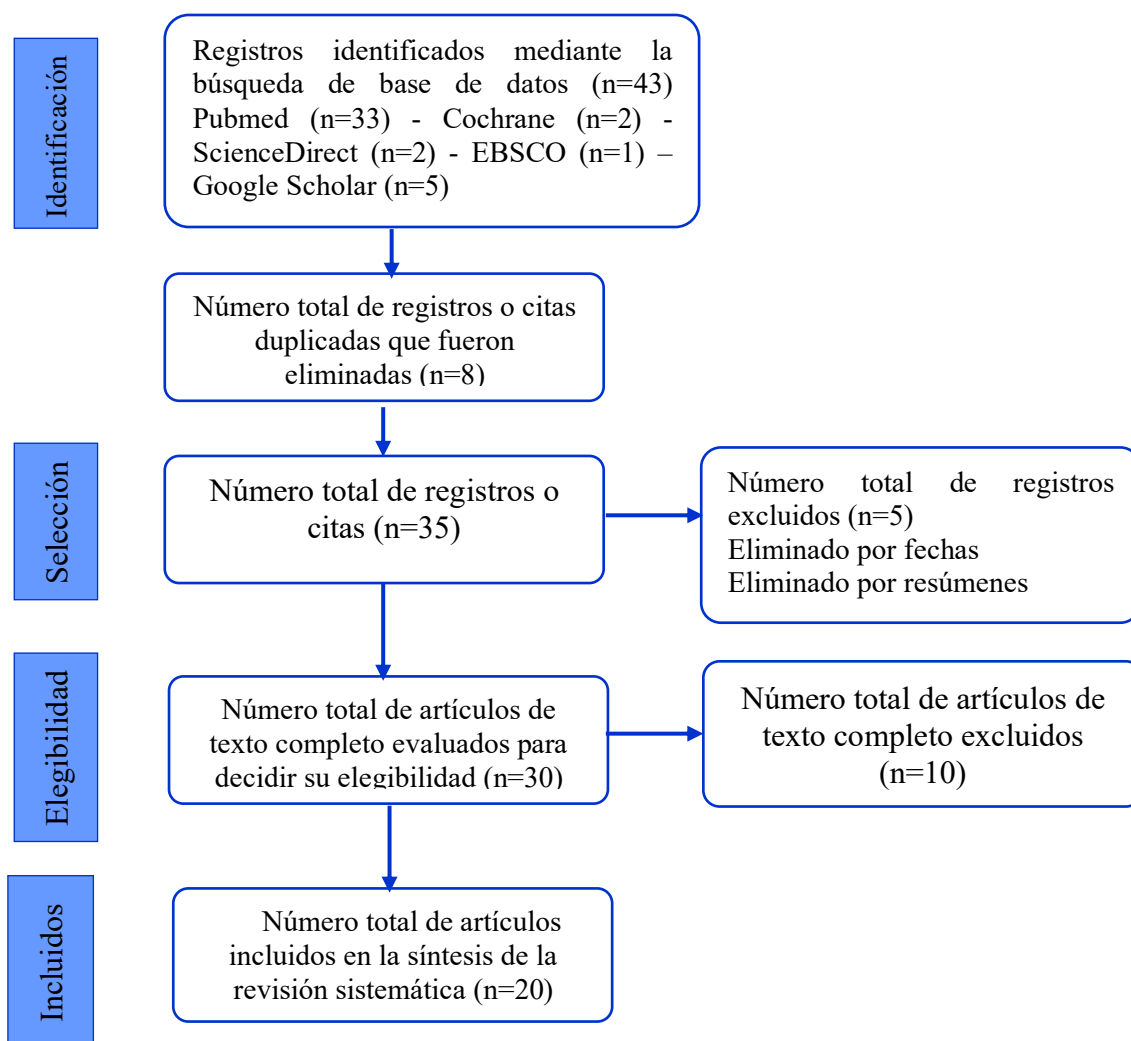
En la búsqueda de información, las terminologías y conceptos fueron cuidadosamente adaptados, utilizando operadores booleanos y descriptores especializados para ampliar el espectro de búsqueda y garantizar que los artículos seleccionados sean relevantes a nivel internacional y proporcionen una comprensión profunda y relevante del tema.

3.5 Análisis de contenidos de los artículos seleccionados

El respectivo análisis de los contenidos se efectuó en las principales bases de datos académicas y bibliotecas virtuales, para la selección de los artículos relevantes, se realizó una lectura completa de los documentos seleccionados, priorizando aquellos que presentaban resultados claros sobre la eficacia del trabajo excéntrico en el fortalecimiento muscular, control neuromuscular y reducción del riesgo de lesiones, lo que permitió identificar y filtrar de forma correcta la información que mejor se ajustaba a los objetivos planteados en la investigación sobre los ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros inferiores

Se priorizó la inclusión de estudios publicados entre 2015 y 2025, garantizando así la incorporación de los hallazgos y avances más recientes y relevantes en este campo, esta minuciosa selección permitió enfocar el análisis en las adversidades y necesidades específicas que enfrentan las personas con lesiones de miembros inferiores en el mundo deportivo, aportando una comprensión más profunda y actualizada sobre el tema, donde se presenta a continuación el diagrama de PRISMA, en donde se evidencia la selección de los estudios:

Gráfico 1. Diagrama PRISMAS



Fuente: <https://www.prisma-statement.org/>
Murillo, S. & Párraga, J. (2025)

Para efectuar una búsqueda más efectiva y a profundidad se realizó una división de las variables con relación a los objetivos específicos en español considerando lo siguiente: “Ejercicios excéntricos como prevención de lesiones de miembros inferiores”, “Efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos”, “Tipos de ejercicios excéntricos para miembros inferior”, “Lesiones de miembros inferiores más comunes en deportistas”, además se realizó una búsqueda en inglés “Eccentric exercises as prevention of lower limb injuries”, “Physiological effects of eccentric exercises”, “Types of eccentric exercises for lower limbs”, “Most common lower limb injuries in athletes”, de igual manera una búsqueda en portugués “Exercícios excêntricos como prevenção de lesões nos membros inferiores”, “Efeitos fisiológicos dos exercícios excêntricos”, “Tipos de exercícios excêntricos para membros inferiores”, “Lesões mais comuns nos membros inferiores em atletas”.

