

**Diseño De Un Programa De Prevención Para La Periostitis En Cadetes De
La Escuela Militar José María Córdova**

Un Trabajo Presentado Para Obtener El Título De
Profesional En Cultura Física, Deporte Y Recreación
Universidad Santo Tomás, Bogotá

Andrés Felipe Molina Porras

Javier Ernesto Sierra Linares

Nicolás Parra Prieto

Mayo 2015

RESUMEN

El presente trabajo es un diseño de un programa de prevención de lesiones, puntualmente es un programa diseñado a disminuir la aparición de periostitis en los cadetes de la Escuela Militar José María Córdova; esta patología, bastante común en dicha población, es generada a causa del exigente entrenamiento militar y diversos factores tales como, la errónea utilización del calzado en dicho entrenamiento, añadido a esto, el pasar de manera abrupta de la vida sedentaria que se lleva como civil a una vida físicamente activa que se debe llevar como integrante de la milicia es un determinante para que la periostitis se desarrolle en los cadetes.

Para este trabajo se realizó una revisión sistemática con la cual se pretendía determinar estudios previos acerca de la patología y a su vez diseñar el programa para prevenir esta enfermedad con la información recolectada, no obstante tras la revisión de 61 artículos, no fue posible encontrar programas de prevención para la periostitis en esta población, por lo que para el diseño del programa se apeló a información de fuentes fisiológicas que respaldaron la elaboración del producto final del trabajo.

El programa tiene una duración de cuatro semanas, en las cuales el personal militar debe conseguir adaptarse a las exigencias del entrenamiento militar para así minimizar el riesgo de lesión. La flexibilidad, la capacidad aeróbica y la potencia anaeróbica son los condicionantes que se escogieron para lograr el objetivo en esas cuatro semanas tal y como se mencionó anteriormente, acondicionar al sujeto para acoplarse de manera adecuada al entrenamiento físico militar buscando así prevenir lesiones que lo puedan marginar de la carrera militar.

Palabras clave: Prevención, personal militar, lesiones, periostitis

ABSTRACT

This work is a design of a program of injury prevention, timely is a program designed to reduce the appearance of periostitis in the cadets of the Military School Jose Maria Cordova; this pathology, quite common in this population, is generated due to the demanding military training and various factors such as the misuse of such training footwear; This brings the subject to go abruptly from a sedentary lifestyle that takes as a civilian to a physically active lifestyle to be carried as part of the militia.

For this work, a systematic review with which it is intended to determine previous studies about the pathology and in turn the program design to prevent this disease with the information collected was made, however upon review of 61 articles, it was not possible to find programs periostitis prevention for this population, so for program design to physiological information sources that supported the development of the final product of the work is appealed.

The program lasts for four weeks, in which military personnel should get adapted to the demands of military training so in this way to minimize the risk of injury. Flexibility, aerobic capacity and anaerobic power are the conditions that were chosen to achieve the objective in those four weeks as mentioned above, put the subject to fit properly to military physical training and seeking to prevent injuries that can marginalize the military.

Key words: Prevention, military personnel, injuries, shin splints

Tabla de Contenidos

Item	Pág.
Resumen	3
Abstract	4
Introducción	8
Planteamiento del problema	10
Pregunta de investigación	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
Justificación	16
Estado del arte	18
Marco teórico	20
Contribución del Proyecto a las Líneas de Investigación del Grupo	25
Metodología	26
Resultados	30
Discusión	50
Conclusiones	54
Referencias	55
Anexos	61

Lista de Tablas

Tabla	Pág.
Tabla 1 Generación de nuevo conocimiento	27
Tabla 2 Fortalecimiento de la comunidad científica	27
Tabla 3 Apropiación social del conocimiento	28
Tabla 4 Impacto esperado	28
Tabla 5 Productos esperados	28
Tabla 6 Cronograma (a cuatro meses máximo)	29
Tabla 7 Resumen de la revisión sistemática	30
Tabla 8. Bibliometría	30
Tabla 9. Niveles de evidencia SIGN	32
Tabla10. Niveles de recomendación SIGN	33
Tabla11. Matriz de Haddon para la prevención de lesiones deportivas	38
Tabla12. Matriz de Haddon, para la prevención de lesiones en cadetes de la EMJMC	38
Tabla13. Zonas y adaptaciones	45
Tabla14. Métodos y entrenamiento	46

Lista de Imágenes

Ilustración 1 Estiramiento Gastronemios.....	2
Ilustración 2 Estiramiento Cuadriceps	2
Ilustración 3 Estiramiento Flexores de las Piernas	2
Ilustración 4 Estiramiento Aductores.....	2
Ilustración 5 Estiramiento tibial anterior y cuádriceps	2
Ilustración 6 Estiramiento tendón de Aquiles y de los gemelos	2
Ilustración 7 Estiramiento gemelo externo e interno	2

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento físico militar siempre se ha caracterizado por ser exigente, constante y enfocado a desarrollar un espíritu de lucha y sentido de pertenencia no solo a la institución sino también al país de donde hace parte dicha fuerza.

La carrera militar consta de dos pilares, en primera instancia el contenido académico en el cual los cadetes se preparan conceptualmente en la vida militar, el segundo pilar que es en el que se centra esta investigación es el del entrenamiento físico militar, sumados ambos al final de un proceso académico le permitirán al militar aspirar a puestos de mayor rango dentro de la institución, sin embargo, al momento de un ascenso el Ejército Nacional de Colombia tiene en cuenta factores determinantes como lesiones en el sistema osteomuscular para así poder otorgar o no un puesto de mayor jerarquía, tal y como lo estipula el decreto 1796 del 2000 título II, artículo 3 “La capacidad sicofísica para ingreso y permanencia en el servicio del personal de que trata el presente decreto, se califica con los conceptos de apto, aplazado y no apto. Es apto quien presente condiciones sicofísicas que permitan desarrollar normal y eficientemente la actividad militar, policial y civil correspondiente a su cargo, empleo o funciones. Es aplazado quien presente alguna lesión o enfermedad y que mediante tratamiento, pueda recuperar su capacidad sicofísica para el desempeño de su actividad militar, policial o civil correspondiente a su cargo, empleo o funciones. Es no apto quien presente alguna alteración sicofísica que no le permita desarrollar normal y eficientemente la actividad militar, policial o civil correspondiente a su cargo, empleo o funciones. PARAGRAFO.- Esta calificación será emitida por los médicos que la Dirección de Sanidad de la respectiva Fuerza o de la Policía Nacional autoricen para tal efecto.”. (Tit II, Art. 3)

La periostitis es una de las lesiones más comunes generadas por el exigente entrenamiento físico militar, puesto que en primera instancia no existe un calentamiento general ni específico en muchos de los ejercicios que se llevan a cabo en dicho entrenamiento, seguido de esto el calzado no es el más idóneo por lo que el impacto en las articulaciones es alto, esto da paso a lesiones como la periostitis, por tal motivo en este trabajo de investigación se generó una ruta para disminuir considerablemente la prevalencia de estas lesiones, fundamentalmente la periostitis, para ello se tomó en cuenta que el trabajo de los cadetes que ingresan a la fuerza deben llevar a cabo un proceso de adaptación a dicho entrenamiento, debido a que muchas lesiones en principio se generan por esto, es decir, de manera abrupta un organismo que no está habituado al ejercicio físico de un momento a otro se ve sometido a un estrés físico que va a generar lesiones y alteraciones en el organismo por lo que a su vez causara malestar en el sujeto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Ejército Nacional como se estipula en la Constitución Política de Colombia (1991) "tiene como finalidad primordial la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional y del orden constitucional"(Cap,7.Art,217), es por esto que es una tarea incansable convocar, reclutar y seleccionar a los colombianos que desean y merecen hacer parte de las filas de esta institución, tal y como lo contempla el artículo 216 capítulo 7 de la Constitución Política de Colombia (1991) "Todos los colombianos están obligados a tomar las armas cuando las necesidades públicas lo exijan para defender la independencia nacional y las instituciones públicas" (Cap,7. Art., 216).

Dentro de la academia militar la formación es exigente, constante y se lleva a cabo de una manera que a menudo se forja el carácter, se enfatiza en el amor patrio y un sentido de pertenencia que muy pocas instituciones y organizaciones logran instaurar en sus trabajadores e integrantes. En los últimos años se implantó, conjuntamente con el entrenamiento militar clásico, una rutina académica de grado universitario en combinación con la formación militar (Castro Solano, 2002) (Martínez Sánchez, 2011). La educación militar se divide en dos ramas, la primera la formación académica, allí los cadetes reciben toda la instrucción necesaria para poder pertenecer al ejército, además de formación en idiomas y otras áreas del conocimiento que son fundamentales en el quehacer militar, por otra parte la formación militar contempla como un pilar fundamental el entrenamiento físico militar. "El entrenamiento físico militar busca desarrollar y mantener una condición física adecuada para afrontar las exigencias propias de la vida militar, por tanto este va dirigido a buscar el desarrollo de las capacidades físicas como la fuerza, resistencia, velocidad y coordinación que son la plataforma para el buen desempeño de las actividades militares" (Vega 2010) .

