



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**“TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL MOVIMIENTO COMO MÉTODO
DE CONTROL A LESIONES EN MILITARES EN ENTRENAMIENTO FÍSICO”**

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciadas en Fisioterapia

Autores:

Gómez Holguín María José

Ulloa Ocaña Lisseth Esthefania

Tutor:

Dr. Yanco Ocaña Villacrés.

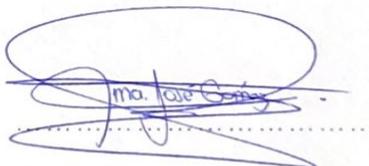
Riobamba, Ecuador 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Gómez Holguín María José, con cédula de ciudadanía 1804738324, y Ulloa Ocaña Lisseth Esthefania con cédula de ciudadanía 0604545673 autores del trabajo de investigación titulado: **TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL MOVIMIENTO COMO MÉTODO DE CONTROL A LESIONES EN MILITARES EN ENTRENAMIENTO**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, abril de 2024.



Maria José Gómez Holguin.
C.I 1804738324



Lisseth Esthefania Ulloa Ocaña.
C.I. 0604545673



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

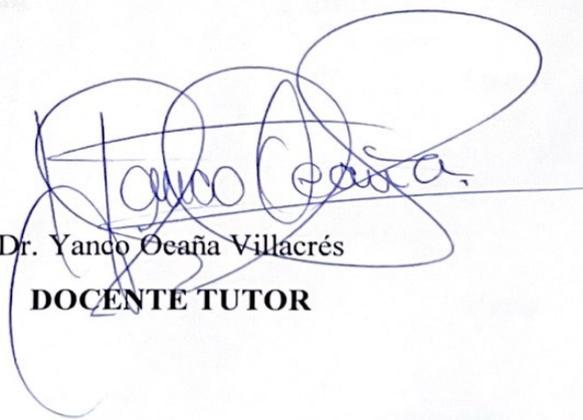
CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Dr. Yanco Ocaña Villacrés** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL MOVIMIENTO COMO MÉTODO DE CONTROL A LESIONES EN MILITARES EN ENTRENAMIENTO FÍSICO** elaborado por las señoritas **MARÍA JOSÉ GÓMEZ HOLGUÍN** y **LISSETH ESTHEFANIA ULLOA OCAÑA** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 01 de abril del 2024

Atentamente,


Dr. Yanco Ocaña Villacrés
DOCENTE TUTOR



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado **TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL MOVIMIENTO COMO MÉTODO DE CONTROL A LESIONES EN MILITARES EN ENTRENAMIENTO FÍSICO** presentado por las señoritas **MARÍA JOSÉ GÓMEZ HOLGUÍN** y **LISSETH ESTHEFANIA ULLOA OCAÑA** y dirigido por el **Dr. Yanco Ocaña Villacrés** en calidad de tutor, una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se constató el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Dr. Vinicio Caiza Ruiz.
Presidente Del Tribunal De Grado

Firma

Msc. David Guevara Hernández.
Miembro Del Tribunal De Grado

Firma

Msc. Johannes Hernández Amaguaya.
Miembro Del Tribunal De Grado

Firma

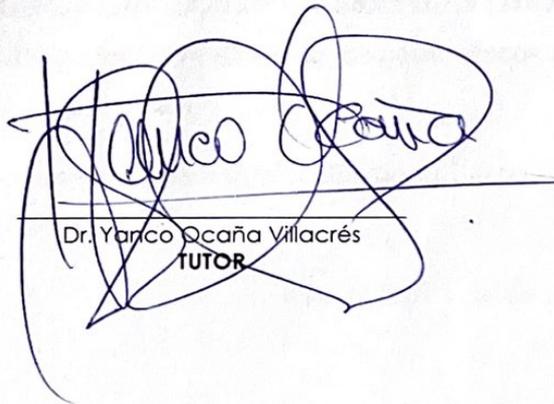
Riobamba, 01 de abril del 2024



CERTIFICACIÓN

Que, **GÓMEZ HOLGUÍN MARÍA JOSÉ** con CC: **1804738324** y **ULLOA OCAÑA LISSETH ESTHEFANIA** con CC: **0604545673** estudiantes de la Carrera de **FISIOTERAPIA**, Facultad de Ciencias de la Salud; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL MOVIMIENTO COMO MÉTODO DE CONTROL A LESIONES EN MILITARES EN ENTRENAMIENTO FÍSICO."**, cumple con el 5%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 27 de febrero de 2024



Dr. Yanico Ocaña Villacrés
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios y a la Virgen María, quienes estando lejos de casa siempre fueron mi guía y consuelo.

A mis padres, quienes han sido los pilares de mi vida y mi apoyo incondicional. A mi hermano, quien con su ejemplo me ha inspirado a luchar por mis sueños. A mi novio, por apoyarme en este proceso y siempre recordarme de cuánto soy capaz.

Este logro no solo es mío, sino de ustedes, Carmen, Darwin, Joseph y Robert; gracias por su infinito amor.

Maria José Gómez Holguín.

Dedico este trabajo a Dios, en reconocimiento de su sabiduría y bondad que ha sido fundamentales para alcanzar este logro significativo en mi camino hacia la obtención de esta meta tan anhelada en mi vida.

También, a mis padres, Hugo Ulloa y Fabiola Ocaña, cuyo amor incondicional, apoyo inquebrantable y sacrificios incansables han sido el cimiento sobre el cual he construido mi trayectoria académica. Agradezco de corazón a mis hermanos, Bryan y Daniel, por su constante aliento y comprensión a lo largo de este viaje educativo. Sus palabras de aliento han sido un faro en los momentos de dificultad. A todos ellos, mi gratitud eterna.

Lisseth Esthefania Ulloa Ocaña.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por brindarnos la sabiduría necesaria para completar con éxito este importante capítulo de nuestras vidas.

A nuestros padres y hermanos, cuyo amor y apoyo incondicional han sido fundamentales para alcanzar este logro. Gracias por su constante aliento, que nos ha permitido superar desafíos y perseguir nuestros objetivos con determinación.

Nuestra gratitud también a nuestro tutor, Dr. Yanco Ocaña Villacrés, cuyo valioso tiempo y guía han sido cruciales en el desarrollo de nuestra investigación. Su orientación ha sido un faro durante todo el proceso, contribuyendo de manera significativa a la calidad de nuestro trabajo.

Agradecemos a nuestros profesores de la carrera de Fisioterapia por compartir sus vastos conocimientos con nosotros. Su dedicación a la enseñanza ha sido inspiradora y nos ha preparado para enfrentar los desafíos en nuestra futura carrera profesional.

María José Gómez Holguín.

Liseth Esthefania Ulloa Ocaña.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 14

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 16

2.1 Lesiones musculoesqueléticas. 16

2.2 Factores de riesgo asociados a lesiones. 16

2.3 Test de Evaluación Funcional del Movimiento. 19

2.4 Puntuación de la Evaluación Funcional del Movimiento. 19

2.5 Pruebas de la Evaluación Funcional del Movimiento. 20

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 29

3.1 Tipo de investigación. 29

3.2 Método de investigación. 29

3.3 Diseño de investigación. 29

3.4 Nivel de estudio. 29

3.5 Enfoque de investigación. 29

3.6 Técnicas e instrumentos para recolección de datos. 30

3.7 Relación con el tiempo. 30

3.8 Criterios de inclusión. 30

3.9 Criterio de exclusión. 30

3.10 Población de estudio. 30

3.11 Método de análisis. 30

3.12 Procesamiento de datos. 31

3.13 Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro. 33

3.13.1	Resumen del Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro	36
3.14	Análisis de artículos científicos según la escala de AMSTAR.....	37
3.14.1	Resumen del Análisis de artículos científicos según la escala de AMSTAR	39
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		40
4.1	Resultados.....	40
4.2	Discusión	55
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		57
CAPÍTULO VI. PROPUESTA		59
BIBLIOGRAFÍA		63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores intrínsecos y extrínsecos	21
Tabla 2. Puntuación sentadilla profunda	22
Tabla 3. Puntuación paso de obstáculo.....	23
Tabla 4. Puntuación zancada en línea	24
Tabla 5. Puntuación movilidad articular de hombro	25
Tabla 6. Puntuación elevación activa de pierna estirada	26
Tabla 7. Puntuación estabilidad de tronco en flexión.....	28
Tabla 8. Puntuación estabilidad rotatoria	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Realización de la prueba de sentadilla profunda.....	20
Figura 2. Realización del paso con vallas	22
Figura 3. Realización de la estocada en línea.....	23
Figura 4. Realización de la prueba de movilidad del hombro	24
Figura 5. Realización de la prueba de elevación activa de la pierna estirada.....	25
Figura 6. Realización de la prueba de flexión de brazos con estabilidad del tronco.....	26
Figura 7. Realización de la prueba de estabilidad rotatoria.....	27
Figura 8. Diagrama de flujo.....	32

RESUMEN

El trabajo de investigación es una revisión bibliográfica, que tiene como objetivo evidenciar la efectividad de la aplicación del test de evaluación funcional del movimiento (EFM) como método de control de lesiones en militares. Entendiendo que la EFM se centra en identificar disfunciones o asimetrías en los patrones de movimiento fundamentales, que pueden ser indicativos de un alto porcentaje de probabilidad de lesiones o limitaciones en el rendimiento físico.

En la recopilación de investigaciones se analizaron 75 artículos científicos de distintos autores. A través de la aplicación de los criterios de exclusión y la evaluación mediante escala de PEDro y AMSTAR, se procedió a la selección de 35 artículos cuya puntuación en dichas escalas fuera igual o superior a 6 y 7 respectivamente. La obtención de información se llevó a cabo en bases de datos como Pubmed, Dialnet y Google Académico, considerando un rango temporal a partir del año 2014 y priorizando la relevancia de los documentos para el tema planteado.

Al finalizar la investigación, a través de los resultados y la discusión, los autores señalan que se respalda la utilidad de la EFM, especialmente cuando se implementa una intervención correctiva individualizada, lo que sugiere que la EFM es efectiva para predecir y reducir lesiones en el entrenamiento militar. Teniendo en cuenta la asociación entre puntuaciones más bajas (menor o igual a 14) y un mayor riesgo de lesiones.

Palabras clave: EFM, lesiones, evaluación funcional, movimiento.

ABSTRACT

This literature review is a comprehensive exploration of the functional movement screen test (FMS) and its pivotal role in injury control within the military. The FMS, a tool designed to identify dysfunctions or asymmetries in fundamental movement patterns, is crucial in predicting a high probability of injury or physical performance limitations.

Our research compilation involved a meticulous analysis of 75 scientific articles from various authors. We applied stringent exclusion criteria and evaluated each article using the PEDro and AMSTAR scales. This rigorous process led us to select 35 articles with scores equal to or higher than 6 and 7, respectively, ensuring the credibility of our findings. The information was sourced from reputable databases such as Pubmed, Dialnet, and Google Scholar, with a time range from 2014, prioritizing the relevance of the documents to our topic.

At the end of the research, through the results and discussion, the authors point out that the usefulness of FMS is supported, primarily when an individualized corrective intervention is implemented. This suggests that FMS is effective in predicting and reducing injuries in military training, considering the association between lower scores (less than or equal to 14) and an increased risk of injury.

Keywords: FMS, injuries, functional assessment, movement.

Reviewed by:



firmado electrónicamente por:
EDUARDO SANTIAGO
BARRENO FREIRE

Lic. Eduardo Barreno Freire. Msc.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604936211

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El movimiento es esencial para la vida humana, es un aspecto vital para la salud y el bienestar general de cada ser humano. La buena calidad del movimiento se ha definido como la realización de movimientos fundamentales de manera adecuadamente equilibrada y bien coordinada (Wang et al., 2021). Ser funcional es de suma importancia para que el proceso rehabilitador pueda desarrollarse de forma óptima, sin embargo, es difícil desarrollar y referirse a protocolos de movimiento como funcionales, cuando no existe un estándar de evaluación funcional. A menudo, los fisioterapeutas en entornos deportivos están comprometidos con la realización de pruebas específicas, aisladas y objetivas para articulaciones y músculos. Del mismo modo, se suele realizar evaluaciones del rendimiento deportivo y de habilidades específicas sin examinar primero la capacidad funcional con relación al movimiento. Es importante inspeccionar y comprender los aspectos fundamentales comunes del movimiento humano y darse cuenta de que ocurren movimientos similares en muchas actividades deportivas.

La investigación recopilará información bibliográfica sobre la influencia de la aplicación de la evaluación funcional del movimiento (con sus siglas en inglés FMS: Functional Movement Screen) puede utilizarse como método de control previo a la existencia de futuras lesiones en militares en entrenamiento físico. El objetivo principal de la EFM es identificar disfunciones o asimetrías en los patrones de movimiento fundamentales, que pueden ser indicativos de un alto porcentaje de probabilidad de lesiones o limitaciones en el rendimiento físico.

La EFM consiste en una serie de siete pruebas funcionales que se realizan para evaluar la movilidad, la estabilidad y el control motor en diferentes regiones del cuerpo. Las pruebas sitúan al paciente en posiciones extremas donde las debilidades y el desequilibrio se vuelven evidentes si no se utiliza la estabilidad y la movilidad adecuadas. Es común en el ámbito militar observar la práctica de actividades de alta complejidad donde movimientos simples son ejecutados con patrones de movimiento compensatorios; sacrificar movimientos eficientes por otros ineficientes para poder desempeñarse a altos niveles. La identificación y comprensión de estos patrones compensatorios se vuelven cruciales, ya que pueden ser indicativos de posibles limitaciones en el movimiento y aumentar el riesgo de lesiones a medida que se someten a exigentes entrenamientos y operaciones militares (Murat & Damla, 2020).

Se han llevado a cabo diversos estudios que han demostrado que las lesiones musculoesqueléticas en militares están principalmente vinculadas al entrenamiento militar. En particular, se han recopilado datos que indican que el 51% de los militares en preparación experimentan lesiones relacionadas con el entrenamiento, con una prevalencia adicional del 23% de sufrir dos o más lesiones (Ríos et al., 2016). Es necesario comprender la utilidad de esta prueba debido a la frecuencia de lesiones que afectan a la población mencionada. En cuanto a la efectividad de la EFM, se ha utilizado ampliamente en diferentes campos, incluyendo deportes, acondicionamiento físico y rehabilitación. Al ayudar a identificar las limitaciones en el movimiento y las disfunciones, la EFM puede ayudar a prevenir lesiones y mejorar el rendimiento físico.