Para la recolección de información en el presente proyecto, se llevaron a cabo exhaustivas búsquedas en fuentes bibliográficas de gran relevancia, específicamente en revistas y entidades científicas especializadas en el ámbito de la salud y la educación, la metodología empleada incluyó una revisión sistemática cualitativa, de naturaleza no experimental, que se basó en la selección y análisis de documentos, guías y artículos tanto nacionales como internacionales.

Estos materiales fueron escogidos cuidadosamente a partir de los principales gestores de información bibliográfica, como PubMed, Cochrane Library, ScienceDirect, EBSCO, y Google Scholar, asegurando la inclusión de investigaciones pertinentes y actualizadas, este enfoque permitió obtener una visión comprensiva y detallada sobre los ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros inferiores y fundamentado en evidencia científica relevante.

CAPÍTULO IV

4. Análisis de Resultados

4.1 Análisis de los resultados obtenidos

4.1.1 Análisis de resultados del Objetivo General: Analizar el efecto de los ejercicios excéntricos en la prevención de lesiones de miembro inferior.

La implementación de ejercicios excéntricos dentro de los programas de prevención de lesiones en miembros inferiores se ha enfocado principalmente en mejorar tanto la fuerza muscular y la estabilidad funcional. Este tipo de ejercicios, como el Nordic Hamstring Exercise y el Copenhagen Adduction Exercise, han sido ampliamente utilizados en el ámbito deportivo debido a su efectividad comprobada en la reducción de lesiones musculares frecuentes, especialmente en isquiotibiales y aductores, así mismo como en lesiones de LCA y en rupturas del tendón de Aquiles.

Investigaciones como las de Van der Horst et al., (2015), Al Attar et al., (2021) y Wiesinger et al., (2021) destacan que estas intervenciones no solo fortalecen grupos musculares específicos, sino que también mejoran el control neuromuscular y el equilibrio dinámico, lo cual es clave para prevenir lesiones recurrentes. Además, se ha observado que la adaptación progresiva de estos ejercicios a diferentes niveles de entrenamiento facilita su implementación, con ello los deportistas mejoren sus desequilibrios musculares y su rendimiento general.

Por otro lado, el acompañamiento profesional y la educación continua sobre la importancia de los ejercicios excéntricos también resultan fundamentales en la prevención de lesiones. De acuerdo con Wiesinger et al., (2021) y Van der Horst et al. (2015), comprender cómo actúan las contracciones excéntricas a nivel muscular favorece una práctica más consciente y eficiente, tanto en entrenamientos como en la rehabilitación. Así mismo, Al Attar et al., (2021) destacan la necesidad de incorporar estos ejercicios dentro de programas estructurados de prevención, ya que contribuyen a disminuir el riesgo de lesiones y a mantener el bienestar físico de los atletas a largo plazo.

En consecuencia, las áreas musculares más comprometidas durante la actividad deportiva, como los isquiotibiales y aductores, pueden beneficiarse significativamente del entrenamiento excéntrico. La combinación de este tipo de ejercicios con estrategias de seguimiento profesional y planificación individualizada permite intervenir de forma

efectiva sobre los factores de riesgo, promoviendo no solo un mejor rendimiento deportivo, sino también una mayor calidad de vida para los atletas.

4.1.2 Análisis de resultados de los objetivos específicos

No. 1: Establecer los efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos.

Tabla 2. *Efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos*

Autor/es	Efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos
(Porrati-Paladino, G. & Cuesta-Burriuso, R., 2021)	El entrenamiento excéntrico contribuyó al aumento de la fuerza de los isquiotibiales y la estabilidad postural en jugadoras de fútbol, lo que sugiere adaptaciones fisiológicas en la musculatura del muslo, beneficiosas en la prevención de lesiones y en la optimización del rendimiento funcional.
(Ripley, N. J., et al., 2023)	El ejercicio excéntrico enfocado en isquiotibiales generó en adaptaciones fisiológicas en la fuerza excéntrica y la arquitectura muscular de los isquiotibiales, lo que disminuyó los factores de riesgo lesionales.
(Abián, P., et al., 2020)	En este estudio se demostró como el ejercicio excéntrico produjo cambios estructurales positivos en el vasto lateral y el tendón rotuliano, incluyendo un aumento en el grosor del tendón, reflejando adaptaciones fisiológicas tendinomusculares.
(Martínez, F., et al., 2022)	El tiempo de ejecución durante la fase excéntrica afecta propiedades viscoelásticas del tendón rotuliano, un mayor tiempo bajo tensión promueve una mayor elasticidad y mejora la capacidad de absorción de carga.
(Baxter, B., et al., 2024)	Este estudio demostró que incluso uno o dos sesiones semanales de entrenamiento excéntrico puede mejorar la función muscular, el volumen y la arquitectura, mostrando adaptaciones fisiológicas como la hipertrofia y aumento de fuerza.
(Ishio, L., et al., 2018)	El ejercicio excéntrico no solo mejora la fuerza excéntrica de la musculatura, sino que también se asoció con un aumento en la velocidad de sprint, gracias a la influencia neuromuscular y una mayor eficiencia del ciclo acortamiento-estiramiento.
(Lovell, R., et al., 2018)	El entrenamiento excéntrico fortalece fibras musculares largas, mejora el equilibrio, incrementa la activación neuromuscular, aumenta la resistencia tendinosa, con menos demanda metabólica comparada con ejercicios concéntricos.

Nota. Se puede evidenciar en la tabla los efectos fisiológicos generados por los programas que incluyen ejercicios excéntricos enfocados en la prevención de lesiones de miembro inferior, Murillo, S. & Párraga, J. (2025)

Análisis. -

Mediante el análisis de los diversos estudios se puede evidenciar múltiples efectos fisiológicos derivados de la implementación del ejercicio excéntrico en relación con el tejido musculoesquelético y sus capacidades. Las adaptaciones informadas mediante los estudios que se observan pueden agruparse en tres categorías principales: mejora de la fuerza y función neuromuscular, cambios estructurales del complejo musculo tendinoso y efectos preventivos en torno a lesiones.