En la visión del Ejército Nacional de Colombia se contempla lo siguiente" Un Ejército legítimo, disciplinado, moderno, profesional, entrenado, afianzado en sus valores, con la moral en alto, capaz de neutralizar las amenazas internas y externas en el cumplimiento de su misión, contribuyendo a la construcción de los caminos de la paz y al desarrollo de la Nación."(Ejército Nacional de Colombia, 2015) Como bien se menciona se busca que sea un ejército entrenado, este debe estar en la capacidad de soportar las exigencias que ofrece el territorio nacional, puntualmente hablando del conflicto armado que vive Colombia desde hace ya varias décadas.

El entrenamiento físico militar a priori contradice muchos de los principios de entrenamiento que se han establecidos en el mundo del deporte por personajes como Zhelyazkov (2001) este argumenta sobre el entrenamiento deportivo:

“El entrenamiento deportivo moderno, como un proceso en múltiples planos, se realiza sobre unos principios correspondientes que pueden reunirse en dos grupos básicos: generales y específicos. El primer grupo incluye los principios pedagógicos (didácticos) generales, típicos de todo proceso pedagógico: actitud consciente y activa, carácter ilustrativo, carácter sistemático y sucesión, accesibilidad, enfoque individual, etc. La aplicación creativa de dicho principio y su concretización en las condiciones específicas del entrenamiento y la competición son condición necesaria para la preparación racional del proceso de entrenamiento y el desarrollo armónico del individuo. Al segundo grupo pertenecen los principios específicos del entrenamiento deportivo que reflejan las características esenciales que le son inherentes”. (p, 141)

Cuando el cadete ingresa a la vida militar, este se ve forzado a un cambio abrupto de la vida civil a la vida uniformada, comenzado por la hora para levantarse, la intensidad de las actividades que realiza durante el día y demás aspectos que se ven drásticamente modificados por ingresar a

las filas del ejército. Este cambio de vida es demasiado brusco por lo que para una persona que es sedentaria o inactivamente física resulta bastante fuerte en cuanto a niveles de actividad física se refiere, esto trae consigo una posibilidad para ser más propenso a lesiones dadas por sobrecargas en los estímulos físicos que recibe el sujeto durante su paso por la academia militar. El entrenamiento físico militar, conlleva a unas altas exigencias físicas en los sujetos por el tiempo de concentración, por las horas de entrenamiento y la densidad de las actividades. Es decir, se puede considerar a esta población como físicamente activa porque duran entre 6 meses y más con entrenamiento físico militar diario, esto se encuentra asociado, en la gran mayoría de casos (no siempre) a la aparición de lesiones, las cuales pueden llevar a procesos de rehabilitación demorados y truncar la vida militar de las personas (Olmedilla Zafra, Ortega Toro, & Prieto Andréu, 2009) (Heinrich, Spencer, Fehl, & Poston, 2012).

El entrenamiento físico militar se caracteriza por su alta intensidad, bien sea desde los programas previamente establecidos hasta las sanciones que tiene la cultura militar como flexiones de pecho, vueltas a marte y demás, tal y como lo plantea Arriagada (2014) “las sesiones de instrucción militar se caracterizan por el uso de movimientos funcionales e intervalos de alta intensidad”(p.11).

El mismo autor contempla varios métodos de entrenamiento donde las altas intensidades son las predominantes, por ejemplo está el método AMRAP (as many repetitions as posible) es decir, la mayor cantidad de repeticiones que sean posibles en una cantidad de tiempo determinada, otro método para entrenar en el ejército es TABATA, es una modalidad de entrenamiento por intervalos en el que se tienen en cuenta 8 intervalos, el ejercicio se debe ejecutar en 20 segundos con un tiempo de recuperación de 10 segundos hasta completar 4 minutos. Arriagada (2014.p12)

Para el ejército, la preparación física ocupa un gran espacio dentro de la academia, dado que, para los militares tener una condición física y un cuerpo preparado para afrontar las diversas condiciones climáticas, geográficas y demográficas es fundamental, esto en términos de guerra puede dar ventajas frente al enemigo, no obstante, al tratarse de un entrenamiento tan prolongado y tan exigente tiende a ser desgastante para los cadetes como lo menciona Kaufman (citado por Valero en 2014) dice que “los cursos de entrenamiento militar requieren un alto nivel exigencia física y provocan un número importante de lesiones osteomusculares”, además, el mismo autor citando a Lauder & Brondine menciona que “en las instalaciones militares de adiestramiento militar, las lesiones osteomusculares se producen con una frecuencia doble de las otras instalaciones militares, y constituyen el primer motivo de demanda asistencial durante los cursos de entrenamiento específico de combate”(p, 264)

Las lesiones más frecuentes son en el sistema osteo-muscular, estas se generan porque el entrenamiento militar es de alto impacto para las articulaciones sin dejar a un lado que el calzado que los soldados utilizan aumenta el riesgo de contraer lesiones como en este caso la periostitis tibial, tal y como lo menciona Lehenaff & Bertrand citados por (Ignacio Costa, 2007) “Gran parte de las algias (talalgia, gonartralgia, lumbociatalgia) y de otras patologías del corredor como la tendinitis, periostitis, fascitis e incluso fracturas por stress y alteraciones en la alineación postural, tendrían un origen relacionado con una incorrecta elección del calzado. Que no contemplaría ni a las características morfológicas del corredor, ni al entorno donde entrena ni mucho menos al entrenamiento que realiza” (p. 2). Esto a largo plazo genera desgastamiento en las articulaciones que además de tener un efecto físico negativo en el rendimiento del cadete genera junto con el cumulo de cierto número de lesiones la deserción académica, siendo cierto que en la institución

tener una cantidad de lesiones durante la época escolar puede marginar al soldado para acceder a puestos de mayor rango dentro del ejército.

El régimen militar contempla constantemente los castigos físicos por faltas disciplinarias generalmente de los cadetes recién ingresados a los cadetes que llevan más tiempo en la academia o a los soldados de rango superior; estos castigos pueden ser desde flexiones militares o también conocidas como "flexiones de pecho" hasta las vueltas a marte, este particular castigo consta de dar una vuelta completa a la escuela trotando, dichos castigos suelen darse de manera espontánea y deben ser ejecutados de inmediato, esto quiere decir, que al momento de hacer por ejemplo 20 flexiones militares quien recibe el castigo realiza las flexiones sin calentamiento alguno por lo que el cuerpo no se encuentra preparado para hacer frente a esta actividad física, ahora bien tomando en consideración las vueltas a marte, el sujeto debe cumplir con esta pena con las botas de dotación que reciben los soldados, estas no tienen amortiguación alguna por lo que las articulaciones se ven bastantes afectadas.

Al revisar la bibliografía existe muy poca información sobre programas de prevención sobre lesiones musculo-esqueléticas, muchos de ellos abordan temas relacionados con intervenciones psicológicas Ghahramanlou & Holloway (2014), otros trabajan sobre la salud oral Spalj & Spalj & Ivankovic & Plancak (2014) y algunos sobre factores de riesgo asociado como el tabaquismo (Brandon, y otros (2014), es importante resaltar que información propia de nuestra país no existe, por lo que genera un problema en el momento de tomar decisiones, es por lo anterior que surge la pregunta de investigación ¿Cuáles serían las características de un programa de intervención para disminuir la presencia de Periostitis debidas al entrenamiento físico militar en la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova?

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles serían las características de un programa de intervención para disminuir la presencia de Periostitis en los Cadetes de la Escuela Militar José María Córdova?

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un programa de intervención para disminuir la presencia de periostitis en los cadetes de la Escuela Militar General José María Córdova.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la densidad a la que se debe aplicar el programa para conseguir una adaptación adecuada del cadete con el entrenamiento físico militar
2. Delimitar la intensidad a la que el trabajo físico debe realizarse para no llegar a un sobre entrenamiento, lo que generaría una ventana para sufrir más lesiones en el sistema osteomuscular
3. Establecer un volumen de trabajo adecuado con el que el cadete logre el empalme físico con las exigencias de la Escuela Militar José María Córdova
4. Estipular duración y tipo de actividad dentro del programa de prevención de periostitis en los cadetes de la Escuela Militar.