La EFM se distingue por evaluar aspectos fundamentales relacionados con el movimiento humano. A través de siete pruebas específicas, la EFM permite la detección de movimientos fundamentales, basados en principios de conciencia propioceptiva y cinestésica. Este enfoque permite identificar disfunciones, asimetrías y limitaciones en los patrones de movimiento. Aunque la EFM no se centra exclusivamente en la evaluación de la fuerza, resistencia o capacidad aeróbica, su énfasis en la calidad de los movimientos proporciona una visión integral de la funcionalidad del individuo. La coordinación, la flexibilidad, la fuerza y otros componentes del rendimiento físico se ven reflejados en la capacidad de la EFM para revelar deficiencias en la ejecución de movimientos fundamentales. Es importante destacar que la EFM es una herramienta de evaluación y no un tratamiento en sí mismo.

La revisión bibliográfica tiene como objetivo analizar las recomendaciones y directrices existentes en la literatura para la implementación efectiva de la EFM como un método de control a lesiones.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Lesiones musculoesqueléticas.

Las lesiones musculoesqueléticas (MSD) representan un desafío significativo para la salud y el bienestar del personal militar, siendo caracterizadas por dolor, malestar, dificultad y una movilidad limitada. El entorno de entrenamiento diario y la intensidad del combate aumentan considerablemente el riesgo de sufrir este tipo de lesiones entre los miembros de las fuerzas armadas. Esta problemática ha adquirido una relevancia destacada en el ámbito militar, convirtiéndose en una de las enfermedades más impactantes que afectan a los militares fuera del campo de batalla. Además del impacto en la salud individual, las MSD generan una carga económica considerable para las instituciones militares.

Es fundamental destacar que las MSD no solo afectan la capacidad física de los militares, sino que también pueden provocar deterioro funcional, discapacidad e incluso reducir la población apta para el servicio activo. Datos obtenidos del Departamento de Servicios para Veteranos de EE. UU. revelan que, entre los años 2001 y 2011, aproximadamente el 55% de los veteranos fueron diagnosticados con uno o más trastornos musculoesqueléticos y experimentaron dolor relacionado. Esta estadística destaca la magnitud del problema y la necesidad de abordarlo de manera efectiva.

Además, las MSD constituyen una preocupación constante para el personal militar en servicio activo, representando la segunda causa principal de visitas médicas con alrededor de 1,6 millones de consultas relacionadas con lesiones cada año. Estos datos evidencian la urgencia de desarrollar estrategias preventivas y efectivas para mitigar el impacto de las MSD en la salud y el rendimiento de militares en el campo de batalla y en la vida cotidiana.

(Fernández Donet et al., 2021) indica en su estudio que los miembros inferiores son las zonas más afectadas por las lesiones (70%) y las lesiones ligamentosas las más frecuentes (41,8%). Así también, (Jensen et al., 2019) determina que la mayoría de las lesiones durante el entrenamiento básico fueron por uso excesivo, con esguinces y distensiones siendo los tipos más comunes.

2.2 Factores de riesgo asociados a lesiones.

(Ríos et al., 2016) en su investigación menciona que cada persona presenta diversas características, como edad, género, categoría, nivel competitivo, entre otros, que tienen una influencia constante en el proceso de entrenamiento del militar. Aunque estas características

no incidan directamente, pueden contribuir al desarrollo de lesiones. Este aspecto se considera una responsabilidad tanto del cuerpo técnico como de todos los factores relacionados con el entrenamiento del individuo, destacando el principio de individualidad en el proceso de entrenamiento. Es importante reconocer que cada persona es única; no solo difieren en sus características morfológicas y fisiológicas, sino que el ser humano es más que la simple suma de estas partes.

Diversas investigaciones sobre el entrenamiento militar han registrado un elevado riesgo de lesiones asociadas al ejercicio, oscilando entre un 14% y un 42% en hombres, y del 27% al 61.7% en mujeres. La mayor parte de estas lesiones afectan a las extremidades inferiores, siendo en su mayoría lesiones por sobreuso (Rodríguez Gómez et al., 2016).

Además, manifiesta que, la mayoría de las lesiones experimentadas por los infantes de marina en el estudio fueron nuevas y afectaron principalmente los miembros inferiores. Se determinó que estas lesiones se originaron por el uso excesivo de la región afectada, dando lugar a esguinces, distensiones y fracturas. Asimismo, se observó en el estudio que algunas lesiones estaban vinculadas a actividades específicas que no requerían un uso exagerado del miembro afectado, pero su probabilidad de ocurrir durante caminatas de acondicionamiento o carreras era más elevada. También se pudo constatar que a medida que avanzaba el entrenamiento, la condición física de los marines mejoraba y, como consecuencia, disminuían las lesiones. Se llegó a la conclusión de que, además del uso excesivo del miembro afectado, las lesiones podrían atribuirse al sobre entrenamiento y a una recuperación insuficiente.

La tabla 1 recopila información sobre factores intrínsecos y extrínsecos que pueden ser predisponentes a lesiones, entre estos tenemos:

Tabla 1.

Factores intrínsecos y extrínsecos

Factores intrínsecos	Descripción	Factores extrínsecos	Descripción
<i>Edad</i>	El riesgo de sufrir lesiones aumenta con la edad la mala condición física y enfermedades como por ejemplo la osteoporosis.	<i>Régimen de entrenamiento</i>	La ejecución inadecuada de un programa de ejercicios es un factor de riesgo en las lesiones.
<i>Género</i>	Varias lesiones son más comunes en hombres y otras en mujeres donde pueden estar	<i>Insumos para la práctica deportiva</i>	El tamaño inadecuado de los materiales que utilizan los militares, así como la ropa o

	relacionadas por los estrógenos.		zapatos son fuentes comunes de lesiones. Es importante el uso de elementos de protección, se ha reportado que el uso de equipos de protección en extremidades inferiores tiene tendencia a reducir las incidencias de lesiones.
<i>Acondicionamiento físico</i>	El consumo de oxígeno, la fuerza y la potencia muscular varían según la condición física de la persona.	<i>Características del campo de práctica.</i>	El campo o la superficie es un factor importante en la incidencia de lesiones, donde aumenta cuando los militares practican en superficies irregulares, blandas o duras.
<i>Factores nutricionales</i>	La deficiencia de calcio y vitamina D, así como los trastornos alimentarios están implicados en la fisiopatología de las fracturas por estrés en militares.		
<i>Farmacológicos</i>	El uso de hormonas tiroideas, anticonvulsivos pueden alterar la mineralización ósea y aumentar la incidencia de lesiones.		
<i>Técnica deportiva</i>	Una mala ejecución de técnicas específicas en cada movimiento puede lograr estrés excesivo, e incluso lesiones agudas.		
<i>Coordinación</i>	La falta de coordinación en los movimientos específicos aumenta el riesgo de lesión.		

Fuente: Adaptado de *Lesiones deportivas*. (Fernández Donet et al., 2021)

2.3 Test de Evaluación Funcional del Movimiento.

El test EFM creado por Gray Cook, un fisioterapeuta y entrenador estadounidense. Cook desarrolló la EFM como una herramienta para evaluar y mejorar la calidad de los movimientos humanos, identificando posibles desequilibrios y limitaciones en el movimiento. La EFM se utiliza comúnmente en el ámbito del acondicionamiento físico y la rehabilitación para ayudar a prevenir lesiones y mejorar el rendimiento funcional (Cook et al., 2014a).

Comprende 7 pruebas mediante las cuales se busca conocer el riesgo de sufrir una lesión. Los distintos movimientos fueron creados para su uso en la detección de movimientos fundamentales, basados en principios de conciencia propioceptiva y cinestésica. Según (Cook et al., 2014a) cada prueba es un movimiento específico, que requiere una función adecuada del sistema de enlace cinético del cuerpo; el modelo de enlace cinético empleado en el análisis del movimiento caracteriza el cuerpo como un sistema interconectado de segmentos que dependen entre sí. Entendiéndose que el sistema nervioso central es el que comanda los movimientos de los músculos, el enlace cinético se da a través de la conexión y coordinación entre el sistema nervioso central (SNC), el sistema musculoesquelético y las articulaciones. Frecuentemente, los segmentos del cuerpo operan en una secuencia que va desde la proximidad hacia la periferia, con el propósito de generar una acción específica en el segmento distal del organismo. La propiocepción puede ser conceptualizada como una forma especializada de la sensación táctil, abarcando la percepción del movimiento y la posición de las articulaciones. Para que se desarrollen patrones de movimiento eficaces, es esencial que los propioceptores en cada segmento de la cadena cinética operen de manera adecuada. La información propioceptiva constituye el fundamento para todo el control motor (la ejecución de movimientos) y el funcionamiento del cuerpo humano (Kibler et al., 2012).

2.4 Puntuación de la Evaluación Funcional del Movimiento.

Cada una de las pruebas es calificada entre cero y tres puntos con tres representando la mejor puntuación posible. La puntuación total oscila entre 0 y 21 puntos. La mayoría de las pruebas del FMS examinan tanto el lado derecho como el izquierdo del cuerpo humano, y es importante que se califiquen ambos lados. La puntuación más baja de los dos lados se registra y se cuenta para el total; sin embargo, es importante señalar los desequilibrios que existen entre los lados derecho e izquierdo. En caso de que el puntaje sea menor o igual a

14, será considerado como predictor de lesiones musculoesqueléticas futuras (Bardenett et al., 2015).

2.5 Pruebas de la Evaluación Funcional del Movimiento.

- **Sentadilla profunda:**

La sentadilla profunda se utiliza para evaluar la movilidad funcional bilateral, simétrica de las caderas, rodillas y tobillos. La barra sostenida sobre la cabeza evalúa la movilidad bilateral y simétrica de los hombros y la columna torácica, así como la estabilidad y el control motor de la musculatura central.

Descripción: El paciente asume la posición inicial colocando los pies aproximadamente al ancho de los hombros y alineados en el plano sagital. Luego, el paciente ajusta sus manos sobre la clavija para asumir un ángulo de 90 grados de los codos con la clavija sobre su cabeza. A continuación, se presiona la barra sobre la cabeza con los hombros flexionados y abducidos y los codos extendidos, de modo que la clavija quede directamente sobre la cabeza. Luego se le indica al individuo que descienda lo más que pueda hasta ponerse en cuclillas mientras mantiene el torso erguido, manteniendo los talones y la clavija en posición. Se pide al paciente mantener la posición descendida mientras cuenta hasta uno y luego regresa a la posición inicial. Se pueden realizar hasta tres repeticiones (Cook et al., 2014a).

Figura 1.

Realización de la prueba de sentadilla profunda, puntuada con un “3”, vista de frente y de lado



Nota: Adaptado de Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part I. (Cook et al., 2014a).

Tabla 2.

Puntuación sentadilla profunda

Puntuación	Descripción
1	La tibia y la parte superior del torso no están paralelas, el fémur no está por debajo de la horizontal, las rodillas no están alineadas sobre los pies o se nota flexión lumbar.
2	La parte superior del torso está paralela a la tibia o hacia la vertical, el fémur está por debajo de la horizontal, las rodillas están sobre los pies, la clavija también está alineada con los pies.
3	La parte superior del torso está paralela a la tibia o hacia la vertical, el fémur está por debajo de la horizontal, las rodillas están alineadas sobre los pies y la clavija también está alineada sobre los pies.

Fuente: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1.* (Cook et al., 2014a)

- **Paso de obstáculo:**

El paso con vallas está diseñado para desafiar la mecánica de zancada adecuada del cuerpo durante un movimiento de paso. El movimiento requiere una coordinación y estabilidad adecuadas entre las caderas y el torso durante el movimiento del paso, así como la capacidad de postura con una sola pierna. El paso de vallas evalúa la movilidad funcional bilateral y la estabilidad de las caderas, rodillas y tobillos.

Descripción: El paciente asume la posición inicial colocando primero los pies juntos y alineando los dedos tocando la base de la valla. Luego, la valla se ajusta a la altura de la tuberosidad tibial de la persona. La barra se agarra con ambas manos y se coloca detrás del cuello y sobre los hombros. Luego se le pide al paciente que mantenga una postura erguida y pase por encima de la valla, levantando el pie hacia la espinilla y manteniendo la alineación entre el pie, la rodilla y la cadera, y que toque el suelo con el talón (sin aceptar peso) mientras mantiene la postura erguida. pierna de apoyo en posición extendida. Luego, la pierna en movimiento regresa a la posición inicial. El paso de vallas debe realizarse lentamente y hasta tres veces de forma bilateral. Si se completa una repetición bilateralmente cumpliendo con los criterios establecidos, se otorga un "3" (Cook et al., 2014a).

Figura 2.

Realización del paso con vallas, puntuado como “3”, visto desde el frente y desde el costado



Nota: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1.* (Cook et al., 2014a)

Tabla 3.

Puntuación paso de obstáculo

Puntuación	Descripción
1	Si se produce contacto con la valla durante la prueba o si se nota una pérdida de equilibrio.
2	Se pierde la alineación entre las caderas, las rodillas y los tobillos. Se nota movimiento en la columna lumbar, o el taco y la valla no quedan paralelos.
3	Las caderas, las rodillas y los tobillos permanecen alineados en el plano sagital. Se nota un movimiento mínimo o nulo en la columna lumbar y la clavija y la valla permanecen paralelas.

Fuente: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1.* (Cook et al., 2014a)

- **Zancada en línea:**

La estocada en línea es una prueba que coloca las extremidades inferiores en una posición estilo tijera, imponiendo una base estrecha de apoyo que desafía al tronco y las extremidades a resistir la rotación y mantener una alineación adecuada. Esta prueba también evalúa la movilidad y estabilidad de la cadera y el tobillo, la flexibilidad del cuádriceps y la estabilidad de la rodilla.

Descripción: Se tomará el palo por detrás de la espalda en posición vertical, con la mano izquierda a nivel de la región lumbar y con la derecha a nivel del cuello, se colocará la punta

del pie al final de la línea y procederá a dar un paso hasta que el talón del pie opuesto marque el inicio de la línea. Se bajará el cuerpo hasta que la rodilla toque el suelo, se regresará a la posición inicial y se realiza hasta tres veces de forma bilateral de forma lenta y controlada. Si se completa con éxito una repetición, se otorga un tres para esa extremidad (derecha o izquierda) (Cook et al., 2014a).

Figura 3.

Realización de la estocada en línea, puntuada como “3”, vista desde el frente y desde el costado



Nota: Adaptado de Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. (Cook et al., 2014a)

Tabla 4.