No 2. Identificar los ejercicios que se utilizan en la prevención de lesiones de miembro inferior.

Tabla 3. *Ejercicios enfocados en la prevención de lesiones de miembro inferior*

Autor/es	Ejercicios enfocados en la prevención de las lesiones de miembro inferior
(Zein, M. I., et al., 2022)	Se propone un protocolo que incluye el Ejercicio Nórdico (Nordic Hamstring Exercise, NHE) dentro del entrenamiento habitual de futbolistas; demostrando que la intervención de NHE de alto volumen como las de bajo volumen afectan positivamente la mejora de la fuerza excéntrica de los isquiotibiales.
(Hasebe, Y., et al., 2020)	Programación que incluye el Ejercicio Nórdico en jugadores de fútbol de secundaria; se pudo observar una reducción significativa de la gravedad de las lesiones de isquiotibiales.
(Bourne, M., et al., 2016)	Se implementó ejercicios como el Nordic Hamstring Exercise y Extensión de cadera a 45° con resistencia, describiendo un aumento de la longitud del fascículo del bíceps femoral, una mejora de la arquitectura muscular y ángulo de penetración, lo que optimiza la eficiencia contráctil.
(Gómez, E., et al., 2023)	Protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad que tiene la inclusión del ejercicio Curl Nórdico que demostró mejora significativa de la fuerza excéntrica de los isquiotibiales y del rendimiento físico funcional (velocidad, aceleración, estabilidad).
(Abdelkader, M., et al., 2022)	Inclusión de Nordic Hamstring Exercise que produjo mejoras en el salto vertical, sprint y cambio de dirección, así como un aumento de la fuerza y mejor adaptación neuromuscular.
(Wiesinger, H., et al., 2021)	Ejecución de un protocolo que incluía los Ejercicios Nórdicos que favoreció a un aumento del torque en rangos de elongación, mejora de la eficiencia contráctil en tareas funcionales.
(Al Attar, W., et al., 2021)	En este protocolo se incluía ejercicios de prevención como el Curl Nórdico y Copenhagen Adduction Exercise, este último enfocado en la prevención de lesiones de los aductores, además, esta aplicación de ejercicios demuestra un aumento del

	equilibrio dinámico, y fortalecimiento excéntrico de isquiotibiales y aductores.
(Alsirhani, A., et al., 2024)	Se hace mención del Copenhagen Adduction Exercise el cual produjo un aumento de la fuerza y resistencia excéntrica de los aductores, lo cual fortalece la estructura y mejora la función articular de la cadera. Además, hubo mejoras del equilibrio dinámico y la estabilidad del tronco.

Nota. Se puede evidenciar en la tabla los ejercicios excéntricos implementados en los programas de prevención de lesiones de miembro inferior, Murillo, S. & Párraga, F. (2025)

Análisis. -

Durante el análisis de estos estudios se demuestra que el ejercicio excéntrico cumple con un papel fundamental en la mejora funcional del sistema musculoesquelético, especialmente en el ámbito deportivo. En lo que se destaca dos ejercicios netamente considerados como ejercicios de prevención de lesiones de miembro inferior como son el Nordic Hamstring y el Copenhagen Adduction Exercise.

No 3. Determinar las lesiones deportivas frecuentes en miembro inferior.

Tabla 4. Lesiones deportivas más frecuentes en miembro inferior.

Autor/es	Ejercicios enfocados en la prevención de las lesiones de miembro inferior
(Chen, J., et al., 2023)	Se menciona que la ruptura de ligamento cruzado anterior cada vez es más frecuente en el mundo del fútbol, y la debilidad muscular y el desequilibrio posterior a una cirugía de reconstrucción de dicho ligamento son factores clave que predisponen a nuevas lesiones en el miembro inferior.
(Van Der Horst, et al., 2015)	Las lesiones por distensión de isquiotibiales se las consideran como una de las más comunes en jugadores de fútbol dentro del estudio, posteriormente se refuerza esta afirmación al enfocarse directamente en su prevención a través de ejercicios específicos.
(Akasaka et al., 2018)	Se destaca que las lesiones musculares de isquiotibiales son altamente prevalentes en jóvenes que practican deportes como el fútbol. Así mismo se resalta que el ejercicio nórdico es una eficaz herramienta para reducir la tasa de estas lesiones.
(Mendez-Villanueva et al., 2022)	Se resalta que la distensión de isquiotibiales es una lesión común entre futbolistas profesionales, especialmente en quienes cuentan con registros de previa lesión, y que se la asocia a déficits persistentes de fuerza muscular.
(Moreno-Azze et al., 2021)	El estudio hace referencia a que la asimetría entre extremidades inferiores puede aumentar el riesgo de sufrir lesiones musculares, que se pueden observar a menudo en deportes como el fútbol juvenil, aumentando los porcentajes de incidencia de lesiones.

Nota. Se puede evidenciar en la tabla las lesiones deportivas más frecuentes de miembro inferior mencionadas en los estudios, Murillo, S & Párraga, F. (2025)

Análisis. -

Los estudios analizados permiten llegar a la conclusión de que las lesiones de miembro inferior están particularmente relacionadas en su mayoría con el ligamento cruzado anterior y los músculos isquiotibiales, y representan una problemática considerable para el ámbito deportivo, de tal manera que se propone la implementación de programas de prevención de lesiones enfocados en el fortalecimiento muscular, consideración de factores biomecánicos e implementación de ejercicios que mejoren la fase excéntrica.

4.2 Discusión

De acuerdo con el análisis de varios estudios se demuestra que los ejercicios excéntricos representan una gran estrategia dentro de la prevención de lesiones enfocados en los miembros inferiores, sobre todo en el ámbito deportivo.