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación resulta de vital importancia para la Escuela Militar José María Córdova puesto que reducir los índices de cadetes y personal lesionados producto del exigente entrenamiento físico militar traería efectos positivos en diversos aspectos, por ejemplo a nivel de deserción académica, dado que en cierto punto de la carrera militar el número de lesiones sufridas durante el periodo de estudios es un impedimento para que el cadete acceda a tomar cursos para ascender de rango dentro de la fuerza.

La misión del Ejército Nacional dictamina lo siguiente “El Ejército Nacional conduce operaciones militares orientadas a defender la soberanía, la independencia y la integridad territorial, proteger a la población civil, los recursos privados y estatales para contribuir a generar un ambiente de paz, seguridad y desarrollo, que garantice el orden constitucional de la nación.” (Ejército Nacional de Colombia, 2015). Esto significa que para poder conseguir el cumplimiento a cabalidad de dicha misión el personal de la institución debe preocuparse por el bienestar de los soldados, cadetes y demás, teniendo en cuenta que su calidad de vida mientras se da su paso por la institución debe ser de excelente calidad; desafortunadamente no existe una transición a nivel físico para las personas que pasan de la vida civil a la vida uniformada, esto quiere decir que al momento que se da el ingreso al Ejército Nacional el ritmo de vida y los hábitos de la persona se ven drásticamente afectados principalmente por el sometimiento al entrenamiento físico militar, este básicamente demanda dos enfoques “El aspecto físico abarca dos grandes campos: el entrenamiento físico y los deportes. El entrenamiento físico prepara al soldado en su fuerza y resistencia muscular, resistencia cardiorrespiratoria y elasticidad corporal para ejecución de destrezas individuales de diverso grado de dificultad según la especialidad y función de cada

soldado. Los deportes complementan la condición física, proveen recreación, descanso (que es un cambio de actividad) con el valor agregado que permite tener equipos deportivos representativos en el medio social donde se ubican las instalaciones militares.”(Vega, 2010) El ejercicio físico trae innumerables beneficios para la persona que está en las facultades de ejecutarlo, no obstante, una inadecuada realización del mismo puede traer consecuencias adversas que generalmente recaen en la deserción de los programas de ejercicio, en el caso del Ejército Nacional las lesiones son bastante comunes, puesto que, dicho entrenamiento es prolongado, exigente y no respeta un tiempo prudente para la recuperación del individuo. La periostitis y otras enfermedades asociadas al sistema óseo y muscular son inmediatas en esta población, es decir, no tardan mucho en aparecer en los cadetes y por el contrario, generalmente dejan secuelas en el individuo que de una manera u otra terminan marginándolo de su actividad consiguiendo así un resultado adverso al que busca el entrenamiento físico militar, el objetivo de este entrenamiento según Vega (2010) es el de “alcanzar la forma deportiva óptima de acuerdo a las exigencias que la carrera militar así lo exige para cumplir con su misión de formar oficiales preparados física, académica y psicológicamente para comandar tropas y cumplir con la defensa territorial” (p.25)

Como consecuencia de la magnitud que este problema parece tener en el contexto militar, diversas disciplinas orientan sus esfuerzos hacia la identificación y el control de los diferentes factores que pueden incidir en el riesgo de los cadetes a lesionarse, como el profesional de Cultura Física, Deporte y Recreación; el cual cuenta con una formación integral humanística, capacitado para diseñar, implementar, evaluar y administrar programas orientados a la prevención de la enfermedad y promoción de la salud en poblaciones aparentemente sanas, deportista y con condiciones crónicas basados en el conocimiento de los beneficios derivados de la experiencia

corporal consciente y la acción motriz que contribuyan a la adquisición de hábitos de vida saludable, fundamentado en una sólida formación pedagógica e investigativa.

Finalmente, cabe resaltar la importancia de esta investigación en cuanto a que busca mejorar la calidad de vida y el rendimiento dentro de la disciplina de la vida militar, para que de esta manera los profesionales enfilados en el Ejército Nacional tengan las facultades y estén en el máximo de su capacidad para ejercer y cumplir a cabalidad los lineamientos establecidos en la misión institucional. Resulta ser fundamental el presente proyecto dado que cumple con el perfil profesional del estudiante del programa de Cultura Física, Deporte y Recreación que desde su campo de acción debe actuar conforme a buscar el bienestar de la sociedad y ser un actor positivo dentro de la misma.

ESTADO DEL ARTE

Al tratarse de un revisión sistemática se puede determinar que no es amplio el número de publicaciones acerca de esta metodología de trabajo, sin embargo, resulta de vital importancia traer a colación el trabajo elaborado por (Urrútia & Bonfill, 2010) trabajo en el que se da a conocer la evolución para desarrollar las revisiones sistemáticas, es decir en primera instancia se habla de declaración Quality Of Reporting Meta-analysis (QUORUM) y por decirlo de alguna manera, la forma como quedó obsoleta tras la invención de la declaración PRISMA, es decir ambas declaraciones denotan como debe llevarse a cabo una revisión sistemática, solo que PRISMA es más completa porque no menosprecia información alguna para evitar el sesgo en la investigación, esto quiere decir que a través de PRISMA se realizará la revisión sistemática para este estudio dado que se tienen en cuenta todos los artículos revisados y estableciendo ciertos parámetros de

selección, la información será organizada y sistematizada buscando así que la misma no sea repetitiva, que los datos y resultados encontrados en estudios similares aporten de manera significativa al producto final del presente documento (Urrutia & Bonfill. 2010).

Por otra parte, en cuanto a lesiones causadas por el entrenamiento militar se han encontrado estudios que no precisamente hablan de la periostitis en esta población pero si dan una visión más general acerca de este fenómeno, (Valero, Franco, Rubio, 2014) mencionan que el entrenamiento físico militar tiene gran importancia a nivel médico por el tema de las lesiones en el sistema osteomuscular y además de esto, a nivel operativo puesto que un alumno lesionado perderá condición física y por consiguiente una eficiencia general en el curso que esté realizando dentro de la institución. En este estudio se hace una aproximación y los autores mencionan que cerca del 10% al 12% del personal militar se lesionan al mes en diversas fuerzas de otros países y que los sitios dentro del ejército donde más se presentan casos de lesiones en el sistema osteomuscular son los centros de adiestramiento militar (Valero, Franco, Rubio, 2014).

Un estudio más relacionado con el entrenamiento físico militar abarca todo lo relacionado entre dicho entrenamiento y la modificación del peso corporal de los cadetes, la importancia de esta investigación radica en que el autor Vega propone una metodología para comenzar con el entrenamiento físico militar, es decir, detalla capacidades físicas, el tipo de entrenamiento militar, los diversos métodos para medir composición corporal y demás “el control del peso corporal en cada persona, es de mucha importancia, ya que permitirá mantener el estado físico adecuado para cumplir con las exigencias de la carrera militar. Los requisitos que exige la formación del soldado ecuatoriano para cumplir eficientemente su misión, requieren de una excelente preparación integral, y un factor importante a considerar es la capacidad física, por tanto una buena preparación

física, garantiza el empleo eficiente del soldado en las misiones a él encomendadas” (Vega, 2010, p, 26) .

Teyhen refiere que las lesiones musculo esqueléticas son una fuente primaria de discapacidad en el Ejército de los EE.UU; las actividades relacionadas con los deportes y el entrenamiento físico, representan hasta el 90% de todas las lesiones, y el 80% de estas lesiones se consideran que pueden ser prevenibles. Como resultado, existe una necesidad de desarrollar programas para disminuir lesiones de origen musculo esquelético basados en la evidencia que puede ayudar con la prevención de lesiones. El propósito de este estudio fue evaluar la capacidad de un sistema automatizado para mejorar la eficiencia de las pruebas de campo convenientes que pueden ayudar a predecir el riesgo de lesiones y proporcionar estrategias de corrección de los déficits identificados. Las pruebas de campo convenientes incluyen preguntas y las medidas de la calidad del movimiento, el equilibrio, la estabilidad del tronco, la fuerza y la movilidad (Teyhen, y otros, 2012).

MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentara el marco teórico que soporta este trabajo, en el cual se mostraran las definiciones más importantes sobre lesiones.

Romo (2000) define la lesión como “toda alteración anatómica o funcional que puede ser ocasionada por uno o más agentes externos o internos; es decir que hay lesión cuando las características normales de un cuerpo u organismo se ven alteradas por factores ya sean internos (microorganismos) o externos (golpes)” (Romo, 2000). Es así, que son los factores ocasionados durante el entrenamiento físico militar o durante la estadía en el servicio militar que pueda

considerarse como lesión derivada del entrenamiento físico militar, entonces, el daño tisular (de los tejidos del organismo) que se produce como consecuencia de la participación en algún entrenamiento o ejercicio físico (Bahr & Maehlum, 2007).