Puntuación zancada en línea

Puntuación	Descripción
1	Se otorga una puntuación de “1” si el militar pierde el equilibrio.
2	Los contactos de la clavija no se mantienen, la clavija no permanece vertical, se nota movimiento en el torso, la clavija y los pies no permanecen en el plano sagital o la rodilla no toca detrás del talón del pie delantero.
3	La barra permanece vertical y en contacto con la columna, no se nota ningún movimiento del torso, la clavija y los pies permanecen en el plano sagital y la rodilla toca la tabla detrás del talón del pie delantero.

Fuente: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. (Cook et al., 2014a)*

- **Movilidad articular de hombro:**

La prueba de movilidad del hombro evalúa la amplitud de movimiento bilateral y recíproco del hombro, combinando la rotación interna con aducción de un hombro y la rotación externa

con abducción del otro. La prueba también requiere movilidad escapular normal y extensión de la columna torácica.

Descripción: Para ejecutar el ejercicio el deportista deberá encontrarse en bipedestación, con una postura recta y sus pies juntos, luego intentara juntar sus manos por detrás de su espalda, es decir, una mano bajara por detrás de su cabeza y la otra subirá por su espalda. Durante la prueba, las manos deben permanecer en puño y los puños deben colocarse en la espalda con un movimiento suave. Luego se mide la distancia entre las prominencias óseas más cercanas, se realizará la prueba hasta tres veces de forma bilateral (Cook et al., 2014a).

Figura 4.

Realización de la prueba de movilidad del hombro, puntuada con un “3”. Los puños están dentro del largo de una mano



Nota: Adaptado de Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. (Cook et al., 2014a)

Tabla 5.

Puntuación movilidad articular de hombro

Puntuación	Descripción
1	Los puños no están dentro de la longitud de una mano y media.
2	Los puños están dentro de la longitud de una mano y media.
3	Los puños están dentro del largo de una mano.

Fuente: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. (Cook et al., 2014b)*

- **Elevación activa de pierna estirada:**

Esta prueba tiene por objetivo identificar la movilidad y estabilidad activa de la cadera en flexión.

Descripción: Se posicionará en decúbito supino con sus piernas juntas, brazos estirados y palmas hacia arriba, elevará su pierna tanto como pueda, sin flexionar su tobillo ni su rodilla, mientras que la pierna opuesta deberá permanecer inmóvil pegada al suelo. Durante la prueba la rodilla contraria (la pierna de abajo) debe permanecer en contacto con el suelo y los dedos de los pies apuntando hacia arriba, y la cabeza en contacto con el suelo. Una vez alcanzada la posición final del rango, observe la posición del tobillo hacia arriba en relación con la extremidad que no se mueve. Si el maléolo no pasa la clavija, mueva la clavija, como una línea vertical, para igualarla con el maléolo de la pierna de prueba y califique según los criterios (Cook et al., 2014b).

Figura 5.

Realización de la prueba de elevación activa de la pierna estirada, puntuada con un “3”



Nota: Adaptado de Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. (Cook et al., 2014b)

Tabla 6.

Puntuación elevación activa de pierna estirada.

Puntuación	Descripción
1	La línea vertical del maléolo de la pierna examinada se encuentra debajo de la línea de la articulación de la rodilla. La pierna que no se mueve debe permanecer en posición neutral.
2	La línea vertical del maléolo de la pierna examinada se encuentra entre la mitad del muslo y la línea de la articulación de la rodilla. La extremidad inmóvil debe permanecer en posición neutral.
3	La línea vertical del maléolo de la pierna analizada se encuentra entre la mitad del muslo y la ASIS. La extremidad inmóvil debe permanecer en posición neutral.

Fuente: *Adaptado de Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. (Cook et al., 2014b)*

- **Estabilidad de tronco en flexión:**

La flexión de estabilidad del tronco prueba la capacidad de estabilizar el núcleo y la columna en un plano anterior y posterior durante un movimiento de cadena cerrada de la parte superior

del cuerpo. La prueba evalúa la estabilidad del tronco en el plano sagital mientras se realiza un movimiento simétrico de flexión de brazos de la extremidad superior.

Descripción: El paciente asume una posición boca abajo con los pies juntos. Las manos se colocan separadas al ancho de los hombros en la posición adecuada según los criterios descritos. Durante esta prueba, hombres y mujeres tienen diferentes posiciones iniciales de brazos. Los hombres comienzan con los pulgares en la parte superior de la frente, mientras que las mujeres comienzan con los pulgares a la altura de la barbilla. Las rodillas están completamente extendidas y los tobillos en dorsiflexión. Se pide al individuo que realice una flexión en esta posición. El cuerpo debe levantarse como una unidad; no debe producirse ningún arco en la columna lumbar al realizar el movimiento. Si el individuo no puede realizar una flexión en esta posición, los pulgares se mueven a la siguiente posición más fácil, al nivel de la barbilla para los hombres, al nivel de los hombros para las mujeres, y se intenta nuevamente la flexión. La flexión de estabilidad del tronco se puede realizar un máximo de tres veces (Cook et al., 2014b).

Figura 6.

Realización de la prueba de flexión de brazos con estabilidad del tronco



Nota: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2.* (Cook et al., 2014b)

Tabla 7.

Puntuación estabilidad de tronco en flexión

Puntuación	Descripción
1	Si el militar no puede realizar una repetición (con el cuerpo levantándose como una unidad) en las posiciones de las manos para hombres con los pulgares alineados con la barbilla; mujeres con la clavícula.
2	El cuerpo se levanta como una unidad sin retraso en la columna. Los hombres realizan una repetición con los pulgares alineados con el mentón.

	Las mujeres realizan una repetición con los pulgares alineados con la clavícula.
3	El cuerpo se levanta como una unidad sin retraso en la columna. Los hombres realizan una repetición con los pulgares alineados con la parte superior de la cabeza; las mujeres realizan una repetición con los pulgares alineados con el mentón.

Fuente: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2*. (Cook et al., 2014b)

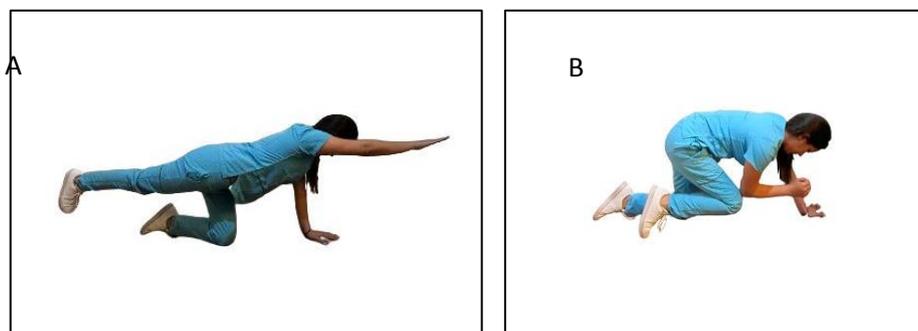
- **Estabilidad con rotación:**

La prueba de estabilidad rotatoria es un movimiento complejo que requiere una adecuada coordinación neuromuscular y transferencia de energía de un segmento del cuerpo a otro a través del torso. La prueba de estabilidad rotatoria evalúa la estabilidad multiplanar del tronco durante un movimiento combinado de las extremidades superiores e inferiores.

Descripción: El paciente asume la posición inicial en cuadrúpedo, con los hombros y las caderas en ángulos de 90 grados, con respecto al torso. Las rodillas se colocan a 90 grados y los tobillos deben estar en dorsiflexión. Luego, la persona flexiona el hombro y extiende la cadera y la rodilla del mismo lado. La pierna y la mano sólo se levantan lo suficiente como para despejar el suelo. Luego se extiende el mismo hombro y se flexiona la rodilla lo suficiente como para que el codo y la rodilla se toquen. Esto se realiza bilateralmente, hasta tres intentos por cada lado. Si el individuo no puede completar esta maniobra, se le indica que realice un patrón diagonal utilizando el hombro y la cadera opuestos de la misma manera que se describió para la prueba anterior. También se les permiten tres intentos en esta prueba (Cook et al., 2014b).

Figura 7.

Realización de la prueba de estabilidad rotatoria, calificada con “3”. El sujeto realiza una repetición unilateral correcta. A. Posición extendida. B. Posición flexionada, el codo y la rodilla deben encontrarse



Nota: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2*. (Cook et al., 2014b)

Tabla 8.

Puntuación estabilidad rotatoria

Puntuación	Descripción
1	El sujeto no puede realizar una repetición diagonal. A. Posición extendida. B. Posición flexionada.
2	Cuando se realiza una repetición diagonal correcta. A. Posición extendida. B. Posición flexionada, el codo y la rodilla deben encontrarse. Nota: debe mantener un soporte de peso estrecho en las extremidades superiores e inferiores sobre la tabla sin que el peso se desplace demasiado lejos de la tabla.
3	Cuando se realiza una repetición unilateral correcta. A. Posición extendida. B. Posición flexionada, el codo y la rodilla deben encontrarse. Se debe mantener un soporte de peso estrecho en las extremidades superiores e inferiores sobre la tabla sin que el peso se desplace demasiado lejos de la tabla.

Fuente: Adaptado de *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2.* (Cook et al., 2014b)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación.

La investigación se realizó mediante revisión bibliográfica, se llevó a cabo de manera centralizada, abarcando la búsqueda de artículos científicos y libros. La estrategia permitió recopilar información actualizada sobre el tema de estudio y respaldada por la evidencia científica más reciente.

3.2 Método de investigación.

Se opta por el método inductivo, el cual se fundamenta en la observación y recopilación de datos. El mismo permite analizar casos específicos y extraer conclusiones generales a partir de la información detallada, en nuestro caso acerca de la efectividad del test en la prevención de lesiones en militares durante su entrenamiento físico.

3.3 Diseño de investigación.

El diseño dentro de la recopilación de datos es documental-bibliográfico. La recopilación de datos e investigación se fundamenta en evidencia científica conseguida de diversas fuentes bibliográficas digitales, como bibliotecas virtuales, buscadores académicos, revistas científicas y libros electrónicos.

3.4 Nivel de estudio.

El nivel de estudio para esta investigación es analítico-descriptivo. Esta elección nos facilitó destacar similitudes y discrepancias entre las fuentes consultadas; además este nivel nos permite discernir la validez y confiabilidad de los hallazgos presentados en los artículos científicos.

3.5 Enfoque de investigación.

La investigación presente tiene un enfoque cualitativo, se basa en una revisión bibliográfica que implica el análisis de artículos provenientes de fuentes científicas, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados, estudios descriptivos, estudios de cohorte, revisiones bibliográficas que involucren las variables de estudio con el propósito de obtener información para determinar la efectividad de la EFM como método de control a lesiones.

3.6 Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

Como estrategia de búsqueda, se emplearán diversas bases de datos y buscadores como PubMed, Google Académico, Dialnet. Estas fuentes permitirán acceder a bibliografías relacionadas al test EFM como método de control y evaluación a lesiones.

3.7 Relación con el tiempo.

Se hizo uso del método transversal, el mismo se centra en un período específico de tiempo de aplicación del test en las distintas poblaciones analizadas en los artículos científicos encontrados.

3.8 Criterios de inclusión.

- Artículos publicados desde el año 2014.
- Artículos científicos publicados en el idioma español e inglés.
- Artículos científicos que contengan como mínimo una variable del estudio.
- Artículos puntuados ≥ 6 según la escala valorativa de PEDro.
- Artículos de revisión sistemática con una puntuación ≥ 7 en la escala de AMSTAR.

3.9 Criterio de exclusión.

- Artículos que soliciten un pago para ser desbloqueados.
- Artículos duplicados en las bases de datos.
- Artículos incompletos.
- Artículos con valoración < 6 según la escala de PEDro.
- Artículos de revisión sistémica con una puntuación < 7 en la escala de AMSTAR.

3.10 Población de estudio.

La revisión bibliográfica constó de 75 artículos científicos de distintas bases de datos, estudios que traten sobre el test de evaluación funcional del movimiento. De los 35 artículos selectos para la investigación, obtuvimos datos enfocados a militares, atletas de alto rendimiento, personas que practican deportes y estudiantes.

3.11 Método de análisis.

Las bases de datos utilizadas para la búsqueda de información fueron PubMed, Dialnet, y Google Académico. La búsqueda se llevó a cabo utilizando términos clave relacionados con

el tema de estudio, se aplicaron criterios de exclusión para eliminar estudios que no cumplían con los requisitos mínimos de calidad o que no abordaban directamente la temática de la revisión.

Además, cada artículo seleccionado fue sometido a una revisión específica según los criterios establecidos por la base de datos PEDro (Physiotherapy Evidence Database). Estos criterios incluyeron aspectos como el diseño del estudio, la calidad metodológica y la relevancia de los resultados. Se asignaron puntuaciones según los criterios de calidad específicos de PEDro para evaluar la validez interna y la confiabilidad de los estudios incluidos.

Así también, los artículos de revisión sistémica fueron evaluados con la escala de AMSTAR (Escala de Evaluación de Calidad de Estudios de Revisión Sistemática y Metaanálisis), misma que, fue diseñada para evaluar la calidad de las revisiones en el campo de la investigación. Esta escala consta de 11 ítems que abordan diversos aspectos de la metodología de la revisión. Se determinó si una revisión es de alta o moderada calidad cuando se obtiene una puntuación ≥ 7 .

