

MENTOR

Revista de Investigación Educativa y Deportiva

Volume 5

Issue 14

2026

Director: Ph.D. Richar Posso Pacheco

Email: rjposso@revistamentor.ec

Website: <https://revistamentor.ec/>

Editor-in-Chief: Ph.D. Susana Paz Viteri

Editorial Coordinator: Ph.D. (c) Josue Marcillo Ñacato

Scientific Committee Coordinator: Ph.D. Laura Barba Miranda

Editorial Supervisor: Ph.D. Isidro Lapuente Álvarez

Editors' Committee Coordinator: Msc. María Gladys Cóndor Chicaiza

Reviewers' Board Coordinator: PhD. Javier Fernández-Rio



Articles

Sports Injury Prevention in University Students: A Review of Effective Strategies and Practices

Prevención de lesiones deportivas en estudiantes de educación superior: revisión de estrategias y prácticas efectivas

Karina Elizabeth Ayala Díaz ¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1017-4378>

Universidad Politécnica estatal del Carchi. Tulcán-Ecuador ¹

Corresponding autor

karina.ayala@upec.edu.ec

Received: 02-02-2026

Accepted: 15-04-2026

Available online: 15-05-2026

Abstract

Sports injuries represent a persistent and multidimensional public health problem among physically active populations, particularly in higher education settings, where students combine physical and cognitive demands under limited technical supervision. This study aimed to systematize sports injury prevention strategies reported in recent scientific literature, identifying conceptual categories applicable to university contexts. A systematic literature review was conducted following PRISMA 2020 guidelines, with searches performed across Scopus, Elsevier/ScienceDirect, ProQuest, SciELO, and ResearchGate, covering publications from 2019 to 2025; 30 studies were selected from an initial pool of 87 records. Eight preventive categories were identified: neuromuscular warm-up, proprioceptive and functional exercises, ergonomic interventions, motor education, psychological factors, multicomponent training programs, nutritional strategies, and protective technology. It was concluded that effective prevention requires the coherent articulation of physical, ergonomic, psychological, and nutritional dimensions, and that universities must implement comprehensive institutional prevention programs that transcend purely clinical approaches.

Keywords: sports injuries, prevention, proprioception, functional training, higher education.

Resumen

Las lesiones deportivas constituyen un problema de salud pública persistente y multidimensional en poblaciones físicamente activas, particularmente en el ámbito universitario, donde los estudiantes combinan exigencias físicas y cognitivas bajo supervisión técnica limitada. El presente estudio tuvo como objetivo sistematizar las estrategias de prevención de lesiones deportivas reportadas en la literatura científica reciente, identificando categorías conceptuales aplicables al contexto universitario. Se realizó una revisión sistemática de literatura conforme a los lineamientos PRISMA 2020, con búsquedas en Scopus, Elsevier/ScienceDirect, ProQuest, SciELO y ResearchGate, abarcando publicaciones de 2019 a 2025; de 87 registros iniciales se seleccionaron 30 estudios. Se identificaron ocho categorías preventivas: calentamiento neuromuscular, ejercicios propioceptivos y funcionales, intervenciones ergonómicas, educación motriz, factores psicológicos, programas multicomponentes, estrategias nutricionales y tecnología protectora. Se concluye que la prevención eficaz exige la articulación coherente de dimensiones física, ergonómica, psicológica y nutricional, y que las universidades deben implementar programas institucionales integrales que trasciendan el enfoque clínico tradicional.

Palabras clave: lesiones deportivas, prevención, propiocepción, entrenamiento funcional, educación superior.

Introduction

Las lesiones deportivas constituyen alteraciones estructurales o funcionales que afectan tejidos musculoesqueléticos, articulares, ligamentarios, tendinosos o neuromusculares derivadas de la práctica de actividades físicas o gestos deportivos; la etiología de estas, reconoce dos mecanismos principales: los traumatismos agudos que pueden ser, impactos, torsiones o movimientos bruscos; y los procesos de sobrecarga repetitiva que exceden la capacidad de adaptación biológica del tejido. Si se toma en cuenta la biomecánica del organismo, estas lesiones representan fallos en la integridad de las cadenas cinéticas que sostienen la eficiencia motriz; clínicamente, se expresan mediante dolor, limitación funcional, inflamación o déficit de estabilidad, y su aparición está modulada por factores intrínsecos como la condición física, control neuromuscular, asimetrías biomecánicas; además de factores extrínsecos como el tipo de deporte, superficie de juego, equipamiento, volumen e intensidad del entrenamiento (Mandorino et al., 2023).

Luego, bajo una mirada sistémica, comprender las lesiones deportivas, ha de revelar que, ningún segmento corporal opera de manera aislada; lo cual se entiende como que toda acción motriz, desde gestos básicos hasta movimientos de alta complejidad, exige la participación coordinada de cadenas musculoesqueléticas que distribuyen cargas, estabilizan articulaciones y garantizan la eficiencia cinemática. Entonces, cualquier lesión localizada no representa únicamente un daño tisular circunscrito, sino una disrupción en la arquitectura funcional del movimiento que desencadena compensaciones en regiones adyacentes, generando desbalances cinéticos que elevan el riesgo de nuevas lesiones. Es por ello que, la prevención deportiva contemporánea enfatiza la evaluación de las cadenas cinéticas completas, la detección temprana de asimetrías y el fortalecimiento de los eslabones vulnerables, con el propósito de garantizar la continuidad funcional y la reducción sostenida del riesgo lesional (Kapandji, 2011; Ramírez & Aguilar, 2025).

La evidencia epidemiológica posiciona a las lesiones deportivas como una problemática persistente y de alta relevancia para la salud pública global. La Organización Mundial de la Salud (2022) estima que entre el 10 % y el 20 % de la población mundial experimenta algún tipo de trastorno musculoesquelético, siendo una proporción significativa atribuible a prácticas físicas no reguladas o insuficientemente supervisadas. Las causas más frecuentes incluyen traumatismos agudos y sobrecargas por movimientos repetitivos, vinculados a entrenamientos inadecuados, fatiga acumulada y deficiencias técnicas (Alkhawajah & Alshami, 2019). Limitando esto al entorno universitario, esta problemática adquiere especial relevancia, ya que los estudiantes de educación superior combinan exigencias académicas y físicas en contextos de supervisión técnica limitada, lo que eleva su vulnerabilidad ante lesiones prevenibles (Moreno et al., 2023).