Las lesiones derivadas del entrenamiento físico militar son las que se adquieren durante la ejecución, practica y estadía en la escuela Militar y que ocurren en algunos de los tejidos que componen el organismo humano: óseo, muscular, ligamentario, articular y tendinoso. Así mismo, se plantea una “clasificación médica” que establece a la lesión en dos categorías principales (Pfeiffer & Mangus, 2007). Las lesiones agudas y las lesiones crónicas. En cuanto a las primeras, se puede especificar que son las lesiones que se caracterizan por una aparición o inicio repentino, por consecuencia de un hecho significativamente traumático y que además presentan cierta sintomatología tal como lo menciona Castro y Bonilla (2014) “dolor, inflamación y pérdida de la capacidad funcional”, se caracterizan por tener una duración menor a un mes. Por otro lado, las lesiones crónicas son las que se caracterizan por un inicio lento y que implican el daño gradual de la estructura afectada, es decir, que se desarrollan progresivamente y no dependen de ningún evento traumático en particular, sino que se asocian a deportes que requieren movimientos altamente repetitivos y continuos, se caracterizan por una duración mayor a tres meses.”

Bahr y Maehlum (2007) también clasifican las lesiones en dos grupos según el mecanismo de lesión de las mismas y el comienzo de sus síntomas, estos dos grupos son: lesiones directas y lesiones indirectas o por uso excesivo. Las lesiones directas, al igual que la anterior definición, son las que ocurren de manera repentina y se originan a partir de una causa claramente definida, (actividades que puedan conllevar al riesgo de fuertes caídas o acciones motrices que requieran de contacto físico muy fuerte y frecuente por parte de los cadetes). Por el contrario, las lesiones por

uso excesivo o indirectas son las que ocurren o se desarrollan de forma gradual, y los autores señalan que estas son predominantes en deportes aeróbicos donde se presentan sesiones de entrenamiento monótonas y muy prolongadas, o en deportes que requieren de movimientos altamente repetitivos.

Ahora se hace pertinente hablar de otra clasificación de lesiones deportivas, enfocada hacia el tipo de tejido que afectan: Lesiones musculares, lesiones ligamentarias, lesiones tendinosas y lesiones óseas. Las lesiones ligamentarias son cuando hay rotura de los ligamentos y estas ocurren generalmente por traumatismos agudos, es decir, “el mecanismo más común de lesión consiste en una sobrecarga repentina con distensión del ligamento mientras la articulación se encuentra en una posición extrema” (Bahr & Maehlum, 2007).

Los esguinces son las lesiones de los ligamentos y se dividen en tres tipos según su gravedad: De primer grado, que son los esguinces de menos gravedad ya que únicamente incluyen una baja discapacidad funcional, dolor leve y presentan daños menores de los ligamentos. El esguince de segundo grado presenta mayor daño en los ligamentos y por ende más dolor e inflamación, además de movilidad anormal del segmento lesionado. Por último, el esguince más grave, es el esguince de tercer grado donde se evidencia la rotura total de los ligamentos, es decir, mayor daño, mayor dolor y mayor inflamación con relación a los dos primeros grados de esguince (Pfeiffer & Mangus, 2007). Las rupturas ligamentarias pueden producirse en el interior de la sustancia ligamentosa o mejor aún, en el sitio de la unión del hueso con el ligamento, aunque también puede presentarse una “fractura por avulsión” que es cuando el ligamento arranca una porción de hueso.

Las lesiones tendinosas son rupturas del tejido conjuntivo que une el hueso con el músculo y pueden ser de tipo agudo (repentinas) o de tipo crónico o por uso excesivo (progresivas). Estas se

producen cuando la fuerza aplicada excede la tolerancia del tendón, pueden ser parciales o totales, y al igual que los ligamentos se pueden dar en el medio de la sustancia del tejido, en la unión osteotendinosa o por avulsión. Bahr y Maehlum (2007) señala los diferentes términos para describir los diferentes tipos de afecciones que se dan en los tendones:

- Tendinitis: Inflamación del tendón.
- Tenosinovitis: Inflamación de la vaina tendinosa.
- Tenoperiostitis: Inflamación de las inserciones tendinosas.
- Periostitis: Inflamación del periostio.
- Bursitis/Hemobursitis: Inflamación de la bursa, con probable hemorragia asociada.

La periostitis o síndrome del estrés tibial es una patología que se presenta principalmente en corredores. “La periostitis es una condición muy frecuente en atletas y en particular en corredores de fondo” (Filippi. 2010), esto se da tal y como lo menciona (Diaz & Grado, 2014) “por sobreuso o una lesión de estrés por repetición de la zona tibial”

Esta patología como menciona (Filippi. 2010) es una inflamación de los tejidos alrededor de la tibia, que se genera por la sobrecarga que supera los mecanismos reparativos del organismo. Además, el autor complementa que la periostitis no solo es la inflamación del periostio (membrana que recubre el hueso proporcionando nutrientes, sensibilidad e irrigación) sino también se presentan inflamaciones en músculo y tejidos adyacentes a la zona afectada.

La periostitis tiene la siguiente sintomatología expuesta por Salinas (2005)

“Dolor anterior a la tibia, normalmente peor durante el ejercicio. El dolor en los músculos del comportamiento anterior comienza inmediatamente después que el talón golpea contra el suelo

durante la carrera. Si se sigue corriendo, el dolor se hace constante. Con el tiempo se produce hipersensibilidad en un punto sobre el compartimiento muscular anterior. El diagnóstico se basa en los síntomas y signos clínicos.”

Los factores que desencadenan esta patología mencionados por (Filippi. 2010) son:

- Entrenamiento incorrecto, es decir un aumento brusco en la intensidad o la duración de la actividad física.
- Correr sobre superficies muy duras o muy irregulares.
- Zapatillas inadecuadas o gastadas
- Pies hiperpronados tienen mayor riesgo de desarrollar periostitis
- Asimetría de extremidades inferiores.

El entrenamiento físico militar incurre en los tres primeros ítems, puesto que, en el primero hay un cambio abrupto en el que se pasa de una vida sedentaria al arduo entrenamiento exigido por el ejército, el segundo ítem hace referencia sobre todo a las penalizaciones que sufren los cadetes por faltas de respeto a sus superiores, es decir, dejar de saludar por ejemplo genera que se imponga el castigo “vuelta a marte” este demanda dar una vuelta a toda la escuela trotando, se entiende que es sobre una superficie dura con un calzado absolutamente inapropiado puesto que las botas no ofrecen una amortiguación adecuada.

La periostitis se puede generar por diversos factores tales como factores infecciosos, químicos y traumáticos estos últimos radican en la contundencia traumática o hemorragias subperiostiales es decir en la severidad de un golpe o la constante exposición de la articulación a impactos que van lastimando dicha articulación. (Sastre 1991)

Moore (2007) habla sobre la periostitis “El síndrome del estrés de la tibia medial (shin splints) edema y dolor en el área de los dos tercios distales de la tibia es la causa de un traumatismo repetido, el cual provoca pequeños desgarros en el periostio que recubre el cuerpo de la tibia y/o de las inserciones carnosas sobre la fascia profunda de la pierna. Este síndrome es una forma leve de un síndrome compartimental. Sucede durante lesiones traumáticas o trabajo atlético de músculos en el compartimento anterior especialmente del TA, por personas no entrenadas. A menudo las personas con vida sedentaria sufren este cuadro cuando participan en caminatas de largo recorrido. También tienen lugar en corredores entrenados que no calientan o enfrían lo suficiente. Los músculos del compartimento anterior se pueden inflamar por un sobreuso súbito y el edema y la inflamación del musculo y el tendón reducen el aporte sanguíneo a los músculos. Los músculos inflamados son dolorosos e hipersensibles a la presión” (p. 641)

CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO

Permite la construcción de conocimiento alrededor del proceso salud-enfermedad desde el profesional de Cultura Física, Deporte y Recreación para el abordaje de los distintos grupos poblacionales, en este caso desde los militares. Así mismo, permite al profesional en Cultura Física, Deporte y Recreación incidir positivamente en la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, lo cual está en sintonía con el perfil ocupacional y profesional del egresado tomasino de manera tal que se contribuya al desarrollo de la sociedad a través de acciones conjuntas siempre en la búsqueda del bienestar social.