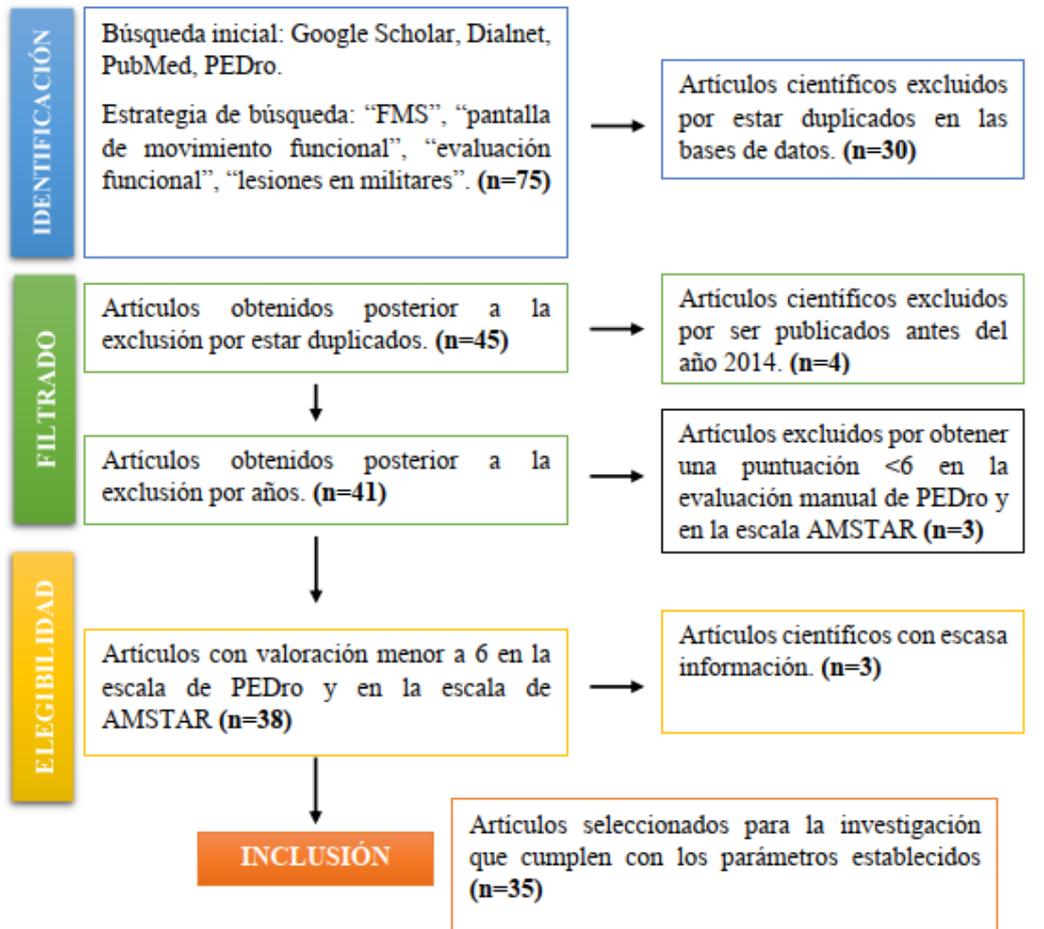
Luego de la aplicación del diagrama de flujo (ilustración 7), el resultado de uso es de 35 documentos que tratan sobre la EFM y su aplicación en la prevención de lesiones.

3.12 Procesamiento de datos.

En la búsqueda realizada con las diferentes bases de datos obtuvimos un total de 75 artículos científicos que podrían aportar a la revisión, mismos que hayan sido publicados desde el año 2014 en adelante. Realizamos un filtrado por documentos duplicados y aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos para esta investigación. A partir de los criterios de evaluación de la escala de PEDro y AMSTAR finalizamos con un total de 35 artículos científicos que aportaran con información y datos confiables.

Figura 8.

Diagrama de flujo



Nota: Adaptado de Methodology in conducting a systematic review of biomedical research.

3.13 Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.

N°	Año	Autor	Base de datos	Título original	Título en español	Valor según escala de PEDro
1	2021	Wang, D., Lin, X. M., Kulmala, J. P., Pesola, A. J., & Gao, Y.	PubMed	Can the Functional Movement Screen Method Identify Previously Injured Wushu Athletes?	¿Puede el método de evaluación del movimiento funcional identificar a atletas de Wushu previamente lesionados?	8/10
2	2021	Zeng, J., Zhang, R. B., Ke, J. J., Wu, X., Chen, L. H., Wang, Y. Y., & Xiao, J.	PubMed	Reliability evaluation of functional movement screen for prevention of military training injury: A prospective study in China.	Evaluación de confiabilidad de la pantalla de movimiento funcional para la prevención de lesiones en entrenamiento militar: un estudio prospectivo en China.	8/10
3	2023	Morgan, R., LeMire, S., Knoll, L., Schuster, E., Tietz, C., Weisz, A., & Schindler, G.	PubMed	The Functional Movement Screen: Exploring Interrater Reliability between Raters in the Updated Version.	La pantalla de movimiento funcional: exploración de la confiabilidad entre evaluadores en la versión actualizada.	8/10
4	2015	Bardenett, S. M., Micca, J. J., DeNoyelles, J. T., Miller, S. D., Jenk, D. T., & Brooks, G. S.	PubMed	Functional movement screen normative values and validity in high school athletes: Can the FMS™ be used as a predictor of injury?	Valores normativos y validez de la pantalla de movimiento funcional en atletas de secundaria: ¿Puede la EFM ser utilizada como predictor de lesiones?	7/10
5	2017	Chalmers, S., Fuller, J. T., Debenedictis, T. A., Townsley, S., Lynagh, M., Gleeson, C., Zacharia, A., Thomson, S., & Magarey, M.	PubMed	Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season.	La asimetría durante las pruebas de la pantalla de movimiento funcional en la pretemporada se asocia con lesiones durante una temporada de fútbol australiano juvenil.	7/10

6	2017	Aleman, J. A., Bushman, T. T., Grier, T., Anderson, M. K., Canham-Chervak, M., North, W. J., & Jones, B. H.	PubMed	Functional Movement Screen: Pain versus composite score and injury risk.	Pantalla de movimiento funcional: dolor versus puntuación compuesta y riesgo de lesión.	7/10
7	2019	Bond, C. W., Dorman, J. C., Odney, T. O., Roggenbuck, S. J., Young, S. W., & Munce, T. A.	PubMed	Evaluation of the Functional Movement Screen and a Novel Basketball Mobility Test as an Injury Prediction Tool for Collegiate Basketball Players.	Evaluación de la pantalla de movimiento funcional y una nueva prueba de movilidad del baloncesto como herramienta de predicción de lesiones para jugadores universitarios de baloncesto.	8/10
8	2015	Knapik, J. J., Cosio-Lima, L. M., Reynolds, K. L., & Shumway, R. S.	PubMed	Efficacy of functional movement screening for predicting injuries in coast guard cadets.	Eficacia de la detección del movimiento funcional para predecir lesiones en cadetes de la guardia costera.	7/10
9	2023	Liu, H., Ding, H., Xuan, J., Gao, X., & Huang, X.	PubMed	The functional movement screen predicts sports injuries in Chinese college students at different levels of physical activity and sports performance.	La pantalla de movimiento funcional predice lesiones deportivas en estudiantes universitarios chinos en diferentes niveles de actividad física y rendimiento Deportivo.	8/10
10	2016	Bushman, T. T., Grier, T. L., Canham-Chervak, M., Anderson, M. K., North, W. J., & Jones, B. H.	PubMed	The Functional Movement Screen and Injury Risk: Association and Predictive Value in Active Men.	La Pantalla de Movimiento Funcional y el Riesgo de Lesiones: Asociación y Valor Predictivo en Hombres Activos.	7/10
11	2018	Everard, E., Lyons, M., & Harrison, A. J.	PubMed	Examining the association of injury with the Functional Movement Screen and Landing Error Scoring System in military recruits	Examinar la asociación de lesiones con la pantalla de movimiento funcional y el sistema de puntuación de errores de aterrizaje	7/10

				undergoing 16 weeks of introductory fitness training.	en reclutas militares sometidos a 16 semanas de entrenamiento físico introductorio.	
12	2015	Chimera, N. J., Smith, C. A., & Warren, M.	PubMed	Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test.	Historial de lesiones, sexo y desempeño en la pantalla de movimiento funcional y prueba de equilibrio Y.	7/10
13	2016	De la Motte, S. J., Lisman, P., Sabatino, M., Beutler, A. I., O'Connor, F. G., & Deuster, P. A.	PubMed	The Relationship Between Functional Movement, Balance Deficits, and Previous Injury History in Deploying Marine Warfighters.	La relación entre el movimiento funcional, los déficits de equilibrio y el historial de lesiones previas en el despliegue de combatientes marinos.	7/10
14	2015	Engquist, K. D., Smith, C. A., Chimera, N. J., & Warren, M.	PubMed	Performance Comparison of Student-Athletes and General College Students on the Functional Movement Screen and the Y Balance Test.	Comparación del rendimiento de estudiantes atletas y estudiantes universitarios en general en la pantalla de movimiento funcional y la prueba de equilibrio Y.	7/10
15	2021	Fernández-Donet, R.; Marco-Ahulló, A.; Bermejo, J; Monfort-Torres, G.	PubMed	Epidemiología y principales causas de lesión de militares pertenecientes al ejército de tierra.	Epidemiología y principales causas de lesión de militares pertenecientes al ejército de tierra.	8/10
16	2020	Chang W, Chou L, Chang N.	PubMed	Comparison of functional movement screen, star excursion balance test, and physical fitness in junior athletes with different sports injury risk	Comparación de la prueba de movimiento funcional, la prueba de equilibrio Star Excursion y la aptitud física en atletas juveniles con diferentes riesgos de lesiones deportivas	7/10
17	2015	Joseph Knapik, Ludmila Cosio-Lima, Katy Reynolds, Richard Shumway.	PubMed	Efficacy of functional movement screening for predicting injuries in coast guard cadets	Eficacia del cribado del movimiento funcional para predicción de lesiones en cadetes de la guardia costera.	7/10

18	2022	Gonzales Bustamante, David Alejandro, Parra Martinez, Daner Felipe, Amu- Ruiz, Francisco Antonioo.	GoogleScholar	Efectos de un programa físico en el componente motriz valorado a partir del cribado de movimiento funcional (FMS) en estudiantes universitarios.	Efectos de un programa físico en el componente motriz valorado a partir del cribado de movimiento funcional (EFM) en estudiantes universitarios.	7/10
19	2014	Cook,G, Burton, Hoogenboom B, J, Voight , M.	PubMed	Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function- part 1.	Evaluación del movimiento funcional: el uso de movimientos fundamentales como evaluación de la función parte 1.	7/10
20	2014	Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., Voight, M.	PubMed	Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2.	Evaluación del movimiento funcional: el uso de movimientos fundamentales como evaluación de la función parte 2.	7/10
21	2017	Lovalekar, M., Perlsweig, K. A., Keenan, K. A., Baldwin, T. M., Caviston, M., McCarthy, A. E., Parr, J. J., Nindl, B. C., & Beals, K.	PubMed	Epidemiology of musculoskeletal injuries sustained by Naval Special Forces Operators and students.	Epidemiología de las lesiones musculoesqueléticas sufridas por operadores y estudiantes de las Fuerzas Especiales Navales	7/10
22	2017	Smith, Paul D, Hanlon, Michael P.	PubMed	Assessing the effectiveness of the functional movement screen in predicting noncontact injury rates in soccer players.	Evaluación de la eficacia de la pantalla de movimiento funcional para predecir las tasas de lesiones sin contacto en jugadores de fútbol.	7/10

3.13.1 Resumen del Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

La investigación incluyó un total de 35 artículos científicos procedentes de diversas bases de datos, siendo 22 los artículos que son estudios epidemiológicos. Se recopiló investigaciones que han sido publicadas a partir del año 2014, observándose un aumento significativo en la frecuencia de estudios seleccionados entre 2018 y 2023. En relación con la evaluación a partir de la escala de PEDro con una puntuación de 8 (considerada

buena) tenemos 9 artículos, los 26 restantes se identificaron con una puntuación de 7 la cual se considera razonable y sugiere que el estudio tiene un nivel moderado de calidad metodológica.

3.14 Análisis de artículos científicos según la escala de AMSTAR

N°	Año	Autor	Base de datos	Título original	Título en español	Valor según escala de AMSTAR
1	2020	Bertrandt, J., Szarska, E., Łakomy, R., Lepionka, T., Anyżewska, A., Lorenz, K., & Maculewicz, E.	PubMed	An Attempt to Utilize the Body Composition Analyzer and the Functional Movement Screen (FMS) Test to Determine Injury Risk in Soldiers.	Un intento de utilizar el analizador de composición corporal y la prueba de pantalla de movimiento funcional (EFM) para determinar el riesgo de lesiones en los soldados.	7/11
2	2017	Moran, R. W., Schneiders, A. G., Mason, J., & Sullivan, S. J.	PubMed	Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis.	¿Las puntuaciones compuestas de la Pantalla de Movimiento Funcional (EFM) predicen lesiones posteriores? Una revisión sistemática con metanálisis.	7/11
3	2018	Warren, M., Lininger, M. R., Chimera, N. J., & Smith, C. A.	PubMed	Utility of FMS to understand injury incidence in sports: current perspectives.	Utilidad de EFM para comprender la incidencia de lesiones en el deporte: perspectivas actuales.	7/11
4	2019	Moore, E., Chalmers, S., Milanese, S., & Fuller, J. T.	PubMed	Factors Influencing the Relationship Between the Functional Movement Screen and Injury Risk in Sporting Populations: A Systematic Review and Meta-analysis.	Factores que influyen en la relación entre la prueba de movimiento funcional y el riesgo de lesiones en poblaciones deportivas: una revisión sistemática y un metanálisis.	7/11
5	2021	Pollen, T. R., Keitt, F., & Trojian, T. H.	PubMed	Do Normative Composite Scores on the Functional Movement Screen Differ Across High School,	¿Las puntuaciones compuestas normativas en la pantalla de movimiento funcional difieren	7/11

				Collegiate, and Professional Athletes? A Critical Review.	entre los atletas de secundaria, universitarios y profesionales? Una revisión crítica.	
6	2019	Trinidad-Fernandez, M., Gonzalez-Sanchez, M., & Cuesta-Vargas, A. I.	PubMed	Is a low Functional Movement Screen score ($\leq 14/21$) associated with injuries in sport? A systematic review and meta-analysis.	¿Una puntuación baja en la prueba de movimiento funcional ($\leq 14/21$) está asociada con lesiones en el deporte? Una revisión sistemática y un metanálisis.	7/11
7	2017	Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L., & Dhawan, A.	PubMed	Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis.	Fiabilidad, validez y valor predictivo de lesiones de la pantalla de movimiento funcional: una revisión sistemática y un metanálisis.	8/11
8	2015	Dorrel, B. S., Long, T., Shaffer, S., & Myer, G. D.	PubMed	Evaluation of the Functional Movement Screen as an Injury Prediction Tool Among Active Adult Populations: A Systematic Review and Meta-analysis.	Evaluación de la pantalla de movimiento funcional como herramienta de predicción de lesiones entre poblaciones adultas activas: una revisión sistemática y un metanálisis.	7/11
9	2016	Juan S. Rodríguez Gómez, Julián A. Valenzuela Pinzón, Juan D. Velasco Rodríguez, Laura E. Castro Jiménez, Paula J. Melo Buitrago.	PubMed	Factors influencing running-related musculoskeletal injury risk among u.s. military recruits	Factores que influyen en el riesgo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con la carrera entre los reclutas militares estadounidenses.	7/11
10	2017	Rios C, Castro L, Melo P.	Dialnet	Lesiones derivadas del entrenamiento militar en los cadetes de 6° nivel de la escuela militar José María Córdova.	Lesiones derivadas del entrenamiento militar en los cadetes de 6° nivel de la escuela militar José María Córdova.	7/11

11	2019	Andrew E Jensen, Melissa Laird, Jason T Jameson, Karen R Kelly.	PubMed	Prevalence of musculoskeletal injuries sustained during marine corps recruit training.	Prevalencia de lesiones musculoesqueléticas sufridas durante la marina	7/11
12	2019	Mokha, M., Sprague, P. A., & Gatens, D. R.	PubMed	Predicting Musculoskeletal Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes From Asymmetries and Individual-Test Versus Composite Functional Movement Screen Scores.	Predicción de Lesiones Musculoesqueléticas en Atletas de la División II de la Asociación Nacional Colegial Atlética (NCAA) a partir de Asimetrías y Puntuaciones Individuales frente a Puntuaciones Compuestas en la Prueba de Pantalla de Movimiento Funcional.	7/11
13	2020	Murat, B, Damla, Y.	PubMed	Current applications of functional movement screen: a systematic review	Aplicaciones actuales de la pantalla de movimiento funcional: una revisión sistemática.	7/11

3.14.1 Resumen del Análisis de artículos científicos según la escala de AMSTAR

La investigación incluyó 35 artículos científicos, siendo 13 los de revisión sistemática. A partir de la valoración mediante la escala de AMSTAR que, para determinar si una revisión es de alta, moderada o baja calidad se asigna un puntaje a cada ítem de acuerdo con la presencia o ausencia de ciertos criterios. Como resultado estos artículos tienen una calidad moderada con una puntuación de 7 y 8.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.