A pesar de la creciente producción científica sobre prevención de lesiones deportivas, la literatura evidencia un vacío importante en el abordaje integral dirigido a poblaciones universitarias; los estudios disponibles tienden a centrarse en deportistas de élite o en

intervenciones clínicas unidimensionales entre biomecánicas o nutricionales, sin lograr integrar de manera articulada las dimensiones ergonómicas, psicológicas y educativas que caracterizan el entorno de la educación superior (Rodríguez, 2023; Pilco, 2021). Esta fragmentación dificulta la formulación de programas de prevención estructurados y adaptados a las condiciones reales de los entornos universitarios.

Ante este escenario, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las estrategias y prácticas de prevención de lesiones deportivas con mejor eficacia? En respuesta a esta interrogante, el presente estudio tiene como objetivo sistematizar las estrategias de prevención de lesiones deportivas reportadas en la literatura científica reciente, identificando las categorías conceptuales que permitan orientar el diseño de programas institucionales integrales en el ámbito universitario.

Methodology

El presente estudio corresponde a una revisión sistemática de literatura, entendida como una síntesis rigurosa, explícita y reproducible de la evidencia científica disponible sobre un problema de investigación definido (Hernández & Mendoza, 2023; Zou & Xu, 2024). Este diseño resulta pertinente dado el objetivo del estudio, orientado a describir las estrategias de prevención de lesiones deportivas reportadas en la literatura reciente e identificar las categorías conceptuales que fundamenten programas institucionales en el contexto universitario. Para garantizar la transparencia, la reproducibilidad y el rigor metodológico del proceso, se adoptaron los lineamientos de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), los cuales establecen un protocolo estandarizado de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios (Page et al., 2021).

Con respecto a la estrategia de búsqueda bibliográfica se realizó entre los meses de agosto y octubre de 2025 en las siguientes bases de datos de acceso científico reconocido: ProQuest, Elsevier/ScienceDirect, SciELO, Scopus y ResearchGate. Se excluyó deliberadamente cualquier fuente que no constituyera una base de datos con proceso de indexación verificable; además, las búsquedas se ejecutaron mediante la combinación de términos controlados y palabras clave en español e inglés, empleando operadores booleanos para maximizar la precisión de los resultados. Las ecuaciones de búsqueda principales fueron las siguientes:

- ("lesiones deportivas" OR "sports injuries") AND ("prevención" OR "prevention") AND ("educación superior" OR "university students")
- ("propiocepción" OR "proprioception") AND ("prevención de lesiones" OR "injury prevention") AND ("entrenamiento funcional" OR "functional training")
- ("ergonomía" OR "ergonomics") AND ("trastornos musculoesqueléticos" OR "musculoskeletal disorders") AND ("prevención" OR "prevention")

El rango temporal de inclusión abarcó publicaciones comprendidas entre 2019 y 2025, con el propósito de recuperar evidencia reciente y metodológicamente actualizada. En la Tabla 1 se presenta el detalle de bases de datos consultadas y el número de registros recuperados en cada una.

Tabla 1

Bases de datos Consultadas

Base de datos	Registros recuperados
Scopus	21
Elsevier / ScienceDirect	18
ProQuest	24
SciELO	15
ResearchGate	9
Total	87

Los criterios de selección siguieron algunas pautas con el propósito de asegurar la pertinencia y calidad de los estudios integrados en la síntesis, se establecieron criterios de inclusión y exclusión explícitos, presentados en la Tabla 2.

Tabla 2

Criterios de inclusión y exclusión

Criterio	Inclusión	Exclusión
Tipo de estudio	Estudios originales y revisiones científicas centradas en prevención de lesiones deportivas o musculoesqueléticas	Estudios clínicos sobre lesiones no prevenibles, reportes de caso sin aporte preventivo
Población	Estudiantes universitarios, jóvenes deportistas o poblaciones físicamente activas en contextos formativos o laborales	Poblaciones exclusivamente clínicas o geriátricas sin relación con la práctica deportiva
Disponibilidad	Texto completo disponible en la base de datos consultada	Documentos con acceso restringido o sin versión completa accesible
Publicación	Artículos publicados en revistas científicas indexadas con revisión por pares	Publicaciones sin revisión por pares, blogs, actas de congreso sin indexación verificable
Idioma	Español e inglés	Idiomas distintos al español o al inglés
Duplicidad	Registros únicos	Artículos duplicados entre bases de datos

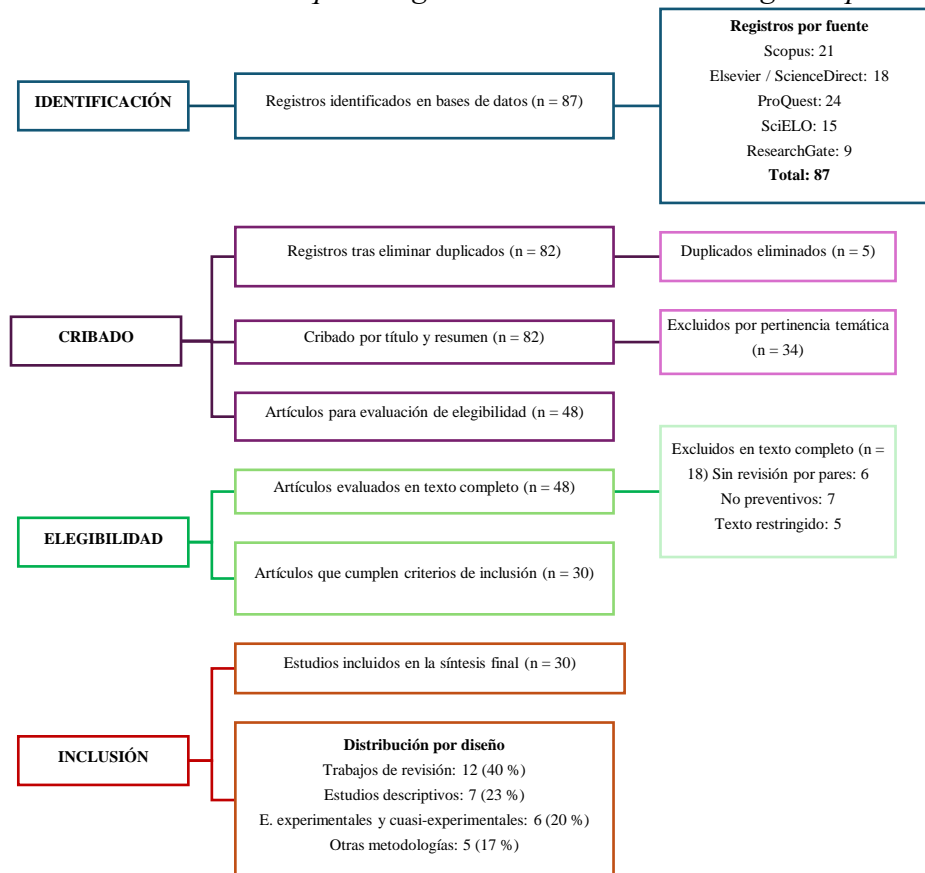
Luego el proceso de selección selección siguió cuatro fases estandarizadas conforme a la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021):