Tal y como lo mencionan Abián et al., (2020) y Marínez et al., (2022) el ejercicio excéntrico es un planeamiento eficaz en la prevención de lesiones ya que demuestran que este tipo de entrenamiento genera cambios positivos en la musculatura y en los tendones, principalmente en estructuras claves como el tendón rotuliano y el vasto lateral, contribuyendo así a aplacar factores de riesgo. Además, este método de entrenamiento también influye en la capacidad del sistema neuromuscular y mecánico para absorber cargas, lo que disminuye la prevalencia en desgarros, tendinopatías y otras lesiones frecuentes en el miembro inferior.

De la misma manera, Porrati-Paladino et al., (2021) quienes realizaron un estudio en el que se implementó ejercicios pliométricos y excéntricos, como el Nordic Hamstring, dentro de su programa de entrenamiento, pudo evidenciar mejoras significativas en la estabilidad dinámica del miembro inferior, que se relacionan con una mayor capacidad de control postural, lo que constituye a un factor protector ante lesiones en el deporte.

De acuerdo con el objetivo 1 sobre los efectos fisiológicos que proporcionan los ejercicios excéntricos como medida de prevención de lesiones de miembros inferiores, Baxter et al., (2024) demostraron que una o dos sesiones semanales de entrenamiento excéntrico eran suficientes para inducir un aumento en la fuerza y la arquitectura

muscular. De forma complementaria y en torno a la función Ishøi et al. (2018) mencionan que estas adaptaciones producidas también reflejan una mayor eficacia en el ciclo acortamiento-estiramiento, lo que favorece el aumento de la velocidad de sprint.

De la misma forma, Ripley et al., (2023) evidenciaron que el entrenamiento excéntrico promueve una reorganización en la arquitectura muscular, lo cual reduce los factores de riesgo en torno a la incidencia de lesiones.

Al comprobar el objetivo 2 sobre los ejercicios excéntricos implementados en la prevención de lesiones de miembro inferior, de forma destacada, el Nordic Hamstring Exercise (NHE) se presenta de manera recurrente como el método excéntrico principal como ejercicio preventivo en lesiones de miembro inferior. Por ejemplo, en el estudio realizado por Abdelkader et al., (2022) se observó que la implementación del ejercicio nórdico una o dos veces por semana en futbolistas amateurs contribuía significativamente en la reducción de lesiones de isquiotibiales.

Así mismo, Bourne et al., (2016) compararon el Nordic Hamstring con la extensión de cadera en 45° como ejercicios excéntricos, constatando mejoras en la arquitectura muscular, especialmente en el grosos y longitud de los fascículos del bíceps femoral. De igual forma, el estudio planteado por Gómez et al., (2023) buscó examinar el efecto del entrenamiento excéntrico en jugadores de futsal, evidenciando que al complementar el entrenamiento de alta intensidad con el ejercicio excéntrico como el Curl Nórdico, mostraban mejores resultados en potencia de salto, sprint y fuerza excéntrica.

Por su parte, Wiesinger, et al., (2021) analizaron distintos tipos de contracción excéntrica y se sugirió que el ejercicio nórdico es uno de los ejercicios con mayor especificidad funcional, gracias a su similitud con las demandas mecánicas de movimientos de alta velocidad como el sprint.

Finalmente, también se hace hincapié en Copenhagen Adduction Exercise, que como lo menciona Al Attar et al., (2021) esta intervención está diseñada para fortalecer los aductores, como prevención de los mismo, enfocados en futbolistas. Al combinarse con el Nordic Hamstring Exercise, se disminuyeron las lesiones en isquiotibiales y aductores, mejorando el equilibrio dinámico.

En cuanto al objetivo 3, mediante el análisis de los estudios recopilados, se permite evidenciar las lesiones más frecuentes en miembros inferiores en contextos deportivos, particularmente en disciplinas como el fútbol. Uno de los temas anteriormente mencionados en la literatura revisada es la ruptura de ligamento cruzado anterior, la cual

está en tendencia actualmente debido a su cada vez más alta incidencia en los deportes, según destaca Chen et al., (2023) el desequilibrio y la debilidad muscular postquirúrgico son factores predisponentes para posibles recaídas, elevando la incidencia de este tipo de lesiones aún más.

En referencia de las lesiones musculares, específicamente de los isquiotibiales los cuales son los más mencionados a lo largo de esta investigación, Van Der Horst et al., (2015) señalan que este tipo de lesiones son presenciadas muy a menudo en futbolistas, y destacan la necesidad de programas preventivos. De la misma forma, Mendez-Villanueva et al., (2022) mencionan que las distensiones de isquiotibiales a menudo son comunes entre los deportistas de élite, y son más frecuentes en aquellos deportistas con antecedentes previos de lesión, lo cual indica posibles problemas relacionados con debilidad muscular no resuelta.

Por otra parte, el estudio realizado por Moreno-Azze et al., (2021) indican una variable biomecánica relevante que se suele pasar por alto, en donde propone que la asimetría entre extremidades inferiores podría aumentar el riesgo de lesiones musculares en futbolistas juveniles, esta propuesta es de suma importancia debido que los programas de prevención no suelen tomarla en cuenta y se aconseja empezar a incluirla para abordar la corrección de posibles desequilibrios funcionales.

En síntesis, los estudios analizados respaldan la incorporación del ejercicio excéntrico como una herramienta efectiva para la prevención de lesiones y la mejora del rendimiento físico, sobre todo en lesiones frecuentes como la tendinopatía rotuliana, ruptura del ligamento cruzado anterior y distensiones de los músculos isquiotibiales.

Conclusiones

De acuerdo con la evidencia analizada se concluye que, los ejercicios excéntricos conforman una estrategia eficaz para la prevención de lesiones en miembros inferiores, especialmente en contextos deportivos. La evidencia examinada demuestra que el entrenamiento excéntrico genera adaptaciones fisiológicas relevantes, como la reorganización de la arquitectura muscular, el aumento de la fuerza y la mejora del ciclo estiramiento-acortamiento, contribuyendo a reducir la incidencia de lesiones musculares, tendinosas y ligamentosas.