Tabla 9.

Resultados artículos de estudios epidemiológicos

N°	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Wang, et al., 2021)	Estudio transversal.	84 atletas.	La recopilación de datos se llevó a cabo durante una única sesión que incluyó entrevista y evaluación de la EFM. Los participantes informaron sus características demográficas durante una sesión de entrevista cara a cara, incluyendo edad, sexo, altura (cm), masa corporal (kg), niveles profesionales y participación atlética para años y tipos de entrenamiento. La talla y masa corporal fueron consistentes con su examen físico reciente. El rango de edad fue de 8 a 25 años y todos tenían un mínimo de dos años de formación profesional.	Este estudio encontró que la puntuación de 16 en el método de la EFM estaba relacionada con un mayor número de lesiones en el historial de entrenamiento de los atletas. Por su bajo costo y su simplicidad, el método de la EFM se puede utilizar en la población de deportistas profesionales para la evaluación de lesiones. Los estudios futuros deberían utilizar un diseño prospectivo para validar la EFM con un límite de 16 puntos en atletas.
2	(Zeng, et al., 2021)	Estudio prospectivo.	420 reclutas.	Según el método de agrupación aleatoria. Se dividieron en grupo de observación (Grupo A) y grupo de control (Grupo B), con 210 pacientes en cada grupo. Antes del entrenamiento de reclutas, se realizó la EFM individual y se realizó entrenamiento de corrección funcional en el grupo de observación de acuerdo con los puntajes de las pruebas, mientras que no se aplicaron medidas de intervención en el grupo de control. Después de 3 meses de entrenamiento, se repitieron las pruebas. Durante el período de entrenamiento se registraron la edad, el índice de masa corporal (IMC) y la incidencia de lesiones durante el entrenamiento militar.	No hubo diferencias estadísticas entre los dos grupos en edad, IMC, puntuación EFM antes del entrenamiento. Después de recibir entrenamiento de corrección funcional, la puntuación EFM del Grupo A fue mayor que la del Grupo B, y la diferencia fue estadísticamente significativa. La incidencia de lesiones por entrenamiento militar en el Grupo A y el Grupo B fue del 20,95% y del 44,02%, respectivamente, y la diferencia fue estadísticamente significativa. El sistema de evaluación de la EFM y las medidas de intervención individualizadas son factibles y

					eficaces para predecir y reducir la aparición de lesiones durante el entrenamiento militar.
3	(Morgan, et al., 2023)	Estudio observacional.	45 estudiantes.	Dos fisioterapeutas autorizados realizaron las pruebas para el estudio. No se permitió ningún calentamiento a los participantes. Cada participante se sometió a una sesión de la EFM mientras era grabado en vídeo con una duración aproximada de 15 minutos. A los participantes se les permitió tres intentos para completar cada patrón de movimiento con la mejor puntuación registrada. Un fisioterapeuta autorizado guió a los participantes, 45 estudiantes de fisioterapia activos y sanos, a través de la EFM y los grabó en vídeo.	La confiabilidad entre evaluadores fue mayor para la prueba de estabilidad rotatoria, mientras que la sentadilla profunda fue la menos confiable. Las puntuaciones totales mostraron una confiabilidad excelente entre los cuatro estudiantes evaluadores. La EFM actualizada produjo una confiabilidad entre evaluadores de buena a excelente. La EFM actualizada tiene una confiabilidad aceptable. La EFM actualizada se puede utilizar de forma fiable para evaluar el riesgo de lesiones futuras.
4	(Bertrandt, et al., 2020)	Estudio observacional.	504 militares.	En la investigación participaron soldados de las Fuerzas Armadas polacas que sirven en las fuerzas terrestres, la policía militar y las fuerzas aéreas. La primera etapa fue completar el cuestionario sobre las lesiones en los últimos 5 años, sus motivos y las circunstancias de su ocurrencia. Después de completar la encuesta, los sujetos fueron medidos y pesados en el analizador de composición corporal. El siguiente paso fue realizar una EFM para evaluar el sistema locomotor.	En los grupos de soldados polacos examinados, las lesiones más frecuentes afectaban a las extremidades inferiores y, sobre todo, a la articulación de la rodilla. Las principales causas de lesiones fueron las actividades derivadas del servicio, así como la práctica de fútbol y voleibol.
5	(Bardenett, et al., 2015)	Estudio de cohorte.	167 atletas.	167 atletas de secundaria entre varios deportes fueron calificados utilizando la EFM y fueron monitoreados para detectar lesiones durante una sola temporada. Se calcularon los índices de probabilidad para determinar en qué medida la puntuación total de un sujeto influyó en la probabilidad posterior a la prueba de sufrir una lesión.	De los 167 participantes, 39 sufrieron una lesión musculoesquelética. De todas las puntuaciones de los componentes, las puntuaciones de las estocadas en línea fueron significativamente más altas para los jugadores lesionados. En cuanto a la movilidad del hombro, las puntuaciones fueron significativamente más bajas para los jugadores lesionados. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las

					puntuaciones totales de la EFM y el estado de la lesión.
6	(Chalmers, et al., 2017)	Estudio de cohorte.	237 jugadores.	237 jugadores de fútbol australianos juveniles de élite completaron las pruebas durante la última fase de pretemporada y se controló su estado de juego semanal durante la temporada regular. La definición de lesión era “un traumatismo que provocó que un jugador se perdiera un partido competitivo”.	Los jugadores de fútbol australianos juveniles que demostraron movimientos asimétricos durante las pruebas de la EFM de pretemporada tuvieron más probabilidades de sufrir una lesión durante la temporada regular que los jugadores sin asimetría. Los hallazgos sugieren que el puntaje umbral compuesto EFM comúnmente reportado de ≤ 14 no se asoció con lesiones en jugadores juveniles de élite de AF.
7	(Alemany, et al., 2017)	Análisis retrospectivo.	2154 individuos.	Soldados varones completaron la EF (calificado de 0 puntos (dolor) a 3 puntos (sin dolor y calidad de movimiento perfecta)) con datos de lesiones durante los siguientes seis meses. L EFM tiene siete movimientos. Los datos sobre las lesiones se recopilaron seis meses después de completar la FMS. Se calcularon la sensibilidad, la especificidad, las características del operador receptor y los valores predictivos positivos y negativos para la aparición de dolor y la puntuación compuesta baja (≤ 14 puntos). Se calcularon el riesgo, los riesgos relativos y los intervalos de confianza del 95% para el riesgo de lesión.	El dolor se asoció con un riesgo de lesión ligeramente mayor que una puntuación compuesta de ≤ 14 puntos. Al comparar el riesgo de lesiones entre aquellos que obtuvieron una puntuación de 1, 2 o 3 en cada movimiento individual, no se encontraron diferencias (excepto en la sentadilla profunda). Sin embargo, los soldados que experimentaron dolor en cualquier movimiento tuvieron un mayor riesgo de lesión que aquellos que obtuvieron 3 puntos por ese movimiento. Se produjo un aumento progresivo en el riesgo relativo a medida que aumentaba el número de movimientos en los que aumentaba la aparición de dolor, también lo hacía el riesgo de lesión.
8	(Bond, et al., 2019)	Estudio de cohorte.	119 jugadores.	El foco del estudio es en la evaluación de las pruebas EFM y BMT como herramientas de predicción de lesiones. El artículo analiza la asociación de las puntuaciones de EFM y BMT con la aparición de lesiones en jugadores universitarios de baloncesto. La hipótesis del estudio es que el BMT sería un mejor predictor del riesgo de lesiones que la EFM. Se evaluaron los participantes en pretemporada y	Aunque la especificidad de la EF y BMT para predecir la lesión fue relativamente alta. La sensibilidad fue baja para ambas pruebas. Los resultados sugieren que, a pesar de las especificidades de las pruebas, la sensibilidad y la capacidad de predicción para predecir lesiones son bajas tanto para la EFM como para el BMT en jugadores universitarios de baloncesto. Las

				postemporada utilizando ambas pruebas, y se recopilaron registros de lesiones durante la temporada.	evaluaciones del riesgo de lesiones pueden mejorarse centrándose en mecanismos de lesión específicos y las condiciones en las que ocurren.
9	(Knapik, et al., 2015)	Estudio de cohorte.	770 cadetes hombres y 275 cadetes mujeres.	La intervención principal es la administración de las 7 pruebas EFM a 770 cadetes hombres y 275 militares mujeres de primer año de la USCG antes de un programa de entrenamiento físicamente intenso de 8 semanas conocido como Summer Warfare (SWAB). Los cadetes fueron sometidos a las 7 pruebas del FMS para evaluar su capacidad para realizar movimientos específicos. La EFM se utiliza como una herramienta de detección de limitaciones o asimetrías funcionales que podrían indicar un mayor riesgo de lesiones.	Se encontró que las puntuaciones EFM ≤ 12 para hombres y ≤ 15 para mujeres se asociaron con un mayor riesgo de lesiones. Se evaluó la sensibilidad y especificidad de diferentes puntos de corte.
10	(Liu, et al., 2023)	Estudio de cohorte.	187 estudiantes.	La intervención en este estudio consistió en la evaluación de estudiantes universitarios mediante la prueba de Evaluación Funcional de Movimiento (EFM). La intervención no incluyó una acción específica o tratamiento; más bien, se centró en la medición de la calidad del movimiento mediante la EF. El objetivo era investigar si las puntuaciones de EF podrían predecir con precisión lesiones deportivas en estudiantes universitarios con diferentes niveles de actividad física (PA) y rendimiento deportivo (SP).	El estudio concluyó que la puntuación compuesta de la EF podría utilizarse para predecir lesiones deportivas en estudiantes universitarios, y se sugirió un punto de corte de 17.5. Además, se destacó la influencia de la estratificación de la población por niveles de actividad física y rendimiento deportivo en la precisión predictiva de la EFM
11	(Bushman, et al., 2016)	Estudio de cohorte.	2476 militares.	Militares varones físicamente activos de entre 18 y 57 años completaron la EF. Los soldados que obtuvieron una puntuación ≤ 14 en la EFM tuvieron un mayor riesgo de sufrir lesiones en comparación con aquellos que obtuvieron una puntuación > 14 . Este resultado se aplicó a lesiones por uso excesivo, lesiones traumáticas y cualquier lesión. El análisis de regresión logística multivariante identificó un rendimiento deficiente en la EFM como un factor de riesgo independiente de lesiones.	Los autores concluyen que no se recomienda el uso de la EFM para detectar el riesgo de lesión en esta población debido al bajo valor predictivo y a la clasificación errónea del riesgo de lesión.

12	(Everard et al., 2018)	Estudio de cohorte.	132 militares	En este estudio participaron ciento treinta y dos militares varones de nivel básico (18-25 años) fueron evaluados utilizando la EFM. Los participantes se sometieron a un programa de entrenamiento intensivo de 16 semanas con datos de lesiones registrados diariamente. Se utilizaron estadísticas para examinar las asociaciones entre el riesgo de lesiones y puntuaciones LESS bajas, cualquier puntuación de 1 en la EF y una puntuación EFM compuesta de ≤ 14 .	Una puntuación EFM compuesta de ≤ 14 no fue un predictor significativo de lesión. Menos puntuaciones de >5 y tener una puntuación de 1 en cualquier prueba de la EFM se asociaron significativamente con lesiones.
13	(Chimera et al., 2015)	Estudio trasversal.	200 mujeres.	La EFM evaluó a 200 mujeres el movimiento durante los patrones de sentadilla profunda, paso con vallas, estocada en línea, movilidad del hombro, prueba de limpieza de pinzamiento, elevación de la pierna estirada, flexión de estabilidad del tronco, prueba de limpieza de flexión, estabilidad rotatoria y posterior-prueba de limpieza por balanceo.	El historial de lesiones y el sexo tienen un impacto en el rendimiento tanto en la EFM como en el YBT. Se sugiere que los investigadores deben considerar ajustes por posibles factores de confusión al interpretar los resultados. La variabilidad en el rendimiento en diferentes patrones de movimiento y pruebas de equilibrio sugiere la importancia de considerar el historial de lesiones y el sexo al realizar evaluaciones funcionales en atletas.
14	(De la Motte et al., 2016)	Estudio observacional.	365 marines.	Los participantes se presentaron en un gimnasio de la base para obtener una descripción del estudio y una descripción general de la participación, después del consentimiento informado, los marines completaron un breve cuestionario de antecedentes y riesgos de comportamiento y luego se sometieron a la EFM y YBT. Para procesar el gran volumen de participantes de manera oportuna, se dispuso de múltiples estaciones de prueba y múltiples evaluadores para EFM y YBT.	Un total de 356 marines completaron las pruebas. Más del 72 % de los marines tuvieron discrepancia en 1 o más de las pruebas de la EFM; presenta el porcentaje de discrepancias para pruebas de la EFM seleccionadas. Las puntuaciones en la prueba de movilidad del hombro arrojaron el mayor porcentaje de discrepancias.
15	(Engquist et al., 2015)	Estudio comparativo.	167 estudiantes.	Este estudio evaluó a 167 estudiantes-atletas de la división I y 103 estudiantes universitarios generales de la misma universidad en la EFM y el YBT. No se encontraron diferencias en las puntuaciones	El estudio mostro una diferencia significativa entre los estudiantes-atletas y los estudiantes universitarios en general en cuanto a edad, sexo e IMC. Los estudiantes-atletas eran más jóvenes (p