En la fase de identificación, se recuperaron 87 registros en total a partir de las bases de datos consultadas; seguidamente, en la fase de cribado, se eliminaron cinco registros duplicados, resultando en 82 artículos candidatos. Sobre estos, se aplicó una revisión preliminar de título y resumen, tras la cual se excluyeron 34 registros por falta de pertinencia temática, principalmente porque eran estudios clínicos no vinculados a estrategias preventivas o publicaciones sin revisión

por pares. En la fase de elegibilidad, los 48 artículos restantes fueron sometidos a lectura completa del texto; en esta etapa se evaluaron en profundidad la calidad metodológica, la correspondencia con los criterios de inclusión y la relevancia del aporte preventivo para el contexto de educación superior; y para finalizar, en la fase de inclusión, 30 estudios cumplieron la totalidad de los criterios establecidos y fueron integrados en la síntesis final (Figura 1).

Figura 1

Diagrama Prisma / Periodo de búsqueda Agosto - Octubre 2025 / Rango temporal 2019 - 2025



Una vez conformado el corpus definitivo de 30 estudios, se procedió a la extracción sistemática de información mediante una matriz de análisis elaborada ad hoc, en la cual se registraron las siguientes variables por cada estudio: autor(es) y año de publicación, tipo de diseño metodológico, población objeto de estudio, estrategias de prevención reportadas y principales hallazgos. Esta matriz permitió organizar la información de manera estructurada y facilitar la posterior categorización temática.

El análisis de los datos se realizó mediante síntesis narrativa cualitativa, un procedimiento que consiste en identificar patrones, convergencias y divergencias entre los estudios seleccionados, con el propósito de construir categorías conceptuales que expliquen de forma integrada el fenómeno estudiado (Hernández & Mendoza, 2023; Zou & Xu, 2024). A partir de este proceso inductivo-deductivo, se identificaron ocho categorías de prevención de lesiones deportivas, las cuales estructuran los resultados del presente artículo, para la gestión y organización de los registros bibliográficos se empleó el gestor de referencias Zotero, herramienta que facilitó el control de duplicados y la sistematización del corpus documental.

Results

El proceso de selección bibliográfica, ejecutado conforme a los lineamientos de la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021), permitió conformar un corpus definitivo de 30 estudios, derivados de una identificación inicial de 87 registros en las bases de datos Scopus, Elsevier/ScienceDirect, ProQuest, SciELO y ResearchGate; tras la eliminación de duplicados, el cribado por título y resumen, y la evaluación de elegibilidad en texto completo, los estudios incluidos comprenden publicaciones del período 2019 – 2025 (ver Figura 1)

Los 30 estudios integrados en la síntesis presentan diversidad en sus diseños metodológicos, lo cual enriquece la base empírica de la revisión. Con el propósito de caracterizar el corpus y facilitar la comprensión del tipo de evidencia analizada, se realizó un análisis descriptivo de frecuencias por diseño de investigación. Los Trabajos de Revisión, ya sean sistemáticas, narrativas y bibliográficas, constituyen la categoría más frecuente, representando el 40% del corpus (12 estudios); luego, los estudios descriptivos, entre los que se encontraron transversales y cuantitativos, le siguen en prevalencia con un 23 % (7 estudios); los diseños con intervención directa, es decir los estudios experimentales y cuasi-experimentales, representan conjuntamente el 20 % (6 estudios). Las metodologías restantes, como los estudios mixtos, investigaciones teóricas y comparativos descriptivos; completan el 17 % (5 estudios). Esta heterogeneidad fue gestionada mediante síntesis narrativa cualitativa, procedimiento que permite integrar evidencia de distintos tipos de diseño identificando convergencias temáticas, sin exigir homogeneidad estadística entre los estudios (Hernández & Mendoza, 2023; Zou & Xu, 2024).

La Tabla 3 presenta el listado completo de los 30 estudios incluidos, organizados conforme a las variables definidas en la matriz de extracción: autor(es) y año, metodología y principales hallazgos en relación con la prevención de lesiones deportivas o musculoesqueléticas.

Tabla 3

Listado de trabajos académicos seleccionados.

Nº	Autores / Año	Metodología	Principales hallazgos
1	Romero et al. (2025)	Trabajo de Revisión	Identifican la alta incidencia de lesiones deportivas en arqueros y la efectividad de programas de calentamiento y control neuromuscular.