Se determinó que, los principales tipos de ejercicios excéntricos utilizados son los ejercicios nórdicos y los ejercicios de aducción de Copenhague, que se postulan como intervenciones excéntricas efectivas dentro de los programas de prevención de lesiones musculoesqueléticas, evidenciando claros beneficios en la reducción de la incidencia de lesiones, principalmente en isquiotibiales y aductores. Mediante el análisis de los resultados se pudo evidenciar que estas intervenciones también tienen la capacidad de potenciar el rendimiento funcional, mejorando la potencia, control postural y la capacidad de absorción de cargas.

En base a los resultados obtenidos, se puede establecer que dentro de las lesiones deportivas más frecuentes en miembros inferiores se encuentran la ruptura del ligamento cruzado anterior, tendinopatías y las distensiones de isquiotibiales evidenciando un claro predominio esta última sobre las demás lesiones. En relación con el análisis realizado, se evidenció que los ejercicios excéntricos son una medida preventiva sólida y eficaz para reducir los porcentajes de lesiones de este tipo.

Recomendaciones

Se recomienda incorporar programas de entrenamiento excéntrico dirigidos hacia la prevención de lesiones deportivas, especialmente en deportes de altas demandas físicas en miembros inferiores, como el fútbol, rugby o atletismo. Además, se sugiere incluir ejercicios específicos que induzcan mejoras en la fuerza excéntrica generada y la arquitectura muscular, de forma que actúe como un complemento del acondicionamiento físico habitual.

Se debe implementar de forma estratégica los ejercicios nórdicos y de Copenhague dentro de las rutinas de ejercicios enfocadas en la prevención de lesiones en atletas de alto rendimiento y poblaciones activas que practiquen deportes en donde exista una alta demanda de fuerza en miembros inferiores. Se aconseja su implementación debido a la clara evidencia existente sobre la eficacia de estas intervenciones en la reducción de la incidencia de lesiones musculares, como las distensiones de isquiotibiales y las lesiones por sobrecarga en los aductores.

Se propone diseñar estrategias preventivas en base a las lesiones deportivas más frecuentes, como lo son las distensiones de isquiotibiales, tendinopatías y las rupturas de ligamento cruzado anterior, incluyendo el ejercicio excéntrico como principal herramienta del abordaje. Por lo tanto, se sugiere realizar una evaluación funcional previa a la implementación de programas de prevención de lesiones, considerando factores de riesgo como los déficits de fuerza, antecedentes de lesiones y la asimetría entre las extremidades, para elevar los porcentajes de eficacia.

Bibliografías

Abdelkader, M., Hammami, R., Clark, N., Sandercock, G., & Shaw, I. (2022). A randomised controlled trial of 1- versus 2-day per week Nordic hamstring exercise training in male amateur football players. *Journal of Sports Sciences*, 40(6), 1–8.

<https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2145737>

Abián, P., Martínez, F., Jiménez, F., & Abián-Vicén, J. (2020). Effects of eccentric single-leg decline squat exercise on the morphological and structural properties of the vastus lateralis and patellar tendon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9410.

<https://doi.org/10.3390/ijerph17249410>

Akasaka, K., Hasebe, Y., Otsudo, T., Hattori, H., Tamura, A. (2018). The effect of nordic hamstring exercise on preventing hamstrings injury on hamstring injury rate and time-loss injury rate in high school soccer players in Japan. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61, e463. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.05.1082>

Al Attar, W. S. A., & Husain, M. A. (2023). Effectiveness of injury prevention programs with core muscle strengthening exercises to reduce the incidence of hamstring injury among soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/19417381231170815>

Al Attar, W. S. A., Faude, O., Husain, M. A., Soomro, N., & Sanders, R. H. (2021). Combining the Copenhagen adduction exercise and Nordic hamstring exercise improves dynamic balance among male athletes: A randomized controlled trial. *Sports Health*, 13(6), 580–587. <https://doi.org/10.1177/1941738121993479>

Alsirhani, A. A., Muaidi, Q. I., Nuhmani, S., Thorborg, K., Husain, M. A., & Al Attar, W. S. A. (2024). The effectiveness of the Copenhagen adduction exercise on improving eccentric hip adduction strength among soccer players with groin injury: A randomized controlled trial. *The Physician and Sportsmedicine*, 52(5), 497–506.

<https://doi.org/10.1080/00913847.2024.2321958>

Bahr, R. & Maehlum, S. Lesiones Deportivas. Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. *Editorial Panamericana*.

Barrios Benítez, J. A., Pérez Romero, K. E., & Escalante Borja, A. de J. (2022). Impacto del entrenamiento excéntrico en la fuerza máxima isquiotibial en un equipo de fútbol de la categoría sub20. *Trabajo de grado, Especialización en Ciencias Aplicadas al Entrenamiento Deportivo, Corporación Universitaria del Caribe – CECAR*.

<https://repositorio.cecar.edu.co/entities/publication/916de7b9-369b-4447-94c9-2dfe5b25e7f0>

Baxter, B. A., Baross, A. W., Ryan, D. J., Tkadlec, S., & Kay, A. D. (2024). Effects of once versus twice weekly eccentric resistance training on muscular function and structure in older adults: A randomised controlled trial. *Scientific Reports*, *14*, 9638. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59788-9>

Bourne, M. N., Opar, D. A., Duhig, S., Williams, M. D., Timmins, R. G., Najjar, A., Kerr, G., & Shield, A. J. (2017). Impact of the Nordic hamstring and hip extension exercises on biceps femoris longhead fascicle length and hamstring muscle size. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(5), 469–477. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096130>

Burgos-Jara, C., Cerda-Kohler, H., Aedo-Muñoz, E., Miarka, B. (2023). Eccentric Resistance Training: A Methodological Proposal of Eccentric Muscle Exercise Classification Based on Exercise Complexity, Training Objectives, Methods, and Intensity. *Applied Sciences*, *13*(13), 7969. <https://doi.org/10.3390/app13137969>