METODOLOGÍA

Se planteó para este proyecto de investigación, una búsqueda sistemática de la literatura en programas de prevención de lesiones en militares, es pertinente mencionar que la metodología utilizada para la revisión sistemática.

Este estudio es de tipo descriptivo y el tipo de enfoque es cualitativo.

Se realizó una revisión sistemática de estudios a nivel mundial que describan programas sobre prevención de lesiones en la población militar. Para esto se hizo una búsqueda a través de una fórmula que contenía todos los términos clave referidos en la tabla 7 de los resultados. Esta búsqueda fue realizada en las bases de datos de la Biblioteca Virtual de salud (BVS), Scielo regional, Scopus, Pubmed y, Science Direct; empleando como descriptores para orientar la búsqueda el conjunto de términos del Medical Subject Headings (MeSH).

Después de tener los resultados de pasar la ecuación de búsqueda por los diferentes buscadores, se almacenó en un formulario de Excel en el que se detallará título, autor, año, tipo de estudio, palabras claves y resumen del estudio. Posterior a ello se leyeron todos los abstracts y se clasificaron los artículos en tres categorías de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: Estudios originales o primarios que mencionen programas de intervención para disminuir lesiones en militares, estudios descriptivos (transversal, casos y controles y cohortes) y analíticos con cualquier periodo de seguimiento a nivel nacional e internacional, publicados en revistas indexadas. No obstante, se indicó explícitamente que no se aceptó cualquier estudio empírico. Se buscaron artículos de Enero del 2010 a mayo de 2015. Los estudios que cumplan con este requerimiento fueron categorizados en 1.

Las revisiones sistemáticas no se consideraron para la abstracción de datos, pero los artículos se clasificaron como categoría 2, para identificar los estudios originales pertinentes y dar sustento a la discusión e introducción.

Fueron excluidos aquellos estudios cuya metodología no era explícita, no describan la población sujeto de estudio, no describan claramente el programa y la población, estos estudios fueron clasificados en la categoría 3.

El resultado de la aplicación de estos criterios de búsqueda para las distintas bases de información se verifico y se elaboró una lista única sin duplicados de referencias bibliográficas de artículos publicados. Cada referencia fue revisada y evaluada por un miembro del equipo de investigación.

Una vez fueron identificados y obtenidos los artículos de interés, se dio inicio al proceso de obtención y síntesis de los datos; para esto se evaluó cada uno de los artículos de acuerdo con la escala SIGN (Primo, 2003), en el que se emitió un concepto con respecto a niveles de evidencia y grados de recomendación. En cuanto a los ensayos clínicos, éstos fueron analizados según las recomendaciones para tal fin diseñadas en la lista de chequeo JADAD (La Touche, Escalante, Linares, & Mesa, 2008).

RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Tabla 1 Generación de nuevo conocimiento

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Generar un plan de entrenamiento cuyo objetivo sea el de prevenir la periostitis en la población militar durante su etapa de formación en la academia.	Profesionales que trabajen en torno de éste ámbito (profesionales en cultura física, deporte y recreación, educadores físicos, fisioterapeutas) y Fuerzas militares

Elaboración Propia 2015

Tabla 2 Fortalecimiento de la comunidad científica

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Generar nuevo conocimiento acerca de cómo entrenar a los militares para evitar lesiones en	Profesionales que trabajen en torno de éste ámbito (profesionales en cultura física,

el sistema osteomucular por ejemplo la periostitis, ya que esta lesión es bastante común en esta población. Este programa pretender ser un punto de partida para mejorar la cultura del entrenamiento físico militar	deporte y recreación, educadores físicos, fisioterapeutas) y Fuerzas militares. Comunidad científica en general.
--	--

Elaboración Propia 2015

Tabla 3 Apropriación social del conocimiento

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Un plan de entrenamiento de dos semanas que será aplicado en la Escuela Militar José María Córdova	Comunidad científica general, fuerzas militares

Elaboración Propia 2015

Tabla 4 Impacto esperado

Impacto esperado	Plazo después de finalizado el proyecto: corto, mediano, largo	Supuestos
Económicos	Largo plazo	Disminución de presencia de lesiones lo cual tendrá una disminución de los costes en salud.
Competitividad	Mediano plazo	Reconociendo las posibles causas de lesión, se disminuirá la presencia de estas y se lograra tener un cadete sano, que pueda responder a las diferentes exigencias del país.

Elaboración Propia 2015

Tabla 58 Productos esperados

Resultado/Producto esperado	
Un plan de entrenamiento para dos semanas con el cual el riesgo de padecer periostitis durante la carrera militar se vea significativamente reducido	Un trabajo de tesis el cual servirá para obtener el título de Profesional de Cultura Física, Deporte y Recreación
Sustentación ante jurado evaluador	El proyecto será presentado ante un jurado previamente determinado con el fin de obtener una aprobación acerca de la pertenencia de dicho programa

Elaboración Propia 2015

Tabla 6 Cronograma (a cuatro meses máximo)

No.	ACTIVIDAD	1	2	3	4
	Elaboración de marco teórico				
	Recopilación de la información				
	Búsqueda sistemática de la literatura				
	Sistematización y categorización de los artículos				
	Evaluación de artículos categoría 1				
	Programa de intervención para disminución de lesiones				
	Elaboración de informe final Con productos esperados				
	Elaboración de artículo de investigación				

Elaboración Propia 2015

RESULTADOS

Para el presente estudio se realizó una revisión sistemática de la literatura, en varias bases de datos, esto se llevó a cabo a través la búsqueda de los términos o palabras claves MESH (en inglés) y DeSC (en español), cuyo objetivo principal era el de proporcionar una orientación más detallada sobre la ecuación que se debe utilizar en las bases de datos; para esta revisión en tres bases de datos diferentes se hallaron 293 artículos como se muestra en la tabla 7 no obstante, de estos artículos solo se accedió a aquellos que estaban completos y se podían descargar de manera libre, un total de 61 artículos, esta información puede ser complementada en el anexo A.

Tabla7. Resumen de la revisión sistemática Niveles de evidencia y recomendación (I/II), J.Primo. p, 40.2003

Base de datos	Termino MESH	Total Categoría 1	Total Categoría 2	Total Categoría 3	Total artículos	Total artículos consultados
PUBMED	((("prevention and control"[Subheading] OR ("prevention"[All Fields] AND "control"[All Fields]) OR "prevention and control"[All Fields] OR "prevention"[All Fields]) AND ("periostitis"[MeSH Terms] OR "periostitis"[All Fields])) AND ("loattrfull text"[sb] AND "loattrfree full text"[sb]))	0	0	3	3	3
BVS	prevención AND periostitis AND (instance:"regional") AND (fulltext:"1")	0	0	10	10	10
BVS	(prevención AND lesiones AND tibia) AND (instance:"regional") AND (fulltext:"1")	0	6	25	31	31
Science Direct	prevention AND military personal AND periostitis	0	5	12	17	17

La tabla 8 muestra toda la parte bibliométrica de la investigación, los datos que allí se referencian son los porcentajes del número de artículos encontrados en cada base de datos con los términos MESH que se seleccionaron para realizar la revisión sistemática, para realizar estas tablas se utilizó cada término MESH de búsqueda con los filtros utilizados en la búsqueda y se pudo evidenciar que del total de información existente solo el 0,00022% en PUBMED mencionan programas de prevención de periostitis

Tabla 8 Bibliometria

Pubmed	(("prevention and control"[Subheading] OR ("prevention"[All Fields] AND "control"[All Fields]) OR "prevention and control"[All Fields] OR "prevention"[All Fields]) AND ("periostitis"[MeSH Terms] OR "periostitis"[All Fields])) AND ("loattrfull text"[sb] AND "loattrfree full text"[sb])	
Control	3112803	
Prevention	1350729	43,39 %
periostitis	1293	0,10 %
full text	3	0,00022%
BVS	prevención AND periostitis AND (instance:"regional") AND (fulltext:("1"))	
prevention	1357039	
periostitis	1975	0,15%
Prevention and periostitis	293	0,0216%
full text	33	0,0024%
BVS 2	(prevención AND lesiones AND tibia) AND (instance:"regional") AND (fulltext:("1"))	
prevencion	1168338	
lesiones	573296	49,07%

tibia	50647	4,33 %
prevencion and lesiones and tibia	416	0,04%
full text	156	0,01%
Science direct	prevention AND military personal AND periostitis	
prevention	871258	
military personal	56517	6,49%
periostitis	4181	0,48%
prevention AND military personal AND periostitis	57	0,01%