2	Moreira & Paula (2025)	Estudio experimental	Cuasi	Los ejercicios de propiocepción reducen lesiones articulares y fortalecen el control motor en atletas de CrossFit.
3	Mandorino et al. (2023)	Trabajo de Revisión	de	Describen los factores intrínsecos y extrínsecos de lesiones deportivas y enfatizan la prevención basada en control postural.
4	Delgado (2021)	Estudio experimental	Cuasi	Desarrolla un proceso de calentamiento secuenciado que va de extremidades a zonas específicas para prevención de lesiones en muñeca en el uso de la raqueta.
5	Rodríguez (2023)	Cuantitativo Descriptivo		Identificó que una brecha crítica en la práctica clínica: casi la mitad de los fisioterapeutas encuestados, especialmente en traumatología, casi nunca utilizan estrategias para prevenir lesiones deportivas.
6	Cerdá (2022)	Estudio descriptivo		Concluye que existe una necesidad evidente de crear un plan de prevención de lesiones musculoesqueléticas para pianistas, dada su alta incidencia y la identificación de múltiples factores de riesgo, aunque persisten lagunas de conocimiento que requieren más investigación para su desarrollo efectivo.
7	Catala et al. (2021)	Estudio mixto		Analizan la influencia de la fatiga mental y factores psicológicos en la aparición de lesiones musculares.
8	Navarro y Retamozo (2023)	Investigación teórica		Logró comprobar que una intervención fisioterapéutica virtual fue altamente efectiva, reduciendo significativamente el dolor y el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en docentes después de tres sesiones.
9	Zarza (2023)	Trabajo de Revisión	de	Mediante una revisión se identificó que varios nutrientes mejoran la recuperación muscular en deportistas, pero concluye que no existe evidencia suficiente para definir una estrategia nutricional óptima y específica para las distensiones de muslo en futbolistas profesionales.
10	Quichang (2023)	Trabajo de Revisión	de	Demuestra que las intervenciones basadas en ejercicio y biomecánica son cruciales para prevenir y rehabilitar trastornos neuromusculares. Las estrategias efectivas incluyen entrenamiento de fuerza excéntrico, reeducación de la marcha, uso de ortesis y control neuromuscular.
11	Rodenas (2023)	Descriptivo transversal		Se identificaron lesiones en gimnasia, se establecen sesiones de calentamiento en las articulaciones inferiores, tronco y abdomen, para prevenir lesiones durante el entrenamiento.
12	Domínguez (2024)	Trabajo de Revisión	de	Comprueba la eficacia del programa FIFA 11+S en disminuir lesiones cervicales miembros inferiores y de miembros superiores.
13	Moreno et al. (2023)	Observacional descriptivo transversal		Determinaron que uno de los deportes con más lesiones prevalentes es el baloncesto, se observó que la mayoría de lesiones están asociadas a un inadecuado calentamiento.
14	Chamorro (2023)	Estudio experimental	Cuasi	El estudio aplicado demuestra que la implementación de sesiones demostrativas influyó significativamente en la mejora de las prácticas preventivas de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de la construcción, incrementando las prácticas adecuadas del 6.8% al 81.8% tras la intervención.
15	Dominguez et al. (2025)	Trabajo de Revisión	de	Este artículo de revisión subraya que una dieta equilibrada, rica en nutrientes como calcio y vitamina D, y la actividad física regular son la estrategia fundamental para prevenir problemas

			musculoesqueléticos, destacando el papel crucial de los vegetales y los patrones dietéticos sinérgicos.
16	Mejía (2024)	Cuantitativo, descriptivo No experimental	El 100 % del personal de enfermería encuestado reportó lesiones musculoesqueléticas, con alta prevalencia en región dorsolumbar (56,5 %). Se propone un programa de capacitación en técnicas de levantamiento y ergonomía como estrategia preventiva.
17	Monar y Malquin (2025)	Descriptivo Transversal	Identifica alta prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en personal de salud, siendo el área cervical (30 %) la más afectada; se proponen control de actividad y pausas activas como medidas preventivas.
18	Mora et al. (2024)	Trabajo de Revisión	Los trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores presentan alta prevalencia en trabajadores colombianos, asociados a movimientos repetitivos y déficit ergonómico. Se concluye que es urgente implementar estrategias combinadas de ergonomía y ejercicio físico.
19	Ramírez y Aguilar (2025)	Comparativo descriptivo	El estudio demuestra que el entrenamiento neuromuscular, que incluye pliometría y fortalecimiento del CORE, es altamente efectivo. Mejoró el rendimiento físico y redujo la incidencia de lesiones deportivas en un 52% en futbolistas profesionales.
20	Pilco (2021)	Estudio transversal	La conciencia corporal mejora la eficiencia del movimiento y reduce lesiones en practicantes novatos.
21	Álvarez (2025)	Descriptivo Transversal	El estudio cuantitativo y descriptivo en 100 deportistas identificó que la falta de programas de calentamiento adaptados a la edad y disciplina los expone a un alto riesgo de lesiones deportivas debido al sobre esfuerzo y a movimientos inadecuados durante el entrenamiento.
22	Pérez (2024)	Trabajo de Revisión	Recomiendan programas multicomponentes que integren fuerza, resistencia y flexibilidad para minimizar el riesgo de lesión.
23	Xin et al. (2025)	Estudio Experimental	La integración de ejercicios correctivos para la inclinación de la cabeza en las clases de educación física mejoró significativamente la actitud hacia el ejercicio y el rendimiento técnico en voleibol de los estudiantes universitarios, demostrando una relación positiva entre la prevención de trastornos musculoesqueléticos y el desempeño deportivo.
24	Zhang et al. (2023)	Trabajo de Revisión	Niveles elevados de homocisteína afectan negativamente al sistema musculoesquelético, mientras que nutrientes como la vitamina B12, el selenio y el S-Equol ejercen efectos protectores sobre la densidad ósea y el metabolismo.
25	Azzolino et al. (2021)	Estudio descriptivo	Relacionan la ingesta de potasio y vitamina C con menor incidencia de microlesiones.
26	Velasco (2023)	Investigación experimental	Determinan que los materiales elásticos y de absorción de impacto reducen el riesgo de lesión por contacto.
27	Piug et al. (2020)	Revisión bibliográfica	Concluyen que las lesiones deportivas deben abordarse desde una perspectiva fisiológica integral.
28	Martins et al. (2021)	Trabajo de Revisión	Confirman que la estabilidad central es factor preventivo esencial para lesiones articulares.

29	Bejtka et al. (2025)	Estudio experimental	Validan ejercicios funcionales como medida preventiva eficaz en programas de fuerza.
30	Pilco et al. (2021)	Estudio experimental	Muestra reducción significativa de lesiones mediante programas escalonados de prevención activa.

A partir del análisis de los 30 estudios mediante el procedimiento de categorización temática inductiva descrito en la metodología, se identificaron ocho categorías conceptuales que estructuran la prevención de lesiones deportivas desde un enfoque multidimensional. Cada categoría agrupa los estudios según la dimensión preventiva predominante reportada, y su formulación emergió de la convergencia de hallazgos entre los estudios analizados. La Tabla 4 presenta estas categorías junto con los autores correspondientes y una síntesis del enfoque preventivo asociado.