Chen, J., Wu, T., & Guo, Y. (2023). Nordic hamstring exercises in functional knee rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective, randomised, controlled study. *Scientific Reports*, *13*, 19039. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45817-6>

Cuthbert, M., Ripley, N., McMahon, J. J., Evans, M., Haff, G. G., & Comfort, P. (2020). The effect of Nordic hamstring exercise intervention volume on eccentric strength and muscle architecture adaptations: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, *50*(1), 83–99. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01178-7>

Del Valle Soto, M. (Coord.), & Grupo de Prevención en el Deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMEDFEMEDE). (2018). Lesiones deportivas versus accidentes deportivos. Documento de consenso. *Archivos de Medicina del Deporte*, *35*(Supl. 1), 6–16. Recuperado de https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Consenso_les_deportivas.pdf

Fernández Fairén, M., & Busto Villarreal, J. M. (2009). Prevención de lesiones deportivas. *Ortho-tips*, *5*(1), 93–105. <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot091j.pdf>

Groeneveld, E. & Von Der Thusen, S. (2022). Efectos de programas de ejercicios excéntricos en la prevención de la lesión de los músculos isquiotibiales en jugadores de

fútbol. *Repositorio Institucional Digital UGR*.

<https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/431?show=full>

Guerra, V., Flórez, G., & Bustamante, S. (2019). Ejercicio excéntrico para profilaxis de lesiones del músculo isquiotibial en deportes que impliquen aceleración y desaceleración. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 1(2), 76–86. <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>

Hasebe, Y., Akasaka, K., Otsudo, T., Tachibana, Y., Hall, T., & Yamamoto, M. (2020). Effects of Nordic hamstring exercise on hamstring injuries in high school soccer players: A randomized controlled trial. *International Journal of Sports Medicine*, 41(3), 154–160. <https://doi.org/10.1055/a-1034-7854>

Hu, C., Du, Z., Tao, M., & Song, Y. (2023). Effects of different hamstring eccentric exercise programs on preventing lower extremity injuries: A systematic review and metaanalysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2057. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032057>

Ishøi, L., Hølmich, P., Aagaard, P., Thorborg, K., Bandholm, T., & Serner, A. (2017). Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: A randomized controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 36(14), 1663–1672. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1409609>

Kisner, C. & Allen, L. Ejercicio terapéutico. *Editorial Paidotribo*.

Lovell, R., Whalan, M., Marshall, P. W. M., Sampson, J. A., Siegler, J. C., & Buchheit, M. (2018). Scheduling of eccentric lower limb injury prevention exercises during the soccer microcycle: Which day of the week? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(10), 2216–2225. <https://doi.org/10.1111/sms.13226>

Martínez, F., Abián, P., Jiménez, F., & AbiánVicén, J. (2022). The effects of eccentric contraction execution time on the properties of the patellar tendon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9296. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159296>

MendezVillanueva, A., Nuñez, F. J., LazaroRamirez, J. L., RodriguezSanchez, P., Guitart, M., Rodas, G., MartinGaretxana, I., Lekue, J., Di Salvo, V., & SuarezArrones, L. (2022). Knee flexor eccentric strength, hamstring muscle volume and sprinting in elite professional soccer players with a prior strained hamstring. *Biology*, 11(1), 69. <https://doi.org/10.3390/biology11010069>

Mendoza Lobo, K. L., López Bueno, M., Mesa, M., & Rodríguez García, R. (2022). Análisis de las lesiones más frecuentes en miembros inferiores en el fútbol.

Revista Podium, 17(3), 1269–1280.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522022000301269

MorenoAzze, A., ArjolSerrano, J. L., FalcónMiguel, D., Bishop, C., & GonzaloSkok, O. (2021). Comparison of three eccentric overload training strategies on power output and interlimb asymmetry in youth soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8270.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18168270>

Muñoz Gómez, E. M., Atef, H., Elsayed, S. H., Zakaria, H. M., PérezNavarro, M., & Marqués Sulé, E. (2023). Effects of highintensity interval training with an eccentric hamstring exercise program in futsal players: A randomized controlled trial. *Medicine*, 102(31), e34626. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000034626>

PorratiPaladino, G., & CuestaBarriuso, R. (2021). Effectiveness of plyometric and eccentric exercise for jumping and stability in female soccer players—A singleblind, randomized controlled pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 294. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010294>

Prudencio, D. A., Maffulli, N., Migliorini, F., Serafim, T. T., Nunes, L. F., Sanada, L. S., & Okubo, R. (2023). Eccentric exercise is more effective than other exercises in the treatment of midportion Achilles tendinopathy: Systematic review and metaanalysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 9.

<https://doi.org/10.1186/s13102-023-00618-2>

Ripley, N. J., Cuthbert, M., Comfort, P., & McMahon, J. J. (2023). Effect of additional Nordic hamstring exercise or sprint training on the modifiable risk factors of hamstring strain injuries and performance. *PLOS ONE*, 18(3), e0281966.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281966>

Stojanović, M. D. M., Andrić, N., Mikić, M., Vukosav, N., Vukosav, B., ZologȘchiopea, D.N., Tăbăcar, M., & Melinte, R. M. (2023). Effects of eccentricoriented strength training on return to sport criteria in latestage anterior cruciate ligament (ACL)reconstructed professional team sport players. *Medicina*, 59(6), 1111. <https://doi.org/10.3390/medicina59061111>

van der Horst, N., Smits, D. W., Petersen, J., & Backx, F. J. G. (2015). The preventive effect of the Nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: A randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(6), 1316–1323. <https://doi.org/10.1177/0363546515574057>

Vogt, M., & Hoppeler, H. H. (2014). Eccentric exercise: Mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of Applied Physiology*, *116*(11), 1446–1454. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00146.2013>

Wiesinger, H.-P., Scharinger, M., Kösters, A., Gressenbauer, C., & Müller, E. (2021). Specificity of eccentric hamstring training and the lack of consistency between strength assessments using conventional test devices. *Scientific Reports*, *11*, 13417. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92929-y>