				compuestas de la EF entre estudiantes-atletas y estudiantes universitarios en general. Para los patrones de movimiento de la EFM, las estudiantes-atletas obtuvieron puntuaciones más altas que los estudiantes universitarios en general en sentadilla profunda. No se encontraron diferencias para los hombres en ningún patrón de movimiento de la EFM.	< 0,001) y más pesados (p = 0,0009) que los estudiantes universitarios en general. Había más hombres, proporcionalmente, entre los estudiantes-atletas que entre los estudiantes universitarios en general (p = 0,0003). No existió diferencias significativas (p = 0,59) entre los estudiantes-atletas y los estudiantes universitarios en general para el porcentaje que obtuvo una puntuación inferior o igual a 14 en la EFM.
16	(Fernández et al., 2021)	Análisis correlacional.	130 militares.	Este estudio estuvo compuesto por 130 militares pertenecientes al Ejército de Tierra, los cuales participaron en un cuestionario relativo a cuestiones tales como el historial de lesiones, preparación física, hábitos deportivos y cuestiones personales.	El 56,7% de los encuestados afirman haber tenido lesiones durante su horario laboral, siendo los miembros inferiores las zonas más afectadas por las lesiones (70%) y las lesiones ligamentosas las más frecuentes (41,8%). La carrera fue la práctica que desencadenó un mayor número de lesiones. Las lesiones ocurridas durante el trabajo mantuvieron una relación moderada con la actividad física realizada fuera del trabajo, y negativa con la hidratación.
17	(Chang et al.,2020)	Estudio observacional.	32 atletas.	Se reclutaron once atletas de voleibol, 12 de baloncesto y 9 de balonmano todos los participantes siguieron el entrenamiento rutinario en los equipos deportivos escolares los programas de entrenamiento semanales siguieron un patrón similar. Los 32 atletas juveniles (edad = 16,06 ± 0,21 años; altura = 167,28 ± 6,32 cm; y masa corporal = 68,45 ± 9,67 kg) fueron evaluados mediante la EF, SEBT, prueba T de agilidad y prueba de salto vertical en orden aleatorio.	El estudio se centró en analizar las correlaciones entre las puntuaciones en estas pruebas y el riesgo de lesiones deportivas en atletas juveniles. Los resultados indican que no se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones entre grupos con alto y bajo riesgo de lesiones deportivas. Se observaron correlaciones entre ciertos elementos de la EFM y SEBT, así como entre otros aspectos de las pruebas físicas realizadas.
18	(Knapik et al., 2015)	Estudio de cohorte.	1045 militares	Setecientos setenta hombres y 275 mujeres militares de primer año de la USCG realizaron las 7 pruebas de la EF antes del riguroso entrenamiento de 8 semanas del programa básico anual de Summer Warfare	La media de las puntuaciones totales de la EFM fue de 14,5 ± 1,9 para los militares masculinos y de 15,1 ± 1,9 para las militares femeninas. Se encontró una diferencia significativa (p = 0,02)

				(SWAB). Durante el SWAB, se registraron lesiones relacionadas con el entrenamiento físico. La incidencia acumulada de lesiones se calculó utilizando diversos puntos de corte de la EFM. Para evaluar la capacidad predictiva de la puntuación total de la EFM en relación con las lesiones, se calcularon la sensibilidad y la especificidad. La determinación del punto de corte de la EFM que optimizó la especificidad y la sensibilidad se llevó a cabo mediante el índice de Youden.	entre las puntuaciones totales de la EFM de hombres y mujeres, indicando que las mujeres, en promedio, obtuvieron puntuaciones más altas en la EFM que los hombres. La incidencia acumulada de lesiones fue del 18,6 % para los militares masculinos y del 24,7 % para las militares femeninas. Esta cifra indica el porcentaje de militares que experimentaron lesiones dentro de la población estudiada. En este caso, las mujeres tuvieron una incidencia acumulada de lesiones más alta en comparación con los hombres.
19	(Ríos et al., 2017)	Estudio mixto. Enfoque cuantitativo y cualitativo.	32 oficiales	Combina métodos cuantitativos y cualitativos para caracterizar el mecanismo de lesión, el tipo de lesión y la prevalencia de lesiones derivadas del entrenamiento físico militar en estudiantes de sexto nivel. En la fase cuantitativa, se llevó a cabo una encuesta utilizando muestreo aleatorio en 39 oficiales. En la fase cualitativa, se realizaron 5 entrevistas semiestructuradas para obtener una comprensión más profunda de las causas y factores subyacentes relacionados con las lesiones, particularmente en términos de prácticas de calentamiento y estiramiento antes y después del ejercicio físico militar.	La presencia de lesiones en este grupo poblacional (cadetes en formación militar) destaca la necesidad de comprender mejor los procesos de entrenamiento y promueve la realización de investigaciones en el campo del entrenamiento físico militar y la prevención de lesiones. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos proporciona una comprensión más completa de las causas y factores asociados con las lesiones musculoesqueléticas en este contexto militar específico.
20	(Jensen et al., 2019)	Estudio observacional.	28 829 individuos	Se realiza una revisión retrospectiva de datos para analizar las lesiones musculoesqueléticas y los eventos que las causaron durante el entrenamiento de reclutas en el Cuerpo de Marines de los Estados Unidos. Se revisó un conjunto de datos archivados de reclutas de los Marines de EE. UU. Desde 2011 hasta 2016, que incluyó 43,004 observaciones de 28,829 individuos únicos. Las lesiones se clasificaron en leves, moderadas y graves, y se categorizaron como	La mayoría de las lesiones durante el entrenamiento básico fueron por uso excesivo, con esguinces y distensiones siendo los tipos más comunes. Las caminatas de acondicionamiento fueron la principal causa de lesiones, lo que sugiere que mejorar la condición física podría ser un punto de intervención para reducir las lesiones. El rendimiento superior en las pruebas de acondicionamiento físico se asoció con una menor

				nuevas por uso excesivo, por uso excesivo preexistente y traumáticas.	incidencia de lesiones, destacando la importancia del acondicionamiento en la prevención de lesiones durante el entrenamiento militar.
21	(Gonzales, et al., 2022)	Estudio experimental no controlado.	659 estudiantes	Se recopilaron datos sobre variables sociodemográficas (como género, edad, estrato social, discapacidad y ubicación geográfica), antropométricas (como altura, peso corporal, perímetro de cintura, pruebas motoras (EFM) y adherencia al programa y sus recomendaciones (asistencia), en dos momentos específicos: al inicio y al final del programa (semanas 1 y 16, respectivamente). Esto se llevó a cabo a través de cuestionarios y evaluaciones dirigidas por los monitores responsables de la asignatura Deporte Formativo.	El hallazgo parcial mostró que el 15,02% de los estudiantes se encontraban en la categoría de mayor riesgo de lesiones durante la actividad física. Al concluir la intervención en la población universitaria, se observó una reducción positiva del 11,53% en esta categoría, lo que significa que un 96,51% de los estudiantes participantes completaron el programa de ejercicio físico con un menor riesgo de lesiones durante la actividad física, según los criterios de la EFM. En resumen, se deduce que un programa de ejercicio físico tiene un efecto protector en el aspecto motriz.
22	(Cook et al., 2014 ^a)	Estudio descriptivo.	Atletas.	El estudio presenta evidencias relacionadas con el uso de la EFM. Tres de los siete patrones de movimiento} fundamentales que componen la EFM se describen en detalle en la Parte I: sentadilla profunda, paso con vallas y estocada en línea.	Investigaciones preliminares sugieren que la EFM puede identificar a individuos en mayor riesgo de lesiones. Atletas que obtienen puntajes de 14 o menos en la EFM pueden tener patrones de movimiento disfuncionales asociados con un mayor riesgo de lesiones. En un estudio con atletas universitarias, aquellas que obtuvieron puntajes inferiores a 14 en la EFM tenían un aumento significativo en el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores durante la temporada.
23	(Cook et al., 2014b)	Estudio descriptivo.	Atletas.	La Parte II de la EFM se proporciona una descripción detallada de los cuatro patrones adicionales que complementan los presentados en la Parte I (para completar los siete movimientos fundamentales totales): Movilidad del hombro, Pierna recta activa, la flexión de estabilidad del tronco y la estabilidad rotatoria, así como una discusión sobre la utilidad de	Se destaca la importancia de un enfoque proactivo de entrenamiento funcional para mejorar la eficiencia del rendimiento y reducir lesiones en diversas poblaciones activas, se sugiere que la EFM pueda identificar a personas un riesgo donde se puede implementar estrategias de 47 prevenciones basadas en sus puntajes.

				la evaluación del movimiento funcional y el futuro del movimiento funcional.	
24	(Parviainen et al., 2019)	Estudio de cohorte.	84 remeros.	El test EFM se administró durante los exámenes de pre-participación de pretemporada. Los datos de incidencia de lesiones fueron rastreados durante un año académico por el entrenador atlético certificado de cada equipo a través de un software de computadora. Una MSI se definió como daño físico al cuerpo secundario a una actividad atlética o un evento para el cual el atleta buscó atención médica, y resultó en un entrenamiento modificado o requirió división o vendaje protector. Las puntuaciones compuestas de la EFM se clasificaron como bajas (≤ 14) o altas (> 14).	Los atletas con puntuaciones EFM de ≤ 14 no tenían más probabilidades de sufrir una lesión que aquellos con puntuaciones más altas (riesgo relativo = 0,68; intervalo de confianza del 95 % = 0,39, 1,19; P = 0,15). Sin embargo, los atletas con una asimetría o una puntuación individual de 1 tenían 2,73 veces más probabilidades de sufrir una lesión que aquellos que no la tenían (riesgo relativo = 2,73; intervalo de confianza del 95% = 1,36; 5,4; P = 0,001).
25	(Lovalekar, et al., 2017)	Estudio descriptivo.	920 militares	Se revisaron los registros médicos de 920 miembros del personal de Nueva Gales del Sur, y se observaron diferentes patrones de incidencia de MSI entre los grupos. Las extremidades superiores presentaron mayor incidencia en SEAL, mientras que las extremidades inferiores fueron más comunes en los otros grupos. Las sububicaciones anatómicas variaron entre los grupos, con áreas como hombro, pie y dedos de los pies, columna lumbopélvica y rodilla siendo las más afectadas en cada grupo, respectivamente.	Una proporción considerable de MSI se clasificaron como potencialmente prevenibles en todos los grupos, con porcentajes que varían desde el 21,2% hasta el 53,0%. El estudio resalta la morbilidad significativa causada por las MSI en los operadores y estudiantes de NSW, y sugiere que intervenciones específicas pueden mitigar el riesgo de estas lesiones, especialmente considerando la proporción considerable que se clasifica como potencialmente prevenible en cada grupo.
26	(Smith et al., 2017)	Estudio de cohorte.	84 atletas.	El estudio se desarrolló con un grupo de 84 atletas, en el cual se incluían remeros, jugadores de voleibol y futbolistas de la segunda división, los cuales se sometieron a la prueba de movimiento funcional (EFM) durante exámenes previos a la temporada. Las lesiones musculoesqueléticas (MSI), definidas como daño físico debido a actividades atléticas, fueron clasificadas según la atención médica necesaria y la	Se obtuvieron las siguientes estadísticas descriptivas para las puntuaciones individuales y sumadas de la EFM. En 38 atletas se encontró que el 45,2% sufrieron 94 MSI, se destaca que las lesiones en las extremidades inferiores fueron predominantemente comunes, representando el tipo más frecuente en este conjunto de atletas al analizar la asociación entre las puntuaciones EFM

afectación del entrenamiento. Las puntuaciones compuestas de la EFM se dividieron en bajas si eran menos o igual a 14 o altas si eran mayor a 14.

y la presencia de lesiones, se observa que aquellos atletas con puntuaciones compuestas de ≤ 14 no mostraron una mayor probabilidad de sufrir lesiones en comparación con aquellos con puntuaciones más altas.

Resumen resultados Tabla 9:

El análisis investigativo de múltiples aspectos relacionados con la Evaluación Funcional del Movimiento ha surgido como una herramienta importante para evaluar el riesgo de lesiones en diversos contextos deportivos y militares. Se ha observado que una puntuación de 16 en la EFM está asociada con un mayor número de lesiones en atletas profesionales. Este hallazgo respalda la utilidad potencial del test en la evaluación de lesiones en deportistas de alto rendimiento y destaca la importancia de establecer un límite de puntuación para identificar atletas en riesgo de lesiones.

Además, estudios han demostrado que el entrenamiento de corrección funcional resulta un aumento significativo en la puntuación y una reducción en la incidencia de lesiones durante el entrenamiento militar. Estos resultados sugieren que las medidas de intervención basadas en la EFM pueden ser efectivas para predecir y reducir la aparición de lesiones en contextos militares y deportivos.

Es importante tener en cuenta que la relación entre la puntuación de la EFM y el riesgo de lesiones puede variar en diferentes grupos poblacionales. Por ejemplo, se han observado asociaciones variadas entre la puntuación EFM y el riesgo de lesiones en militares polacos, jugadores de fútbol australianos juveniles, estudiantes universitarios y marines. Algunos estudios sugieren que puntajes más bajos se relacionan con un mayor riesgo de lesiones, mientras que otros no han encontrado una asociación significativa. Estos resultados subrayan la importancia de considerar el contexto específico al interpretar los puntajes de la EFM en relación con el riesgo de lesiones.