Tabla 4

Recursos preventivos por categorías con base a los estudios analizados

Categoría de prevención	Autores relacionados	Síntesis del enfoque preventivo
1. Calentamiento y control neuromuscular	Romero et al. (2025); Delgado (2021); Moreno et al. (2023); Álvarez (2025); Ramírez & Aguilar (2025); Domínguez (2024); Rodenas (2023)	Agrupar estrategias basadas en el calentamiento progresivo, la activación neuromuscular y la secuenciación del esfuerzo. Orienta la preparación del sistema musculoesquelético para cargas dinámicas, mejorando la coordinación y reduciendo la incidencia de lesiones por sobreuso o fatiga.
2. Ejercicios propioceptivos, funcionales y de fuerza	Moreira & Paula (2025); Bejtka et al. (2025); Pilco et al. (2021); Quichang (2023); Martins et al. (2021)	Abarca prácticas que fortalecen el control motor, la estabilidad central y la fuerza excéntrica. Estas intervenciones optimizan la respuesta neuromuscular y la capacidad de compensación ante movimientos desequilibrados o esfuerzos repetitivos.
3. Factores psicológicos y psicosociales	Catala et al. (2021); Chamorro (2023)	Considera la influencia de la fatiga mental, la motivación y la percepción del riesgo en la aparición de lesiones. Se documentan programas de intervención cognitivo-conductual y entrenamiento en conciencia corporal como medidas complementarias a la prevención física.
4. Intervenciones ergonómicas y posturales	Mejía (2024); Monar & Malquin (2025); Mora et al. (2024); Navarro & Retamozo (2023)	Reúne estudios que evidencian la relación entre ergonomía deficiente, posturas mantenidas y lesiones lumbares o cervicales. Las estrategias reportadas incluyen pausas activas, control de la carga de actividad, educación postural y fisioterapia preventiva presencial o virtual.
5. Educación motriz y conciencia corporal	Pilco (2021); Rodríguez (2023); Cerdá (2022)	Orientada a la mejora del control del movimiento mediante educación física preventiva y capacitación técnica. Busca promover una cultura de autocuidado y de aprendizaje motor para reducir conductas de riesgo en practicantes novatos y contextos formativos.

6. Programas multicomponentes de entrenamiento físico	Pérez (2024); Xin et al. (2025); Piug et al. (2020)	Propone la integración de fuerza, flexibilidad y resistencia como ejes combinados. Este enfoque sistémico aborda la prevención desde la fisiología general del movimiento, garantizando adaptaciones estructurales equilibradas y sostenidas.
7. Estrategias nutricionales y metabólicas	Zarza (2023); Domínguez et al. (2025); Zhang et al. (2023); Azzolino et al. (2021)	Documentan la influencia de micronutrientes como calcio, vitamina D, B12, potasio, selenio; sobre la regeneración muscular y la densidad ósea. Los estudios revisados indican que una nutrición balanceada constituye un factor coadyuvante en la prevención estructural del tejido musculoesquelético.
8. Materiales protectores y tecnología aplicada	Velasco (2023)	Reporta el uso de materiales elásticos y de absorción de impacto para reducir lesiones por contacto directo. Esta categoría documenta una tendencia hacia la integración de innovación biomecánica y protección pasiva durante el movimiento deportivo.

La categoría con mayor representación es el Calentamiento y control neuromuscular, que agrupa a siete autores y concentra la evidencia más consolidada sobre la activación progresiva del sistema musculoesquelético como estrategia preventiva; a esto le siguen los ejercicios propioceptivos, funcionales y de fuerza, con cinco autores, centrados en la estabilidad central y el control motor. Las categorías de Intervenciones ergonómicas y posturales y estrategias nutricionales y metabólicas se encuentran igualmente representadas, con cuatro autores cada una, abordando la corrección postural y el papel de los micronutrientes en la salud estructural, respectivamente. Los Programas multicomponentes y la Educación motriz y conciencia corporal agrupan tres autores cada una, promoviendo un enfoque sistémico e integrador; y por último, los factores psicológicos y psicosociales, cuentan con dos autores, y los materiales protectores y tecnología aplicada, con un solo autor; completando así el marco preventivo, incorporando dimensiones conductuales y de innovación tecnológica que amplían el espectro de la prevención más allá del entrenamiento físico convencional.

Discussion

Lo hallado en la presente revisión sistemática permite afirmar que la prevención de lesiones deportivas constituye un fenómeno multidimensional que no puede ser reducido a intervenciones físicas aisladas; entre las ocho categorías conceptuales identificadas se revela que la eficacia preventiva emerge de la articulación entre dimensiones biomecánicas, ergonómicas, psicológicas y nutricionales, configurando un modelo integral que trasciende los enfoques unidimensionales predominantes en décadas anteriores. Ahora bien, esta convergencia es coherente con lo planteado por Bahr y Krosshaug (2005), quienes establecieron que la comprensión de los mecanismos que propician las lesiones, exige considerar simultáneamente factores intrínsecos y extrínsecos, y con el modelo preventivo de van Mechelen et al. (1992), que sitúa la identificación de factores de riesgo

y la evaluación de la efectividad de las intervenciones como ejes centrales de cualquier programa preventivo estructurado.

La categoría de calentamiento y control neuromuscular se posiciona como el eje preventivo más consolidado en la literatura analizada, respaldado por siete de los treinta estudios incluidos (Romero Lozano et al., 2025; Delgado, 2021; Ramírez & Aguilar, 2025; Domínguez, 2024; Moreno et al., 2023; Álvarez, 2025; Rodenas, 2023). Este posicionamiento es consistente con la evidencia externa disponible: Lauersen et al. (2018), en una revisión sistemática con metaanálisis publicada en *British Journal of Sports Medicine*, demostraron que los programas de calentamiento neuromuscular estructurado reducen la incidencia de lesiones deportivas hasta en un 50 %, siendo el efecto más pronunciado en poblaciones jóvenes y en deportes de equipo; la efectividad de estas estrategias reside en la preparación progresiva del sistema musculoesquelético, la mejora de la coordinación intermuscular y el incremento de la estabilidad articular dinámica, mecanismos que reducen tanto las lesiones por trauma agudo como las derivadas de sobrecarga repetitiva; con todo esto, en el ámbito universitario, esta categoría adquiere especial pertinencia, dado que las poblaciones estudiantiles frecuentemente practican actividad física sin supervisión técnica especializada ni protocolos de preparación estandarizados.

Además, los ejercicios propioceptivos, funcionales y de fortalecimiento constituyen la segunda categoría con mayor representación empírica en el corpus analizado (Moreira & Paula Chica, 2025; Bejtka et al., 2025; Pilco, Arellano & Calero, 2021; Quichang, 2023; Martins et al., 2021). Estos hallazgos, tienen una importancia que puede interpretarse a la luz de los principios de control motor y plasticidad neuromuscular, puesto que, el entrenamiento propioceptivo sostenido genera adaptaciones en el sistema nervioso periférico y central que mejoran la respuesta anticipatoria ante perturbaciones mecánicas externas, reduciendo la ventana de vulnerabilidad articular. Esta interpretación es coherente con los resultados de Emery et al. (2015), quienes demostraron que programas de equilibrio y estabilización del core aplicados en adolescentes deportistas redujeron las lesiones de tobillo en un 38 %. La implicación directa para la educación superior es que los programas de actividad física universitaria deberían incorporar sistemáticamente componentes propioceptivos, independientemente del nivel competitivo de los estudiantes.