Autores 2015

Se puede observar en el la base de datos PUBMED solo el 43% de los artículos con la ruta prevention fueron hallados, no obstante al incorporar todo el término MESH solo se encontraron 3 artículos, es decir el 0.00022%; la base datos BVB muestra que el termino MESH solo arroja el 0.00024% del total de los artículos por ejemplo cuando se busca con el termino prevention que son 1.357.039 artículos, a pesar de haberse encontrado una considerable cantidad de artículos en una segunda oportunidad de búsqueda en la BVB pero con otra ruta MSH este porcentaje sigue siendo bajo con el 0.01% es decir 156 artículos de 1168338

Para poder organizar la información recolectada se tomó como punto de referencia el estudio realizado por J. Primo “Niveles de evidencia y grados de recomendación (I / II)”, en este artículo se puede encontrar una clasificación de los artículos según el nivel de evidencia y el nivel de recomendación; cuando se habla de nivel de evidencia se toma en cuenta la escala SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) tal y como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Niveles de evidencia SIGN, Niveles de evidencia y recomendación (I/II), J.Primo. p, 40.2003

Niveles de evidencia (SIGN)	
Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1++	Meta-análisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con muy bajo riesgo de sesgos.
1+	Meta-análisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con bajo riesgo de sesgos.
1-	Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con alto riesgo de sesgos.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles, o Estudios de cohortes o de casos y controles de alta calidad, con muy bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una alta probabilidad de que la relación sea causal.
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una moderada probabilidad de que la relación sea causal.
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de confusión, sesgos o azar y una significativa probabilidad de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos (observaciones clínicas y series de casos).
4	Opiniones de expertos.

Por otra parte los niveles de recomendación se detallan de la siguiente manera en la tabla 10.

Tabla 10 Niveles de recomendación SIGN, Niveles de evidencia y recomendación (I/II), J.Primo. p, 41.2003

Grados de recomendación (SIGN)	
Grado de recomendación	Nivel de evidencia
A	Al menos un meta-análisis, revisión sistemática o ensayo clínico aleatorizado calificado como 1++ y directamente aplicable a la población objeto, o Una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados o un cuerpo de evidencia consistente principalmente en estudios calificados como 1+ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados.
B	Un cuerpo de evidencia que incluya estudios calificados como 2++ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados, o Extrapolación de estudios calificados como 1++ o 1+.
C	C Un cuerpo de evidencia que incluya estudios calificados como 2+ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados, o Extrapolación de estudios calificados como 2++.

D	Niveles de evidencia 3 o 4, o Extrapolación de estudios calificados como 2+.
---	--

Autores 2015

Sin embargo, en esta revisión no se encontraron artículos que cumplieran con los niveles de evidencia, estos valores iban de 1 a 3; donde 1 hablaba de programas de prevención de la periostitis, 2 hablaba de programas de prevención para cualquier lesión de tipo osteo-muscular y finalmente aparece la categoría 3 donde es importante acotar que esta clasificación hace referencia a los artículos que bien sea hablan de temas no relacionados como los odontológicos o cualquier temática que de una u otra manera involucran los términos MESH pero que no tenía nada que ver con el tema a investigar, razón por la cual no se pudo hacer una evaluación con las escalas planteadas.

No obstante algunos de los artículos encontrados hablan de tratamientos para lesiones en el sistema osteomuscular, bien sea por uso excesivo de articulaciones de miembros inferiores o por fracturas producidas por estrés.

En estos artículos se hace referencia a que muchas de las lesiones que se producen en esta población radican principalmente en el sedentarismo de los soldados, además muchas de las alternativas para iniciar programas de prevención de lesiones son de orden correctivo, es decir el sujeto debe modificar sus hábitos en este caso de la marcha tal y como lo mencionan Crowell y Davis (2011) “Los sujetos fueron instruidos para "correr más suave," hacer sus pisadas más tranquilo” (p.7). Este programa para el tratamiento de lesiones en extremidades inferiores constaba de una duración de dos semanas con una intensidad de 8 sesiones semanales. Estudios más detallados en los que se analizan causas se vigilan casos de lesiones y se sugieren rutas de prevención denotan las consecuencias que el entrenamiento físico trae consigo, Kaufman, Brodine y Shaffer (2000) mencionan” Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con la formación

físicos son un problema importante en las poblaciones militares. Las lesiones son importantes en términos de pérdida de tiempo de trabajo y la formación y la disminución de la preparación militar. Las implicaciones de estas lesiones en términos de morbilidad de los pacientes, las tasas de desertión, y los costos de capacitación para el personal militar son asombrosas” (p.1)

Dentro de las diversas alternativas de prevención de lesiones en extremidades inferiores sugeridas por los autores se encuentran: modificar la intensidad de los entrenamientos militares, revisar los niveles de aptitud física de los cadetes e inclusive modificar el equipamiento al momento de llevar a cabo la práctica deportiva. Los autores proponen que el aumento en cuanto a densidad, frecuencia e intensidad en el entrenamiento físico militar debe ser gradual, dado que los cadetes que ingresan a la fuerza no tienen el nivel de acondicionamiento óptimo para poder entrenar a la par con los soldados que ya se encuentran en el final de su proceso dentro de la academia; ahora bien, cuando ya el sujeto posee una condición física modesta, se debe hacer hincapié en el trabajo aeróbico, no obstante este trabajo no puede ser el eje central del entrenamiento para estos sujetos dado que la capacidad aeróbica no se encuentra directamente ligado con el quehacer del soldado, finalmente proponen que el calzado es un factor etiológico fundamental al momento de realizar un plan de prevención en este tipo de lesiones, tal y como mencionan los autores, implementar una ortesis barata en las botas del soldado logra una reducción significativa en la carga generada por las actividades enmarcadas dentro del plan de entrenamiento físico militar, no obstante se deben considerar que los equipamientos deben tener mejores condiciones, es decir, debe contemplar buenos apoyos para minimizar el riesgo de sufrir esguinces de tobillo además de una excelente amortiguación. (Kaufman. 2000. P.10)

En esta investigación se pretende diseñar un programa de prevención para la periostitis para los cadetes de la Escuela Militar José María Córdova basado en la evidencia, a partir, de la

información encontrada en los artículos consultados en diferentes bases de datos, sin embargo, se pudo determinar que puntualmente para la periostitis no existen programas específicos de prevención de lesiones, por el contrario se hallaron diversos artículos con programas de prevención de lesiones en dicha población pero era a un nivel general. A razón de esto, se propone un programa de prevención para la periostitis basado en la evidencia fisiológica y respetando los debidos procesos de la planificación del entrenamiento deportivo, esto con el fin de poder brindar una aproximación a una de las patologías más frecuentes en el medio militar y de esta manera conseguir una mejoría en la calidad de vida de los soldados.

La periostitis o como se menciona en "El gran libro del Maratón y Medio Maratón "también conocido como síndrome de estrés tibial, este cuadro se caracteriza por la aparición de dolor alrededor de las espinillas por micro roturas en la unión osteomuscular a este nivel" (p.145. 2014). Generalmente, esta lesión que afecta a los corredores suele provocarse por realizar ejercicios sin considerar el uso de un calzado adecuado, realizar la sesión en superficies duras o sencillamente por retomar una actividad física con bastante intensidad, en el contexto de la educación física militar por el paso de la vida sedentaria a un régimen estricto de acondicionamiento físico, además del uso de las botas que hacen parte del uniforme las cuales carecen de la amortiguación adecuada al momento de hacer ejercicio (Galindo, 2010) afirma:

“El movimiento y la superficie donde actúa el deportista son difícilmente modificables, por tanto cobra gran importancia la utilización de un calzado adecuado ya que reduce la carga sobre el organismo del atleta pues absorbe y disminuye la fuerza de impacto, además de que provee estabilidad” (p.5)

Dentro del programa de prevención para esta patología se deben tener en cuenta varias proposiciones como las que proporciona El Gran Libro del Maratón y Medio Maratón:

“la mejor forma de evitar la lesión es aumentar las distancias de forma gradual, correr en terrenos blandos y utilizar zapatillas bien ajustadas. Según St. Pierre, el fortalecimiento de cuádriceps y glúteos ayuda a absorber mejor los impactos. También puede ser bueno aumentar el ritmo de zancada. Unas zancadas más cortas y rápidas (más de 160 por minuto) implican menores fuerzas de impacto y previenen o alivian las posibles periostitis tibiales. Cualquier cambio hay que hacerlo gradualmente” (p.145.2014)

Para la elaboración de los resultados es importante tomar como referencia la matriz de Haddon elaborada para la prevención de lesiones deportivas, esta matriz fue realizada y adaptada por Bahr y Maehlum en 2004, esta información se muestra en la tabla 11.