Tabla 10.*Resultados artículos de revisión sistemática.*

N°	Autor	Tipo de estudio	N° estudios	Intervención	Resultados
1	(Moran, et al., 2017)	Revisión sistemática	24 estudios.	Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos electrónicas para el período comprendido entre su inicio y el 3 de marzo de 2016 utilizando PubMed, Medline, Google Scholar, Scopus, Academic Search Complete, AMED (Allied and Complementary Medicine Database), CINAHL (Cumulative Index to Nursing y literatura de salud aliada), Health Source y SPORTDiscus.	Se evaluaron 24 estudios utilizando la herramienta de evaluación de Calidad de Estudios de Cohortes. En el personal militar masculino, hubo pruebas “contundentes” de que la fuerza de la asociación entre la puntuación compuesta de la EFM (punto de corte $\leq 14/21$) y la lesión posterior era “pequeña”. Hubo evidencia “moderada” para recomendar contra el uso de la puntuación compuesta de la EFM como prueba de predicción de lesiones en el fútbol. Para otras poblaciones (incluido el fútbol americano, los atletas universitarios, el baloncesto, el hockey sobre hielo, los corredores, la policía y los bomberos), la evidencia fue “limitada” o “conflictiva”.
2	(Warren, et al., 2018)	Revisión sistemática.	118 estudios.	Se realizaron búsquedas en PubMed y CINAHL ([“pantalla de movimiento funcional” o EFM] y lesiones) para todos los artículos desde el 1 de enero de 2006 hasta el 2 de febrero de 2018 (limitados al idioma inglés y estudios en humanos), además de búsquedas manuales en listas de referencias, y resultó en 118 estudios primarios (p. ej., estudio de cohorte prospectivo, ensayos experimentales) y secundarios (p. ej., metaanálisis, tema evaluado críticamente). Se seleccionó el año 2006 como inicio de la búsqueda ya que es cuando se publicaron los primeros artículos que describieron la EFM.	La EF es una popular herramienta de detección de movimiento que pueden calificar consistentemente evaluadores con diversos antecedentes y capacitación. La EFM también tiene buena validez de traducción con baja validez de criterio y sensibilidad. A pesar de la popularidad de la EFM para describir el riesgo de lesiones, los conceptos de predicción y asociación se combinan en la literatura. Se requieren estudios de cohortes prospectivos, bien diseñados y con el poder estadístico adecuado para permitir la determinación final de la EFM como una pantalla de movimiento para identificar aquellos que tienen

					mayor riesgo de lesión y necesidad de intervención.
3	(Moore, et al., 2019)	Revisión sistemática.	29 estudios.	Se realizó una búsqueda sistemática en octubre de 2018 utilizando las bases de datos PubMed, EBSCOhost, Scopus, EmBase y Web of Science. Se incluyeron los estudios si fueron revisados por pares y publicados en idioma inglés, incluyeron atletas de cualquier nivel de competencia, realizaron la EFM al inicio del estudio para determinar los grupos de riesgo según la puntuación compuesta de la EFM, la asimetría o el dolor, y la incidencia de lesiones observada prospectivamente durante el entrenamiento y la competencia.	La edad, el sexo y el tipo de deporte del atleta explicaron algunos de los hallazgos variables de los estudios prospectivos de riesgo de lesiones de EFM. Las puntuaciones compuestas de la EFM y la asimetría fueron más útiles para estimar el riesgo de 51 revénes en atletas senior en comparación con atletas junior. Los tamaños del efecto tendieron a ser pequeños, excepto para las puntuaciones compuestas de la EFM en atletas de rugby, hockey sobre hielo y fútbol americano.
4	(Pollen, et al., 2021)	Revisión sistemática.	708 estudios.	Se identificaron un total de 708 registros, de los cuales se incluyeron 36. Se incluyeron estudios si informaban una puntuación compuesta de la EF para uno de los grupos. Dos revisores examinaron los registros para obtener información sobre el autor y el año; tamaño de la muestra; diseño del estudio; deporte(s); número, edad y sexo de los participantes; condiciones de prueba; calidad metodológica; y puntuación.	Las puntuaciones compuestas normativas de la EFM no variaron según el nivel de juego, con el 61% de las puntuaciones reportadas entre 14 y 16, a pesar de que las tasas de lesiones aumentaron según el nivel de juego. Las puntuaciones de los atletas de secundaria, universitarios y profesionales fueron 14,1, 14,8 y 15,7, respectivamente. Hubo una relación positiva significativa entre las puntuaciones compuestas y la tasa de lesiones graves en los deportes universitarios.
5	(Trinidad, et al., 2019)	Revisión sistemática.	12 estudios.	Se realizaron búsquedas en las bases de datos electrónicas Medline, PubMed, PsycINFO, SPORTDiscus, Cumulative 51revén51f Nursing and Allied Health Literature, Scopus, Embase y Physiotherapy Evidence Database y la última búsqueda se realizó el 1 de junio de 2019. No se realizaron búsquedas manuales. La búsqueda se limitó a estudios publicados en los últimos 10 años (2007-2019). Las palabras clave buscadas en los	Trece estudios cumplieron los criterios para la revisión sistemática y 12 fueron incluidos en el metaanálisis. En 5 de los 12 estudios, y entre las atletas en 1 estudio, una puntuación de la EFM ≤ 14 de 21 puntos se asoció con lesiones posteriores. No está claro si una puntuación baja en la EFM ≤ 14 de 21 puntos se asocia o no con un mayor riesgo de lesión. La heterogeneidad de las poblaciones de estudio (tipo de atletas, edad y

				títulos y resúmenes fueron “pantalla de movimiento funcional”, “riesgo”, ‘lesión’ y ‘predecir’. Los autores desarrollaron la siguiente estrategia de búsqueda: pantalla de movimiento funcional, predicción, riesgo, lesión.	exposición al deporte) y la definición de lesión utilizada en los estudios dificultan sintetizar la evidencia y sacar conclusiones definitivas.
6	(Bonazza, et al., 2017)	Revisión sistemática.	11 estudios.	Mediante una búsqueda computarizada en las bases de datos electrónicas MEDLINE y ScienceDirect de conformidad con las pautas de Artículos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis. Los datos relevantes extraídos de cada estudio incluido se registraron en un formulario estandarizado. Se realizó una síntesis cuantitativa agrupada para medir el coeficiente de correlación intraclase para la confiabilidad entre evaluadores e intraevaluadores, junto con IC del 95 % y odds ratios con IC del 95 % para el valor predictivo de lesiones para una puntuación de ≤ 14 .	Se identificaron once estudios de confiabilidad, cinco estudios de validez y nueve estudios de valor predictivo de lesiones que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión; de estos, 6 estudios de confiabilidad y 9 estudios de valor predictivo de lesiones se agruparon para la síntesis cuantitativa. Las probabilidades de sufrir una lesión fueron 2,74 veces con una puntuación EFM de ≤ 14 . Los estudios de validez demostraron fallas tanto en la validez interna como externa de la EFM.
7	(Dorrel et al., 2015)	Revisión sistemática.	7 estudios.	Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, Ebscohost, Google Scholar y Cochrane Review entre 1998 y el 20 de febrero de 2014. Los estudios identificados se revisaron con todo detalle para validar los criterios de inclusión. Se incluyeron siete de los 11 estudios identificados. Se revisaron los artículos para determinar los criterios de inclusión, luego se realizaron una evaluación de sesgos y un análisis crítico.	El sesgo general de los 7 estudios incluidos fue bajo con respecto a la selección de pacientes. La evaluación de la calidad obtuvo 1 estudio con 5 de 7 posibles, 2 estudios obtuvieron 3 de 7 y 4 estudios obtuvieron 2 de 7. El metaanálisis indicó que la EFM fue más específico (85,7%) que sensible (24,7%), con un valor predictivo positivo del 42,8% y un valor predictivo negativo del 72,5%. Los hallazgos no respaldan la validez predictiva de la EFM. Las limitaciones metodológicas y estadísticas identificadas amenazan la capacidad de la investigación para determinar la validez predictiva de la EFM.

8	(Molloy et al., 2016)	Revisión sistemática.	16 estudios.	El estudio proporciona recomendaciones y estrategias basadas en la literatura y la evidencia existente para mitigar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con correr en reclutas militares. Se mencionan enfoques como la inclusión de sesiones de carrera anaeróbica, la variación en patrones de carga en las extremidades inferiores, la manipulación de la longitud de zancada o cadencia, y la programación de fortalecimiento y estabilidad de caderas.	Se destaca que las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con correr entre los reclutas militares tienen un impacto negativo en la preparación militar. Se mencionan factores de riesgo conocidos, como baja aptitud aeróbica, lesiones previas y la distancia semanal de carrera. Se sugiere realizar evaluaciones de aptitud física como medida de mitigación de lesiones. Se sugiere la inclusión de sesiones de carrera anaeróbica para contrarrestar la disminución en la distancia semanal de carrera y reducir el riesgo de lesiones.
9	(Murat et al, 2020)	Revisión sistemática.	17 estudios.	Se llevaron a cabo búsquedas en seis bases de datos en línea, que incluyeron PubMed, Medline, Web of Science, Science Direct, SPORTDiscus y Google Scholar, desde abril de 2006 hasta septiembre de 2021. De un total de 61 referencias potenciales, se seleccionaron 17 para una revisión detallada basada en los criterios de inclusión, y finalmente se incluyeron diez estudios. Luego, se evaluó el riesgo de sesgo, la aplicabilidad y el nivel de los estudios utilizando QUADAS-2 y una lista de verificación para evaluar la calidad metodológica.	Se sugiere que la evaluación de la EFM y análisis posturales similares contribuyen al campo en términos de rendimiento, rehabilitación y estudios descriptivos. La revisión destaca la variabilidad en la fiabilidad y validez de la EFM en diferentes estudios, pero también resalta su utilidad en la predicción de lesiones y su capacidad para reflejar el impacto positivo del entrenamiento. Además, la revisión proporciona una visión integral de los estudios existentes sobre la EFM, subrayando su relevancia en diversas áreas relacionadas con el movimiento y la salud.

Resumen de resultados Tabla 10:

La edad, el género ejercen influencia en los resultados de los estudios prospectivos sobre el riesgo de lesiones. Las puntuaciones globales de la EFM y la presencia de asimetrías en la estructura anatómica en relación con el miembro contralateral demostraron ser más efectivas para medir el riesgo de sufrir una lesión en militares de mayor edad en comparación con aquellos más jóvenes.

En el caso del personal militar masculino, se ha identificado una asociación pequeña entre la puntuación compuesta y las lesiones posteriores, respaldando este hallazgo con pruebas contundentes. No obstante, en el ámbito del fútbol, la evidencia encontrada fue moderada en contra del uso de la EFM como predictor de lesiones. Para otras poblaciones, como los practicantes de fútbol americano, atletas universitarios, baloncesto, hockey sobre hielo, corredores, policía y bomberos, la evidencia resultó ser limitada o incluso conflictiva.

La Evaluación Funcional del Movimiento (EFM), al prever la ocurrencia de una lesión, se está relacionando a una predicción en términos de morbilidad al examinar cómo los patrones de movimiento evaluados están relacionados con la frecuencia y naturaleza de las lesiones en una población específica. La morbilidad por lesiones se refiere a la prevalencia de lesiones en un grupo de personas durante un tiempo determinado, lo que se convierte en un factor esencial para aplicar y aprovechar la utilidad del test.

La confiabilidad de esta prueba entre evaluadores fue la adecuada, lo que respalda su utilidad en la evaluación de aumentar la probabilidad de lesiones.

4.2 Discusión

Moran et al. (2017) sugirieron una correlación entre las puntuaciones de EFM y la incidencia de lesiones en entrenamiento militar, pero señalaron la necesidad de estudios más extensos y prospectivos. El estudio revisado aborda esta brecha al realizar un amplio estudio prospectivo controlado con un grupo experimental que recibió entrenamiento correctivo individualizado. A diferencia de la mayoría de los estudios anteriores que utilizaron un corte de 14 en las puntuaciones de la EFM, este estudio dividió las puntuaciones en múltiples nodos, buscando explorar la efectividad y viabilidad de la EFM para predecir y reducir las lesiones en entrenamiento militar.

Zeng et al. (2021) respaldan la utilidad de la EFM al comparar dos grupos sometidos y no sometidos a intervención EFM antes y después del entrenamiento militar. Observaron que la intervención EFM fue eficaz para mejorar las puntuaciones y reducir la incidencia de lesiones, subrayando la asociación entre puntuaciones más bajas y mayor riesgo de lesiones. Bonazza et al. (2017) contribuyen al afirmar la excelente confiabilidad interevaluador de la EFM y destacan que puntuaciones compuestas de ≤ 14 se relacionan significativamente con una mayor probabilidad de lesiones, validando así la capacidad predictiva del test.

En contraste, Dorrel et al. (2015) y Knapik et al. (2015) plantean dudas sobre la capacidad de la EFM como predictor de lesiones. Dorrel argumenta que, aunque la EFM detecta patrones de movimiento incorrectos, no es preciso en la predicción de lesiones. Knapik et al. sugieren que los puntos de corte óptimos varían entre géneros y señalan la necesidad de explorar otros tests de movimiento funcional. Por otro lado, Bushman et al. (2016) desaconsejan el uso de la EFM en militares debido a su bajo valor predictivo y clasificación errónea del riesgo de lesión. Aunque Chalmers et al. (2017) respaldan la validez de la EFM en el fútbol, esta afirmación podría no aplicarse directamente a contextos militares. Sin embargo, Zeng et al. (2021) apoyan la idea de que el sistema de evaluación de la EFM y las medidas de intervención individualizadas son factibles y eficaces para predecir y reducir la aparición de lesiones durante el entrenamiento militar.

Trinidad-Fernández et al. (2019) refuerzan la importancia de detectar asimetrías a través de la EFM para diseñar programas de entrenamiento específicos que aborden desequilibrios musculares y reduzcan el riesgo de lesiones.

Mientras algunos estudios respaldan la utilidad de la EFM como predictor de lesiones, otros cuestionan su precisión y aplicabilidad en ciertos contextos, subrayando la necesidad de

investigaciones adicionales para esclarecer la efectividad de la EFM en la predicción y prevención de lesiones, especialmente en entornos militares.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

A partir de la revisión bibliográfica, en relación con la efectividad del test EFM como método de control a lesiones, los resultados de la revisión respaldan la utilidad de esta evaluación como herramienta consistente y válida para evaluar el movimiento en el contexto militar. Sin embargo, la variabilidad en las opiniones de diversos estudios destaca la importancia de considerar múltiples factores al interpretar las puntuaciones.

Se respalda la utilidad de la EFM, especialmente cuando se implementa una intervención correctiva individualizada, lo que sugiere que la EFM puede ser efectivo para predecir y reducir las lesiones en el entrenamiento militar. Teniendo en cuenta la asociación entre puntuaciones más bajas (menor o igual a 14) y un mayor riesgo de lesiones.

La detección de asimetrías a través de la EFM se destaca como un elemento crucial para diseñar programas de entrenamiento específicos, abordando desequilibrios musculares y reduciendo el riesgo de lesiones. Esta observación refuerza la importancia de una aplicación personalizada de la EFM, considerando las características individuales de cada militar.

Finalmente, a partir del análisis de las recomendaciones y directrices existentes en la literatura para la implementación efectiva de la EFM como método de control a lesiones se respalda la utilidad y eficacia del test EFM en la prevención y reducción de lesiones en el contexto militar, especialmente cuando se implementa de manera personalizada y se consideran múltiples factores al interpretar las puntuaciones. La detección de asimetrías a través de la EFM se destaca como un elemento crucial para diseñar programas de entrenamiento específicos que aborden desequilibrios musculares y reduzcan el riesgo de lesiones.