También se tienen a las intervenciones ergonómicas y posturales, que, amplían significativamente el alcance preventivo más allá del ámbito deportivo tradicional (Mejía, 2024; Monar & Malquin, 2025; Mora, Ramírez & Téllez, 2024; Navarro & Retamozo, 2023). Estos estudios evidencian que las posturas mantenidas, la manipulación repetitiva de cargas y la ausencia de pausas activas constituyen factores de riesgo determinantes para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en regiones cervical y lumbar, tanto en entornos laborales como académicos. Este hallazgo es congruente con quienes identificaron que las intervenciones ergonómicas multicomponente en entornos de trabajo reducen la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos hasta en un 45 % cuando se combinan con educación postural y reestructuración del espacio físico;

esto es importante en el contexto de las universidades, donde los estudiantes permanecen largas horas en posiciones estáticas frente a dispositivos digitales, esta categoría representa una dimensión preventiva de alta prioridad institucional.

Asimismo, la educación motriz y la conciencia corporal emergen como pilares formativos de la prevención en entornos universitarios (Pilco, 2021; Rodríguez, 2023; Cerdá, 2022). Estos estudios demuestran que la adquisición de competencias corporales, como el reconocimiento de límites biomecánicos, autopercepción del movimiento y regulación del esfuerzo, reduce significativamente la incidencia de conductas de riesgo durante la práctica física. Este enfoque se alinea con los postulados de la pedagogía del movimiento propuesta por Gallahue et al. (2012), que sitúa el aprendizaje motor como un proceso continuo con implicaciones directas en la salud musculoesquelética a largo plazo; la integración de contenidos de educación corporal en los programas de actividad física dentro de la docencia universitaria en las carreras a fines, representa una estrategia de empoderamiento estudiantil con proyección preventiva sostenible.

Se debe tener en cuenta, que los programas multicomponentes de entrenamiento físico, que integran fuerza, flexibilidad y resistencia como ejes combinados (Pérez, 2024; Xin, Yi & Wenhao, 2025; Piug, Gallego & Moreno, 2020), presentan resultados consistentemente superiores a los enfoques unidimensionales, hallazgo que es corroborado por la revisión de Stricker et al. (2020), publicada en *Strength and Conditioning Journal*, en la que se constata que los programas de acondicionamiento físico estructurado y progresivo producen adaptaciones musculoesqueléticas más duraderas que los protocolos centrados en una sola capacidad física; bajo este principio de integración fisiológica resulta especialmente relevante para el diseño de programas universitarios, donde los recursos temporales son limitados y se requiere la máxima eficiencia preventiva por sesión de entrenamiento.

Los factores psicológicos y psicosociales, también representan una dimensión preventiva cuya inclusión en el paradigma musculoesquelético es relativamente reciente, pero de creciente respaldo empírico (Catala et al., 2021; Chamorro, 2023). Los resultados de estos estudios indican que la fatiga mental, el estrés académico y la desmotivación incrementan la probabilidad de lesión y prolongan los tiempos de recuperación; esta relación es explicada por el modelo biopsicosocial del dolor y la lesión propuesto por Gatchel et al. (2007), que reconoce que los procesos cognitivos y emocionales modulan tanto la percepción del dolor como la respuesta inflamatoria y los patrones de movimiento compensatorio. La integración de estrategias de gestión emocional y entrenamiento en habilidades psicológicas en los programas preventivos universitarios no constituye, por tanto, un complemento opcional, sino un componente estructural de la intervención integral.

A todo ello, se debe tener en cuenta a las estrategias nutricionales y metabólicas, las cuales introducen un componente de alta relevancia clínica (Zarza, 2023; Domínguez et al., 2025; Zhang et al., 2023; Azzolino et al., 2021). Los estudios analizados documentan que el aporte adecuado de calcio, vitamina D, vitamina B12, potasio y antioxidantes favorece la regeneración tisular y

fortalece la resistencia del sistema musculoesquelético frente a la sobrecarga, estos hallazgos son coherentes con los reportados por Mountjoy et al. (2018) en el marco del consenso del Comité Olímpico Internacional sobre la deficiencia relativa de energía en el deporte (RED-S), que identifica la inadecuación nutricional como un factor de riesgo independiente para las lesiones musculoesqueléticas en deportistas. Sin embargo, es importante señalar que esta línea de investigación presenta aún un desarrollo incipiente en el ámbito universitario específicamente, con escasez de ensayos controlados que permitan establecer recomendaciones nutricionales precisas para poblaciones estudiantiles sometidas simultáneamente a demandas físicas y cognitivas intensas.

Y por último, en la categoría de materiales protectores y tecnología aplicada (Velasco, 2023), se documenta una tendencia emergente en la literatura hacia la integración de innovación biomecánica como estrategia de protección pasiva, así pues, el uso de materiales elásticos y de absorción de impacto ha sido identificado en la literatura especializada como un complemento eficaz a las estrategias activas de prevención, particularmente en deportes de contacto y en superficies de alto impacto mecánico. A pesar de ello, la escasa representación de esta categoría en el corpus analizado un único estudio sugiere que se trata de un campo en expansión que requiere mayor exploración empírica en contextos universitarios.

En esta presente revisión sistemática, se reconoce un conjunto de limitaciones que deben considerarse al interpretar sus hallazgos; en primer lugar, la búsqueda se restringió a cinco bases de datos, lo cual puede haber excluido estudios relevantes indexados en otras fuentes especializadas en ciencias del deporte, como SPORTDiscus o CINAHL. En segundo lugar, el rango temporal establecido que se comprendió entre 2019 a 2025, excluye investigaciones previas de alto impacto que podrían aportar perspectivas históricas sobre la evolución de los enfoques preventivos. En tercer lugar, la restricción idiomática al español e inglés puede haber omitido contribuciones publicadas en otros idiomas, particularmente en contextos asiáticos o del este europeo, donde la investigación en biomecánica y entrenamiento funcional es creciente. En cuarto lugar, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, las cuales abarcan desde revisiones narrativas hasta estudios experimentales, limita la posibilidad de establecer comparaciones directas entre niveles de evidencia y dificulta la formulación de recomendaciones con grado de certeza elevado. Y por último, la mayor parte de los estudios analizados proviene de contextos laborales o deportivos de élite, lo que restringe la generalización directa de los hallazgos al entorno específico de la educación superior universitaria.