Tabla11 Matriz de Haddon para la prevención de lesiones deportivas

	Pre-colisión	Colisión	Pos-colisión
Deportista	Técnica Función neuromuscular	Estado del entrenamiento Técnicas de caídas	Rehabilitación
Medio	Fricción del suelo Reglas de juego	Redes de seguridad	Cobertura médica de emergencia
Equipo	Fricción del calzado	Cintas u ortesis Trabas en esquís Canilleras	Equipo de primeros auxilios Ambulancia

. Lesiones Deportivas, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación Bahr (p.46. 2004)

Esta matriz tiene tres categorías, pre-colisión, colisión y pos-colisión, en la primera se tienen en cuenta medidas de prevención para que así el deportista o en este caso el recluta evite padecer patologías referentes al sistema osteomuscular, la categoría de colisión busca proteger en la medida

de lo posible al deportista en caso tal de aparecer ya una lesión y finalmente la tercera categoría pretende evitar que la lesión se vuelva más grave por lo que se toman medidas preventivas. Para el presente estudio la matriz de Haddon adaptada quedaría de la siguiente manera como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12 Matriz de Haddon, para la prevención de lesiones en cadetes de la EMJMC

	Pre-colisión	Colisión	Pos-colisión
Recluta	<ul style="list-style-type: none"> -Técnica de ejecución de los ejercicios -Fortalecimiento de los miembros inferiores -Evaluaciones funcionales -Flexibilidad de miembros inferiores -Mejora de sistema aeróbico y anaeróbico aláctico 	<ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento de miembros inferiores aledaños al sitio de la lesión -Mejorar la condición física dado el paso de una vida sedentaria a una sometida a un estricto entrenamiento militar 	-Rehabilitación adecuada
Medio	<ul style="list-style-type: none"> -Fricción del suelo (disminuir) -Castigos físicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Entrenamiento físico militar en superficies blandas 	-Contar con el personal médico en la Escuela militar para el tratamiento
Equipo	<ul style="list-style-type: none"> -Cambio de calzado -Indumentaria adecuada para realizar ejercicio 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilización adecuada del calzado deportivo 	-Equipo de fisioterapia para el tratamiento adecuado de la lesión

La tabla 12 menciona diversas estrategias de prevención de la enfermedad, de igual forma plantea alternativas para cuando la patología se presente y finalmente que hacer para que no se agrave la condición del paciente, en la fase de pre-colisión se tiene en cuenta el trabajo para la mejora de la técnica al momento de los ejercicios, esto apunta directamente a una enseñanza adecuada y ejecución correcta de la marcha, si bien este aspecto se corrige a tiempo la periostitis pueden ser prevenida de manera óptima, igualmente enfatizar en el fortalecimiento y flexibilidad de miembros inferiores permitirá que el impacto sobre las articulaciones al momento de hacer ejercicio físico se vea drásticamente disminuido, la fase de colisión resalta aún más el fortalecimiento de miembros inferiores aledaños a la zona de la lesión con el mismo objetivo disminuir la carga en la zona afectada estas zonas son los cuádriceps, los tobillos, los ligamentos de la cadera y de la rodilla. La matriz de Haddon en el ítem de medio trae a acotación estrategias tales como reevaluar los castigos físicos que dentro de la cultura militar son comunes, es decir, tener en cuenta que al momento de dictar un castigo por parte de un superior a un cadete este no ésta en toda la capacidad de cumplir el castigo puesto que se omite por ejemplo el calentamiento, este factor es determinante para evitar una lesión de carácter osteomuscular, en la fase de colisión para evitar que la lesión aumente su gravedad se sugiere que el entrenamiento se lleve a sitios donde la superficie del terreno donde se haga el entrenamiento militar sea blanda, al igual que con el fortalecimiento de los miembros inferiores, esto busca que el impacto sobre articulaciones y estructuras óseas aledañas al sitio de la lesión se vea notoriamente reducido, en el medio aparece en instancia final de pos colisión la intervención del profesional en salud, este es el punto al que no es idóneo llegar puesto que lo más probable es que la patología ya sea imposibilitante para el cadete. Finalmente, cuando se menciona el equipo en sus tres fases se enfatiza en la adecuada utilización del calzado deportivo, ya en apartados anteriores se ha mencionado que el cambio de

las botas de dotación a tenis adecuados para el ejercicio mitigan el riesgo de lesión no solo de periostitis sino de cualquier otra lesión de orden articular o muscular.

Para la realización de un plan de prevención para la periostitis se debe comenzar por determinar las evaluaciones iniciales, las cuales brindan una orientación más detallada acerca del estado del cadete, tal y como lo mencionan Pifarré, Escoda y Oller (2009).

“La prevención de lesiones deportivas empieza con la realización de un examen médico de aptitud para la práctica deportiva. Uno de los objetivos principales de este examen de aptitud es el de descubrir posibles factores que puedan pre-disponer a presentar una futura lesión. Muchos de ellos no van a originar una lesión por si solos, pero si añadimos la sobrecarga que comporta la práctica deportiva, se producirá el efecto sumatorio que pueda desencadenarla” (p.77)

En primera instancia es necesario implementar una evaluación cineantropométrica en la cual se toman medidas de peso, estatura, longitud y perímetros de segmentos corporales, además de esto se busca obtener datos antropométricos tales como pliegues cutáneos, diámetros óseos y perímetros musculares para que de esta forma se pueda conseguir información sobre composición corporal y somatotipo; la ficha se muestra en el anexo B. Para garantizar un mejor resultado del programa es necesario implementar otros tipos de evaluaciones como lo sugieren Pifarré, Escoda y Oller en 2009 que podrían llamarse complementarias tales como:

1. Radiología: se toman una serie de radiografías de las principales articulaciones que intervienen en la mayoría de las actividades realizadas por el cadete, principalmente las articulaciones y huesos de miembros inferiores.

2. Electrocardiograma basal de 12 derivaciones: se utiliza para descartar trastornos en cuanto al ritmo cardiaco se refiere, además de descartar posibles hipertrofias auriculares o ventriculares.

Es importante tener en cuenta, que estas evaluaciones complementarias deberán realizarse a los cadetes que digan tener dolencias algunas en miembros inferiores, esto con el fin de comprobar o descartar presencia de periostitis, además de esto, para asegurar una sistematización de la información se deben hacer historias clínicas completas, donde se lleve el registro de enfermedades antes de ingresar a la escuela y la evolución de las mismas durante el paso del cadete por la fuerza, esta historia clínica debe contemplar datos personales, familiares antecedentes, enfermedades que padece el sujeto, cirugías prácticas y demás datos que permitan al trabajador orientar el trabajo para prevenir lesiones.

Dentro del programa de prevención de lesiones para la periostitis se debe considerar la flexibilidad como uno de los diversos medios para lograr dicha prevención, tal y como lo menciona (“Calentamiento y enfriamiento Temperatura,” n.d.) “Practicando los estiramientos, conseguimos que el músculo se habitúe a aumentar su longitud y el umbral del reflejo de estiramiento se hace mayor, permitiendo un gesto deportivo más amplio, sin riesgo de bloqueo o lesión. Parece ser que la práctica del estiramiento aumenta la secreción y retención de los lubricantes orgánicos, disminuyendo el roce de las fibras musculares entre sí. Los ejercicios de estiramiento deben realizarse siempre en función del grado de implicación del deportista en la práctica de un deporte concreto” (p.2). Estos estiramientos deben realizarse tanto en el calentamiento previo al ejercicio, como en la parte de recuperación o vuelta a la cama, dado que es indispensable prevenir los riesgos de otras lesiones antes y después de las sesiones de entrenamiento.

Es necesario tener en cuenta las características de la población a la cual se le implementará dicho programa de prevención. El entrenamiento físico militar hace énfasis en la fuerza con una intensidad vigorosa como se mencionaba en capítulos anteriores, por lo que los cadetes están siempre en constante producción de ácido láctico, es por esto que se debe trabajar el sistema

aeróbico como medio para eliminar el ácido láctico en sangre y por el contrario buscar que este se reutilice como energía para el ejercicio.

Para poder hablar de trabajo cardiorrespiratorio se tomara en consideración que este se medirá en términos de umbral aeróbico (VO_2), (Pallarés & Morán-Navarro, 2012) se refieren a este umbral diciendo en palabras de Holloszy y Coyle en 1984 que el umbral aeróbico “se puede definir como aquella intensidad del esfuerzo en la que el metabolismo aeróbico se hace insuficiente por si solo para satisfacer las demandas energéticas del tejido muscular activo y , en consecuencia, es necesario recurrir a las fuentes anaeróbicas adicionales de suministro energético” (p.121).