Zein, M. I., Reurink, G., Verhagen, E., Kerkhoffs, G., van der Horst, N., Goedhart, E., Anggunadi, A., Knapstad, A., Andersen, T. E., Ishoi, L., Holmich, P., Tol, J. L. (2022). Study on Hamstring Re-injury Prevention (SHARP): A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of the Nordic hamstring exercise in preventing hamstring re-injury after return to play. *BMJ Open*, *12*(11), e065816. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065816>

Anexos

Nº	Base de datos / Revista	Título de artículo de investigación	Autor y año de publicación	Diseño de investigación	Lugar de procedencia	Hallazgos / Aportes / Impacto
1	PubMed/MDPI	Eficacia del ejercicio pliométrico y excéntrico para el salto y la estabilidad en jugadoras de fútbol	Porrati-Paladino G & Cuesta-Barriuso R. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	España	Los ejercicios excéntricos, ya sea combinados con ejercicios polimétricos o solos, demostró mejorar la estabilidad en miembros inferiores de las jugadoras de fútbol.
2	PubMed/Journals Plos One	Effect of additional Nordic hamstring exercise or sprint training on the modifiable risk factors of hamstring strain injuries and performance	Ripley NJ, Cuthbert M, Comfort P, McMahon JJ. (2023)	Ensayo controlado aleatorizado	Portugal	Se demostró un cambio muy significativo en la arquitectura de los isquiotibiales como producto del ejercicio Curl Nórdico y el sprint.
3	PubMed/Sage Journals	Combining the Copenhagen Adduction Exercise and Nordic Hamstring Exercise Improves Dynamic Balance Among Male Athletes	Saleh A Al Attar W, Faude O, Husain MA, Soomro N, Sanders RH. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	Colaboración Internacional	La aplicación de ejercicio Copenhagen y el Curl Nórdico demostraron una reducción de lesiones de ingle e isquiotibiales.
4	PubMed/MDPI	Comparación de tres estrategias de entrenamiento de sobrecarga excéntrica sobre la producción de potencia y la asimetría entre extremidades en jugadores de fútbol juveniles	Moreno-Azze A, Arjol-Serrano JL, Falcón-Miguel D, Bishop C, Gonzalo-Skok O. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	España	Las diferentes estrategias implementadas mejoraron la potencia excéntrica de miembros inferiores.
5	PubMed/Scientific Reports	Specificity of eccentric hamstring training and the lack of consistency	Wiesinger HP, Scharinger M, Kösters A,	Ensayo controlado aleatorizado	Austria	Se evidenció una mejoría significativa en la fuerza excéntrica de los isquiotibiales.

		between strength assessments using conventional test devices	Gressenbauer C, Müller E. (2021)			
6	PubMed/MDPI	Efectos del ejercicio excéntrico de sentadillas con declive de una sola pierna sobre las propiedades morfológicas y estructurales del vasto lateral y el tendón rotuliano	Abián, P., Martínez, F., Jiménez, F., Abián-Vicén, J. (2020)	Ensayo controlado aleatorizado	España	El entrenamiento excéntrico tuvo gran efecto en las propiedades estructurales y elásticas en el tendón rotuliano y en la musculatura del vasto lateral.
7	PubMed/Scientific Reports	Nordic hamstring exercises in functional knee rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction	Chen J, Wu T, Guo Y. (2023)	Ensayo controlado aleatorizado	China	El Curl Nórdico generó varios efectos como un mayor aumento de la fuerza y la funcionalidad articular de miembro inferior.
8	PubMed/Sage Journals	The Preventive Effect of the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injuries in Amateur Soccer Players	van der Horst N, Smits DW, Petersen J, Goedhart EA, Backx FJ. (2015)	Ensayo controlado aleatorizado	Países Bajos	La incorporación de un protocolo que incluye el ejercicio Curl Nórdico en el entrenamiento amateur reduce significativamente la incidencia de lesiones en los isquiotibiales.
9	PubMed/Taylor & Francis	A randomised controlled trial of 1- versus 2-day per week formats of Nordic hamstring training on explosive athletic tasks in prepubertal soccer players	Abdelkader M, Hammami R, Drury B, Clark N, Sandercock G, Shaw I, Shaw BS, Chortane SG, Moran J. A (2022)	Ensayo controlado aleatorizado	Túnez	La implementación de Nordic Hamstring en el protocolo de entrenamiento dirigido a niños preadolescentes futbolistas condujeron a mejoras en capacidades explosivas como el sprint y el salto.
10	PubMed/MDPI	Los efectos del tiempo de ejecución de la contracción excéntrica en las propiedades del tendón rotuliano	Martínez F, Abián P, Jiménez F, Abián-Vicén J. (2022)	Ensayo controlado aleatorizado	España	La ejecución de ejercicios excéntricos produjeron cambios significativos en la morfofisiología del tendón rotuliano.

11	Pubmed/Medic ine	Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad con un programa de ejercicios excéntricos de isquiotibiales en jugadores de fútbol sala.	Muñoz Gómez E, Atef H, Elsayed SH, et al. (2023)	Ensayo controlado aleatorizado.	España/colab oración internacional.	La combinación de un protocolo HIIT con ejercicios excéntricos de isquiotibiales mejoró el rendimiento en jugadores de futsal.
12	PubMed/Scand J Med Sci Sports	Impacto de los ejercicios nórdicos de isquiotibiales y extensión de cadera en la arquitectura y morfología de los isquiotibiales: implicaciones para la prevención de lesiones.	Evangelidis PE, Massey G, Elliott Smith A, et al. (2017)	Ensayo controlado aleatorizado.	Reino Unido.	Tanto los ejercicios Nórdicos como los ejercicios de extensión de cadera aumentaron la longitud del fascículo de la porción larga del bíceps femoral y el volumen del semitendinoso.
13	PubMed/Exper imental gerontology	Efectos del entrenamiento de resistencia excéntrica una vez por semana versus dos veces por semana sobre la función y la estructura muscular en adultos mayores.	Baxter BA, Hyldahl RD, LaStayo PC, et al. (2024)	Ensayo controlado aleatorizado.	Reino Unido.	Un programa de entrenamiento excéntrico una vez por semana durante 12 semanas puede ser efectivo para contrarrestar el declive neuromuscular en adultos mayores debido a sus beneficios en la ganancia de fuerza y masa muscular.