No obstante, los hallazgos de esta revisión permiten identificar varias proyecciones investigativas prioritarias. En primer lugar, se requieren estudios de intervención experimental con diseño controlado aleatorizado que evalúen la eficacia de programas de prevención integral específicamente diseñados para poblaciones universitarias, considerando las condiciones propias de este contexto, carga académica, acceso a instalaciones deportivas, supervisión técnica disponible. Como segundo punto, la investigación sobre estrategias nutricionales preventivas en

estudiantes universitarios representa un campo con escaso desarrollo, que demanda estudios longitudinales con medición objetiva de marcadores bioquímicos y de composición corporal. En tercer lugar, la dimensión psicológica de la prevención, como la relación entre estrés académico, fatiga cognitiva y riesgo lesional, constituye una línea emergente que requiere modelos de investigación interdisciplinarios que integren la psicología del deporte, la fisiología del ejercicio y la salud universitaria. Y por último, el desarrollo y validación de programas multicomponentes de prevención de lesiones adaptados a la realidad institucional de las universidades latinoamericanas representa una necesidad investigativa urgente, dada la escasez de evidencia localizada en esta región.

Conclusions

La sistematización de la literatura científica reciente sobre prevención de lesiones deportivas en el contexto de la educación superior permite afirmar que la eficacia preventiva no emerge de intervenciones aisladas, sino de la articulación coherente entre dimensiones físicas, ergonómicas, psicológicas y nutricionales. Este hallazgo central responde directamente al objetivo del estudio y constituye el aporte más significativo de la presente revisión: la prevención de lesiones deportivas en poblaciones universitarias exige ser concebida como un proceso multidimensional e integrado, y no como una práctica sectorial reducida al entrenamiento físico convencional.

Las estrategias con mayor respaldo empírico en la literatura analizada, como el calentamiento y control neuromuscular, los ejercicios propioceptivos y funcionales, y los programas multicomponentes de entrenamiento; convergen en un principio común: la preparación sistemática y progresiva del sistema musculoesquelético como condición necesaria para reducir el riesgo lesional. Este principio, cuando se articula con intervenciones ergonómicas, educación motriz y gestión de factores psicológicos, configura un modelo preventivo integral cuya efectividad supera ampliamente la de los enfoques unidimensionales documentados en la literatura previa.

En el contexto específico de la educación superior, los hallazgos de esta revisión evidencian que los entornos universitarios concentran múltiples factores de riesgo, entre ellos las posturas prolongadas, carga cognitiva intensa, supervisión técnica limitada y hábitos nutricionales deficientes; que interactúan de forma sinérgica para elevar la vulnerabilidad musculoesquelética de los estudiantes. Esta realidad hace imperativa la implementación de programas institucionales de prevención integral que articulen actividad física guiada, educación postural, intervenciones ergonómicas en espacios académicos y promoción de la salud mental y nutricional, trascendiendo así el plano clínico para consolidarse como estrategias formativas de sostenibilidad humana en los entornos universitarios contemporáneos.

La presente revisión identifica vacíos relevantes en la literatura que deben orientar la agenda investigativa futura; la escasez de estudios experimentales diseñados específicamente para

poblaciones universitarias latinoamericanas, la insuficiente exploración de la dimensión nutricional como factor preventivo autónomo, y la necesidad de modelos interdisciplinarios que integren la psicología del deporte con la fisiología del ejercicio en contextos académicos constituyen prioridades investigativas cuya atención permitirá fortalecer la base empírica sobre la que se sustenten los programas institucionales de prevención en la educación superior.

References

- Alkhwajah, H., & Alshami, A. (2019). The effect of mobilization with movement on pain and function in patients with knee osteoarthritis: A randomized double-blind controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 452. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2841-4>
- Álvarez, J. (2025). *Prevención de lesiones en deportistas comprendidos entre los 12-40 años que asisten al complejo deportivo de Quetzaltenango, de julio-noviembre 2024* [Tesis de Grado]. Universidad Da Vinci de Guatemala. <https://tesariofeccs.com/wp-content/uploads/2025/06/jose-eduardo-alvarez-zapata.pdf>
- Azzolino, D., Spolidoro, G., Saporiti, E., Luchetti, C., Agostoni, C., & Cesari, M. (2021). Musculoskeletal Changes Across the Lifespan: Nutrition and the Life-Course Approach to Prevention. *Frontiers in Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.697954>
- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: A key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 324-329. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018341>
- Catalá, P., Peñacoba, C., Picinho, R., & Margarido, C. (2021). Efectos de una intervención psicológica y fisioterapéutica sobre la ocurrencia de lesiones. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 225-234. <https://doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1715>
- Cerdá, C. (2022). *Estudio sobre la necesidad de elaborar un plan de prevención específico de lesiones musculoesqueléticas en pianistas* [Tesis de Grado]. Universidad Miguel Hernández. <http://dspace.umh.es/handle/11000/28139>
- Chamorro, G. M., & Vingula, M. (2023). *Sesiones demostrativas y su influencia en las prácticas preventivas ante lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de construcción civil, Pasco 2023* [Tesis de grado] Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3841>
- Delgado, G. (2021). *Protocolos para la evaluación biomecánico-técnica y la prevención de lesiones musculo-esqueléticas, en deportistas de raqueta* [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/69090>