5.2. Recomendaciones

Es importante tener en cuenta que se puede incluir la detección de asimetrías a través de la EFM como parte integral de los programas de entrenamiento. Es decir, diseñar intervenciones específicas para abordar desequilibrios musculares puede ser clave para reducir el riesgo de lesiones. La implementación de programas personalizados basados en las puntuaciones de la EFM puede ser de gran ayuda en tratamientos fisioterapéuticos, indicando que esta estrategia puede ser efectiva para predecir y reducir lesiones durante la actividad física.

Recomendamos la implementación de estrategias de difusión efectivas con el objetivo de dar a conocer el Test EFM y resaltar su utilidad tanto en el ámbito deportivo como en el campo de la fisioterapia. Para ello se diseña la siguiente propuesta que se detalla en el capítulo VI.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

1. Datos informativos

1.1.Institución: Universidad Nacional de Chimborazo.

1.2.Área: Fisioterapia.

1.3.Tema: Taller teórico – práctico: “Test de evaluación funcional del movimiento.

1.4.Participantes: Docentes y estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo.

1.5.Fecha: Febrero – Marzo 2024

2. Introducción

El test de evaluación funcional del movimiento con sus siglas en inglés FMS (Functional Movement Screen) se utiliza comúnmente en el ámbito del acondicionamiento físico y la rehabilitación para ayudar a prevenir lesiones y mejorar el rendimiento funcional. A partir del análisis bibliográfico se ha evidenciado la falta de conocimiento sobre el FMS al no existir ningún artículo científico que hable sobre el mismo y haya sido desarrollado en el Ecuador.

Esta iniciativa busca no solo dar a conocer a docentes y estudiantes el uso apropiado de esta herramienta, sino también destacar sus beneficios y orientar sobre la ejecución de las siete pruebas que lo componen. De esta manera, aspiramos enriquecer la formación académica y práctica, elevando la calidad de la atención fisioterapéutica en el Ecuador empezando por nuestra comunidad la Universidad Nacional de Chimborazo.

3. Planteamiento del problema

En el ámbito de la fisioterapia en Ecuador se observa una falta de conocimiento sobre el Test FMS. Esta carencia abarca la comprensión limitada de su aplicación, beneficios y relevancia en la evaluación de movimientos funcionales. La falta de familiaridad con esta herramienta impide a los profesionales de la fisioterapia identificar y abordar de manera efectiva desequilibrios y disfunciones en el movimiento de los pacientes, lo que repercute en la calidad de los tratamientos y la prevención de lesiones.

4. Objetivo

Explicar el uso adecuado del test FMS a docentes y estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo a partir de la socialización de sus beneficios y la ejecución de sus siete pruebas.

5. Plan de trabajo

Fecha	Actividad	Objetivo de la actividad	Descripción	Meta	Observaciones
Marzo 2024	Elaboración de material para el taller teórico-práctico.	Desarrollar un material completo y didáctico mediante la aplicación Canva, el mismo que facilitará el aprendizaje y la comprensión tanto teórica como práctica de los participantes.	El material proporcionará información clara y detallada sobre la aplicación, beneficios y ejecución de las pruebas que conforman el test.	10%	
Abril 2024	Difusión por medio de redes sociales sobre las fechas de realización del taller teórico-práctico.	Aumentar la visibilidad del evento, generar interés y asegurar una participación activa.	Buscamos informar de manera efectiva sobre las fechas específicas de realización del taller utilizando plataformas digitales, proporcionando la información necesaria para su asistencia y participación en esta experiencia de aprendizaje.	15%	
Abril 2024	Socialización del test FMS.	Informar aspectos clave como su creador, el propósito de su diseño, su aplicación y la relevancia en la evaluación de movimientos funcionales.	Buscamos informar de manera clara sobre el uso apropiado de esta herramienta, destacando sus beneficios y su importancia en la identificación de desequilibrios y disfunciones en el movimiento.	25%	
Abril 2024	Ejecución de la parte práctica.	Desarrollar habilidades prácticas en la ejecución de las pruebas de la evaluación funcional del movimiento y se sientan capacitados para utilizar el FMS de manera efectiva en su práctica académica y profesional.	Se tiene como finalidad proporcionar a los participantes una experiencia práctica detallada y guiada, permitiéndoles aplicar directamente los conocimientos adquiridos durante el taller teórico.	25%	
Abril 2024	Promoción de la aplicación del test FMS.	Promover una comprensión entre los participantes, fomentando su aplicación y difusión consciente en el ámbito de la fisioterapia.	Esta actividad busca impulsar la promoción y difusión efectiva de la aplicación del Test FMS destacando los beneficios y la importancia de esta herramienta en la evaluación precisa de movimientos funcionales.	25%	

6. Metodología

A partir del análisis del problema nos planteamos un objetivo para la ejecución del taller teórico – práctico titulado “Test de evaluación funcional del movimiento”. Mediante difusión se dio a conocer las fechas de realización del mismo, se creó material que sea llamativo para los participantes haciendo uso de la plataforma gratuita Canva; en el mismo se incluye información relevante sobre el creador del FMS, su propósito, su aplicación y la correcta ejecución de sus siete pruebas. El desarrollo del taller fue inicialmente teórico con la finalidad de que los participantes adquirieran los conocimientos necesarios para la parte práctica. Finalmente, buscamos impulsar la promoción y difusión efectiva de la aplicación de este test.

7. Recursos

Autofinanciamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Alemany, J. A., Bushman, T. T., Grier, T., Anderson Mph, M. K., Canham-Chervak, M., North, W. J., & Jones, B. H. (2017). Functional Movement Screen: Pain versus Composite Score and Injury Risk. *J Sci Med Deporte*, 20(4), S40–S44. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28919122/>
- Bardenett, S. M., Micca, J. J., DeNoyelles, J. T., Miller, S. D., Jenk, D. T., & Brooks, G. S. (2015). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN NORMATIVE VALUES AND VALIDITY IN HIGH SCHOOL ATHLETES: CAN THE FMS™ BE USED AS A PREDICTOR OF INJURY? *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(3), 303–308. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26075145/>
- Bertrandt, J., Szarska, E., Łakomy, R., Lepionka, T., Anyzewska, A., Lorenz, K., & Maculewicz, E. (2020). An Attempt to Utilize the Body Composition Analyzer and the Functional Movement Screen (FMS) Test to Determine Injury Risk in Soldiers. *Military Medicine*, 185(7–8), e1128–e1133. <https://doi.org/10.1093/MILMED/USZ476>
- Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L., & Dhawan, A. (2017). Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(3), 725–732. <https://doi.org/10.1177/0363546516641937>
- Bond, C. W., Dorman, J. C., Odney, T. O., Roggenbuck, S. J., Young, S. W., & Munce, T. A. (2019). Evaluation of the Functional Movement Screen and a Novel Basketball Mobility Test as an Injury Prediction Tool for Collegiate Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(6), 1589–1600. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001944>
- Bushman, T. T., Grier, T. L., Canham-Chervak, M., Anderson, M. K., North, W. J., & Jones, B. H. (2016). The Functional Movement Screen and Injury Risk: Association and Predictive Value in Active Men. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(2), 297–304. <https://doi.org/10.1177/0363546515614815>
- Chalmers, S., Fuller, J. T., Debenedictis, T. A., Townsley, S., Lynagh, M., Gleeson, C., Zacharia, A., Thomson, S., & Magarey, M. (2017). Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season.

Journal of Science and Medicine in Sport, 20(7), 653–657.
<https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2016.12.076>

Chang, W. D., Chou, L. W., Chang, N. J., & Chen, S. (2020). Comparison of Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test, and Physical Fitness in Junior Athletes with Different Sports Injury Risk. *BioMed Research International*, 2020.
<https://doi.org/10.1155/2020/8690540>

Chimera, N. J., Smith, C. A., & Warren, M. (2015). Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *Journal of Athletic Training*, 50(5), 475–485. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.6.02>

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014a). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396–409.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014b). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING: THE USE OF FUNDAMENTAL MOVEMENTS AS AN ASSESSMENT OF FUNCTION-PART 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 549.
</pmc/articles/PMC4127517/>

De La Motte, S. J., Lisman, P., Sabatino, M., Beutler, A. I., O'Connor, F. G., & Deuster, P. A. (2016). The Relationship Between Functional Movement, Balance Deficits, and Previous Injury History in Deploying Marine Warfighters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1619–1625. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000850>

Dorrel, B. S., Long, T., Shaffer, S., & Myer, G. D. (2015). Evaluation of the Functional Movement Screen as an Injury Prediction Tool Among Active Adult Populations: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health*, 7(6), 532–537.
<https://doi.org/10.1177/1941738115607445>

Everard, E., Lyons, M., & Harrison, A. J. (2018). Examining the association of injury with the Functional Movement Screen and Landing Error Scoring System in military recruits undergoing 16 weeks of introductory fitness training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(6), 569–573. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2017.05.013>

Fernández Donet, R., Marco Ahulló, A., Bermejo Ruiz, J. L., & Monfort Torres, G. (2021). Epidemiología y principales causas de lesión de militares pertenecientes al ejército de tierra.

Journal of Sport and Health Research, ISSN-e 1989-6239, Vol. 13, N^o. 1, 2021 (Ejemplar Dedicado a: Enero-Abril), 13(1), 8.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8060938&info=resumen&idioma=ENG>

- González Bustamante, D. A., Parra Martínez, D. F., & Amú-Ruiz, F. A. (2022). Efectos de un programa físico en el componente motriz valorado a partir del cribado de movimiento funcional (FMS) en estudiantes universitarios. *Brújula Semilleros de Investigación*, 10(19), 41–53. <https://doi.org/10.21830/23460628.108>
- Hauschild, V., Lee, T., Barnes, S., Forrest, L., Hauret, K., & Jones, B. (2019). The Etiology of Injuries in US Army Initial Entry Training. *U.S. Army Medical Department Journal*, 2(18), 22–29. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30623395/>
- Jensen, A. E., Laird, M., Jameson, J. T., & Kelly, K. R. (2019). Prevalence of Musculoskeletal Injuries Sustained During Marine Corps Recruit Training. *Military Medicine*, 184(Suppl 1), 511–520. <https://doi.org/10.1093/MILMED/USY387>
- Knapik, J. J., Cosio-Lima, L. M., Reynolds, K. L., & Shumway, R. S. (2015). Efficacy of functional movement screening for predicting injuries in coast guard cadets. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1157–1162. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000704>
- Liu, H., Ding, H., Xuan, J., Gao, X., & Huang, X. (2023). The functional movement screen predicts sports injuries in Chinese college students at different levels of physical activity and sports performance. *Heliyon*, 9(6). <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E16454>
- Lovalekar, M., Perlsweig, K. A., Keenan, K. A., Baldwin, T. M., Caviston, M., McCarthy, A. E., Parr, J. J., Nindl, B. C., & Beals, K. (2017). Epidemiology of musculoskeletal injuries sustained by Naval Special Forces Operators and students. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20 Suppl 4, S51–S56. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2017.09.003>
- Molloy, J. M. (2016). Factors influencing running-related musculoskeletal injury risk among U.S. military recruits. In *Military Medicine* (Vol. 181, Issue 6, pp. 512–523). Association of Military Surgeons of the US. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00143>
- Moore, E., Chalmers, S., Milanese, S., & Fuller, J. T. (2019). Factors Influencing the Relationship Between the Functional Movement Screen and Injury Risk in Sporting Populations: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(9), 1449–1463. <https://doi.org/10.1007/S40279-019-01126-5>

- Moran, R. W., Schneiders, A. G., Mason, J., & Sullivan, S. J. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 51(23), 1661–1669. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2016-096938>
- Morgan, R., Lemire, S., Knoll, L., Schuster, E., Tietz, C., Weisz, A., & Schindler, G. (2023). The Functional Movement Screen: Exploring Interrater Reliability between Raters in the Updated Version. *International Journal of Sports Physical Therapy*, V18(3), 737–745. <https://doi.org/10.26603/001C.74724>
- Murat, B., & Damla, Y. (2020). Current Applications of Functional Movement Screen: a Systematic Review. *Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 12(3), 387–405. <https://doi.org/10.5336/sportsci.2020-73869>
- Parviainen, M., Pihlajamäki, H., Kautiainen, H., & Kiviranta, I. (2019). Incidence and risk factors of foot and ankle disorders in male finnish conscripts. *Military Medicine*, 184(5–6), e352–e358. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy297>
- Pollen, T. R., Keitt, F., & Trojian, T. H. (2021). Do Normative Composite Scores on the Functional Movement Screen Differ Across High School, Collegiate, and Professional Athletes? A Critical Review. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 31(1), 91–102. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000672>
- Ríos, C., Castro, L., & Melo, P. (2016). Lesiones derivadas del entrenamiento militar en los cadetes de 6° nivel de la escuela militar José María Córdova. *Movimiento Científico*, 10(1), 19–28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5759457&info=resumen&idioma=SPA>
- Rodríguez Gómez, J. S., Valenzuela PiNzón, J. A., Velasco Rodríguez, J. D., Castro Jiménez, L. E., & Melo Buitrago, P. J. (2016). CARACTERIZACIÓN DE LAS LESIONES DERIVADAS DEL ENTRENAMIENTO FÍSICO MILITAR. *Revista CUIDARTE*, 7(1), 1219–1226. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v7i1.301>
- Smith, P. D., & Hanlon, M. P. (2017). ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN IN PREDICTING NONCONTACT INJURY RATES IN SOCCER PLAYERS. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. www.nscs.com

- Trinidad-Fernandez, M., Gonzalez-Sanchez, M., & Cuesta-Vargas, A. I. (2019). Is a low Functional Movement Screen score ($\leq 14/21$) associated with injuries in sport? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.1136/BMJSEM-2018-000501>
- Wang, D., Lin, X. M., Kulmala, J. P., Pesola, A. J., & Gao, Y. (2021). Can the Functional Movement Screen Method Identify Previously Injured Wushu Athletes? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 1–9. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18020721>
- Warren, M., Lininger, M., Chimera, N., & Smith, C. (2018). Utility of FMS to understand injury incidence in sports: current perspectives. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 9, 171–182. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S149139>
- Zeng, J., Zhang, R. B., Ke, J. J., Wu, X., Chen, L. H., Wang, Y. Y., & Xiao, J. (2021). Reliability evaluation of functional movement screen for prevention of military training injury: A prospective study in China. *Journal of Occupational Health*, 63(1), 12270. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12270>