14	PubMed/Biology	Fuerza excéntrica del flexor de rodilla, volumen muscular isquiotibial y velocidad en futbolistas profesionales de élite con una distensión previa del isquiotibial	Mendez-Villanueva A, Nuñez FJ, Lazaro Ramirez, et al. (2022)	Ensayo controlado aleatorizado.	España.	Los jugadores con antecedentes de lesión en los isquiotibiales pueden desarrollar compensaciones en relación con la fuerza excéntrica, lo cual representaría una desventaja al realizar aceleraciones; esto invita a realizar estrategias de prevención para los isquiotibiales.
15	Science Direct	El efecto del ejercicio nórdico para los isquiotibiales en la prevención de lesiones en los isquiotibiales, la tasa de lesiones en los isquiotibiales y la tasa de lesiones con pérdida de tiempo en jugadores de fútbol de secundaria en Japón.	Akasaka K, Hasebe Y, Otsudo T, et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorizado.	Japón.	Los ejercicios excéntricos como el curl nórdico (Nordic Hamstring) puede reducir la gravedad de las lesiones de isquiotibiales en relación con la medida de tiempo de baja deportiva.
16	PubMed/Sci Sports	Programación de ejercicios excéntricos de prevención de lesiones en miembros inferiores durante el microciclo de fútbol: ¿Qué día de la semana?	Lovell R, Whalan M, Marshall PWM, et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorizado.	Australia.	Incluir los ejercicios excéntricos dentro de la planificación de forma precoz en el microciclo es más seguro y menos dañino, lo cual optimiza la carga de entrenamiento sin afectar a la preparación del siguiente partido.
17	PubMed/ Journal sports of medicine	Efectos del ejercicio nórdico para los isquiotibiales en las lesiones de isquiotibiales en jugadores de	Hasebe Y, Akasaka K, Otsudo T, et al. (2020)	Ensayo controlado aleatorizado.	Japón.	Los ejercicios nórdicos redujeron la tasa de lesiones y el tiempo perdido por lesión en el grupo de intervención en comparación con el

		fútbol de secundaria				grupo de control, lo cual demuestra su efectividad en la prevención de lesiones.
18	Taylor & Francis/The physician and Sportsmedicine	La eficacia del ejercicio de aducción de Copenhagen para mejorar la fuerza de aducción excéntrica de la cadera en jugadores de fútbol con lesión en la ingle.	Alsirhani AA, Muaidi QI, Al Attar WSA, et al. (2024)	Ensayo controlado aleatorizado.	Arabia Saudita/colaboración internacional.	Incorporar los ejercicios de aducción Copenhagen en un programa de rehabilitación generó un incremento en la fuerza excéntrica de los aductores, y a su vez una reducción en el dolor; esto invita a incluir los ejercicios Copenhagen en futbolistas con dolor de ingle para lograr una buena recuperación.
19	PubMed/Journal of Sports Sciences	Efectos del ejercicio Nordic Hamstring sobre la capacidad de sprint en jugadores de fútbol masculino.	Ishoi L, Holmich P, Aagaard P, et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorizado.	Dinamarca.	La inclusión de los ejercicios nórdicos induce mejoras en el rendimiento del sprint, y a su vez produce considerables aumentos en la fuerza excéntrica máxima de los isquiotibiales.
20	PubMed/BMJ Open	Estudio sobre la prevención de nuevas lesiones en los isquiotibiales (SHARP).	Zein MI, Reurink G, Verhagen E, et al. (2022)	Ensayo controlado aleatorizado.	Colaboración internacional.	El estudio plantea estimar si la inclusión de los ejercicios nórdicos puede prevenir la re-lesión de isquiotibiales en deportistas, además de analizar el efecto de estos sobre el rendimiento, la velocidad y el salto vertical de los jugadores.

Certificado de análisis Antiplagio



Ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros



Nombre del documento: Ejercicios excéntricos en prevención de lesiones de miembros.docx
ID del documento: e11b1c06e0a8ecd1347374842eec2d121d160dd3
Tamaño del documento original: 163,03 kB

Depositante: TYRON MOREIRA LOPEZ
Fecha de depósito: 21/1/2026
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 21/1/2026

Número de palabras: 13.614
Número de caracteres: 92.964

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.researchgate.net (PDF) Desafiando Lesiones: la Revolución de los Ejercicios... https://www.researchgate.net/publication/379154035_Desafiando_Lesiones_la_Revolucion_de_los_Ejercicios... 45 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (257 palabras)
2	archivosdemedicinadeldeporte.com http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Consenso_les_deportivas.pdf 6 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (279 palabras)
3	dialnet.unirioja.es Efectos del entrenamiento excéntrico vs entrenamiento neu... https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10541790.pdf 47 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (208 palabras)
4	zaguan.unizar.es https://zaguan.unizar.es/record/117892/files/TAZ-FHG-2022-225.pdf?version=1 4 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (217 palabras)
5	dialnet.unirioja.es https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8843419.pdf 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (187 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #13390 Viene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
2	hdl.handle.net Prevención de lesiones de miembros inferiores en el fútbol fem... http://hdl.handle.net/2183/33901	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
3	doi.org Nordic hamstring exercises in functional knee rehabilitation after anteri... https://doi.org/10.1039/s41598-023-45817-6	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
4	revistasanitariadeinvestigacion.com Rotura del bíceps femoral en un jugador de futb... https://revistasanitariadeinvestigacion.com/rotura-del-biceps-femoral-en-un-jugador-de-futb...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
5	link.springer.com The Effect of Nordic Hamstring Exercise Intervention Volume ... http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40279-019-01178-7.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://www.prisma-statement.org/>
- <https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2145737>
- <https://doi.org/10.3390/ijerph17249410>
- <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.05.1082>
- <https://doi.org/10.1177/19417381231170815>