- Domínguez, J. (2024). *Functional movement screen como herramienta de prevención de lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores en futbolistas: Revisión bibliográfica* [Tesis de Grado]. Universidad Autónoma de México. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000861604>
- Dominguez, L., Veronese, N., Smith, L., Ragusa, F., Di Bella, G., Battaglia, G., Bianco, A., & Barbagallo, M. (2025). Nutrition and Physical Activity in Musculoskeletal Health. *Endocrines*, 6(1), 10. <https://doi.org/10.3390/endocrines6010010>
- Emery, C., Roy, T., Whittaker, J., Nettel, A., & Mechelen, W. (2015). Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 865-870. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094639>
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. (2021). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. McGraw Hill.
- Gatchel, R., Peng, Y., Peters, M., Fuchs, P., & Turk, D. (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: Scientific advances and future directions. *Psychological Bulletin*, 133(4), 581-624. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.4.581>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2023). *Metodología de la Investigación. Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa Mixta (2.a ed.)*. McGraw Hill.
- Kapandji, A. I. (2011). *Colección Kapandji. Fisiología Articular. Nueva presentación: Tomo I (M. T. L. Comba, Trad.)*. Editorial Médica Panamericana S.A.
- Lauersen, J., Andersen, T., & Andersen, L. (2018). Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: A systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(24), 1557-1563. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099078>
- Mandorino, M., Figueiredo, A., Gjaka, M., & Tessitore, A. (2023). Injury incidence and risk factors in youth soccer players: A systematic literature review. Part I: epidemiological analysis. *Biology of Sport*, 40(1), 3-25. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.109961>
- Martins, R., Saramago, T., & Carvalho, N. (2021). Lesiones musculoesqueléticas en deportistas jóvenes: Estudio de prevalencia y factores asociados. *Revista Cuidarte*, 12(1). <https://doi.org/10.15649/cuidarte.1221>
- Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Medicine*, 14(2), 82-99. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00002>

- Mejía, M. (2024). *Estrategia de prevención de lesiones musculoesqueléticas en el personal de enfermería de hospitales de Quito, asociada a la mala mecánica corporal año 2024* [Tesis de Grado]. Universidad de las Américas. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/17048>
- Monar, A., Malquin, E., & Jiménez, J. (2024). Identificación de lesiones musculoesqueléticas en personal de salud y seguridad industrial. *Anatomía Digital*, 7(3.2), 57-72. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i3.2.3169>
- Mora, T., Ramírez, C., & Téllez, Y. (2024). *Estrategias de prevención de los trastornos músculo esqueléticos en miembros superiores en población trabajadora en Colombia, revisión de alcance de la literatura 2019 a 2024* [Tesis de Grado]. Universidad del Rosario. https://doi.org/10.48713/10336_44686
- Moreira, D., & Paula, M. (2025). Ejercicios de propiocepción para la prevención de lesiones en atletas de Crossfit. *Ciencia y Educación*, 6(9.2), 863-873. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17518937>
- Moreno, C., Moreno, M., & Sánchez, J. (2023). *Lesiones deportivas en estudiantes universitarios de la FUCS* [Tesis de Grado]. Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS. <https://repositorio.fucsalud.edu.co/handle/001/3448>
- Navarro, Y., & Retamozo, K. (2023). *Efectividad de la intervención fisioterapéutica virtual para la disminución de trastornos musculoesqueléticos en docentes de nivel secundario de abril a diciembre 2021* [Tesis de Licenciatura] Universidad Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/item/6afc1efb-43da-4485-8ab2-c9ff78cf4b09>
- Organización Mundial de la Salud. (2022, julio 14). *Musculoskeletal health [Fact Sheets]. Health Topics*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lahu, M., Li, T., Loder, E., Mayo, E., McDonald, S., Welch, V. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pilco, C. (2021). *Prevención de lesiones musculoesqueléticas en estudiantes que reciben clases en su domicilio de la carrera de Enfermería de la Universidad Estatal de Bolívar* [Tesis de Grado]. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33117>

- Pilco, C., Arellando, L., Calero, D., Villota, P., & Guamán, C. (2021). Prevención de Lesiones Musculo-esqueléticas en Estudiantes que Reciben Clases de Modalidad Virtual. *Mediciencias UTA*, 5(4.1), 150-156. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v5i4.1.1142.2021>
- Puig, B., Gallego, Y., & Moreno, M. (2020). Prevención de Trastornos Musculo-esqueléticos mediante la mejora de Hábitos Posturales: Experiencia en el colectivo de limpieza. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(2), 164-181. <https://doi.org/10.12961/aprl.2020.23.02.04>
- Quichang, M. (2023). Editorial: Exercise and biomechanical intervention in the prevention, management and rehabilitation of neuro-musculoskeletal disorders. *Frontiers in Physiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1260147>
- Ramírez, V., & Aguilar, E. (2025). Efecto del entrenamiento neuromuscular en la prevención de lesiones en futbolistas. *Ciencia y Educación*, 6(1.1), 129-139. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15867283>
- Ródenas, A. (2023). Lesiones musculo-esqueléticas y su prevención en Gimnasia Rítmica. Estudio observacional transversal. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Miguel Hernández de Elche. <http://dspace.umh.es/handle/11000/31505>
- Rodríguez, P. (2023). *Estrategias de prevención de lesiones musculo-esqueléticas empleadas por fisioterapeutas de instituciones de salud de Lima, periodo 2022* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Privada Norbert Wiener. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/10678>
- Romero, H., Niño, O., Rodríguez, J., Chaparro, D., & Torres, A. (2025). Lesiones musculo-esqueléticas, factores de riesgo y tendencias actuales en la prevención de lesiones en los arqueros de fútbol. *Medicina U.P.B.*, 44(2), 52-62. <https://doi.org/10.18566/medupb.v44n2.a06>
- Stricker, P., Faigenbaum, A., & McCambridge, T. (2020). Resistance Training for Children and Adolescents. *Pediatrics*, 145(6), e20201011. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1011>
- Velasco Herrera, M. O. (2023). Programa de intervención en el riesgo biomecánico y prevención de lesiones musculo esqueléticas en miembros superiores [Tesis de Licenciatura]. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17620>
- Xin, L., & Wenhao. (2025). Integrating the prevention of musculoskeletal disorders into physical education classes in universities: Experimental intervention and effectiveness. *Journal of Biotech Research*, 21(1), 195-202.

May 2026; 5(14), 025-044

<https://doi.org/10.56200/mentor.v5i14.12503>
<https://revistamentor.ec/index.php/mentor>

<https://www.proquest.com/openview/0504e92eca03ea7449caaa95bd0dd5ea/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=136084>

Zarza, Y. (2023). *Estrategias nutricionales en la prevención y recuperación de distensiones musculares en el muslo en jugadores de fútbol profesional* [Tesis de Grado]. Unibersitat Oberta de Catalunya (UOC). <https://hdl.handle.net/10609/147560>

Zhang, M., Shan, B., Lin, S., Xu, J., & Zhang, N. (2023). Editorial: Nutrition and metabolism in musculoskeletal disorders. *Frontiers in Nutrition*, 10(3). <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1269939>

Zou, P. X. W., & Xu, X. (2024). *Research Methodology and Strategy: Theory and Practice*. Wiley

Funding

The authors received no funding for the development of the research.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Author Contributions

The authors contributed to the development of the manuscript.