Según los autores el trabajo de las personas entrenadas llámese deportistas de alto rendimiento por lo general se ubica en una intensidad del umbral aeróbico del 65% al 75% del VO_{2max} y entre el 75% y 85% del umbral anaeróbico, este trabajo a esta intensidad trae como beneficio una mejora en la “eficiencia aeróbica así como una optimización de la oxidación de grasas y un aumento de sus depósitos en el interior de la fibra muscular en forma de triglicéridos intramusculares (IMTG)”(Pallarés & Morán-Navarro, 2012). Sin embargo, no se deben considerar a los reclutas deportistas de alto rendimiento puesto que muchos de ellos deben pasar por una transición de vida sedentaria a una vida militar donde el entrenamiento físico es un pilar fundamental, por ende se deben manejar intensidades de hasta el 65% del VO_{2max} de manera que pueda ser progresivo el aumento de dicha intensidad y por ende se reduzca el riesgo de lesión.

Por otra parte, cuando de sistema anaeróbico a láctico se debe trabajar en función del umbral anaeróbico, Pallares y Navarro hacen referencia a este umbral citando a Mora & Rodríguez en 2009 “El Umbral Anaeróbico está considerado como la zona o intensidad de transición aeróbica-anaeróbica en la que el oxígeno suministrado a los músculos que se ejercitan no resulta suficiente para cubrir las necesidades de energía, por lo que la glucólisis anaeróbica comienza a intervenir

de manera relevante como proveedora de ATP (~5-7% del total de la energía)” (p. 122. 2012). Es por esto, que el trabajo bajo este umbral se debe ubicar entre el 75% a 85% de VO₂max, sin embargo, al igual que el trabajo en el sistema aeróbico estos porcentajes deben ser reducidos hasta un 60% a 65% dado que no son personas entrenadas.

Las tablas 13 y 14 muestran respectivamente la zona o ritmo a trabajar junto con los objetivos de dicho entrenamiento, en la tabla 12 se enfatizan las zonas de color amarillo como zonas o ritmos a tener en cuenta con esta población al momento de hacer el proceso de adaptación al igual que el respectivo porcentaje de intensidad que se va a manejar en un lapso de 4 semanas, además de esto se hace una explicación de la intensidad a manejar en cada zona en términos de %VO₂max, %FCreserva, %FCmax, finalmente se hace una explicación de cuáles son los métodos de trabajo más idóneos para conseguir el objetivo de cada zona. La tabla 14 describe detalladamente cada método de entrenamiento es decir continuo, y fraccionado, además de esto, en términos de intensidad volumen y densidad también se hace una explicación detallada para así poder determinar los estímulos de entrenamiento, en este caso para los cadetes de la Escuela Militar José María Córdova, es importante aclarar que aunque los objetivos de umbral aeróbico y anaeróbico son iguales lo que varía en principio son los métodos de trabajo, mientras que el umbral aeróbico se consigue alcanza más rápido dado que los sustratos energéticos tales como el ATP y la fosfocreatina se utilizan en un lapso de tiempo inferior a los diez segundos dando paso al oxígeno como sustrato energético por el contrario el umbral anaeróbico si tarda más tiempo en alcanzarse, esto depende de la preparación que tenga el sujeto, por ende en este umbral se manejan trabajos variables para que el sujeto pueda trabajar en tiempos prolongados de la sesión sin llegar a perder su rendimiento dentro de la misma sesión.

Tabla 13 Zonas y adaptaciones, Pallares y Navarro, p.130. 2012

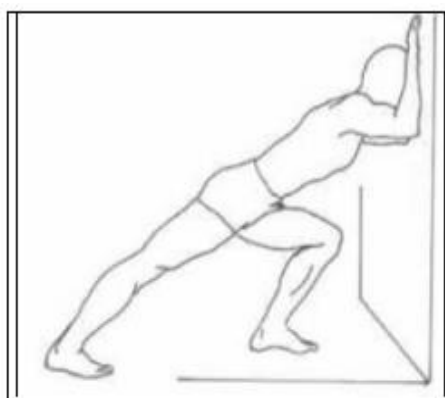
Zona o Ritmo	Abrev.	Objetivo	Intensidad		Métodos de entrenamiento para su desarrollo
			%VO _{2max}	%FC _{max}	
			%FC _{reserva}		
Recuperación activa o Regenerativo	R0	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar al deportista para la actividad principal de la sesión • Recuperar al organismo entre estímulos (i.e., eliminar sustancias de desecho metabólico, descenso de la temperatura central, rellenado de los depósitos energéticos, etc.). 	<65%	<65%	<ul style="list-style-type: none"> • Continuo Uniforme Extensivo
Umbral aeróbico	R1	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la eficiencia aeróbica. • Mejorar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados mediante la mejora de la oxidación de grasas y el aumento de sus depósitos. 	65%	60%-70%	<ul style="list-style-type: none"> • Continuo Uniforme Extensivo • Continuo Uniforme Intensivo • Continuo Variable 1

Tabla 14 Métodos y entrenamiento Pallares y Navarro, p.131. 2012

				Intensidad					Volumen				Densidad	
	Método	Zona Etto.	% VAM	% VO2max	% FCres	% FCmax	% UmAnae	(lac) mmol-L	T total sesion	T Rep	N rep	N series	T recup-rep	T recup-serie
Continuos	Continuo extensivo	R0 R1	< 65	< 65	< 65	< 70	70 - 65	1-2	Varias horas – 30 min	Varias horas – 30 min	-	-	-	-
	Continuo intensivo	R1 R2	65-80	65-80	65-80	70-80	70-80	1-2	90-30 min	90-30 min	-	-	-	-
	Continuo variable 1	R1 R2	75-90	75-90	75-90	75-90	85-100	2-4	60-30 min	>5 min	-	-	-	-
		R0 R1	60-75	60-75	60-75	60-75	60-85			<3 min				
	Continuo variable 2	R2 R3	85-95	85-95	85-95	90-95	100-110	4-6	40-20 min	3 y 5 min	-	-	-	-
		R0 R1	60-75	60-75	60-75	65-80	60-85			>3 min				
	fraccionados	Interv extensivo largo	R2 R3	85-95	85-95	85-95	90-95	90-105	3-5	70-45 min	15 min – 2 min	6-10	-	2-5 min
Interv extensivo medio		R3 R3+ R4	90-105	90-105	90-105	95-100	-	6-8	45-35 min	3 min – 1 min	12-15	-	1-3 min	-
Interv extensivo corto		R3+ R4	100-115	100-115	-	-	-	8-14	30-25 min	1 min-20seg	3-4	3-4	30s -2 min	10 -12min
Interv extensivo muy corto		R6	>160	Velocidad maxima					60-50 min	15 s-8s	3-4	6-8	2 min-3 min	5-10 min
Rep largas		R4	105-120	-	-	-	-	8-14	70-40 min	3 min-2min	3-6	-	10-12min	-
Rep medias		R5	120-140	-	-	-	-	15-20	70-40 min	90s – 45s	3-6	-	10-12min	-
Rep cortas		R5 R6	140-160	-	-	-	-	10-15	70-40 min	30 s -20 s	6-10	-	8-10min	-
Control y puesta punto	Competencia y control	Especifica prueba	Misma que en Competición o ligeramente superior o inferior					Específico de la Prueba o ligeramente menor	70-40 min	TComp o ±20%TComp	1-3	-	10-20min	-
	Series rotas	Especifica prueba	Igual que en Competición						Variable según T de la prueba	Proporcional al número tramos	1-3	-	2-10min	-
	Series simuladoras	Especifica prueba								Variable según distribución esfuerzo	1-3	-	10-20min	-

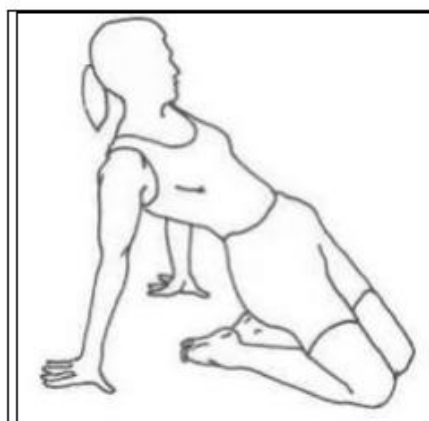
Los ejercicios que se deben realizar para mejorar la flexibilidad en miembros inferiores deben ir enfocados a los músculos de la pierna (gastrosoleo), cuádriceps, flexores de las piernas, abductores, cadera y glúteos, sin embargo, Gutiérrez plantea una serie de ejercicios prevenir la periostitis tibial tal y como se expone en las imágenes 1 a la 7.

Ilustración 1 Estiramiento Gastronemios



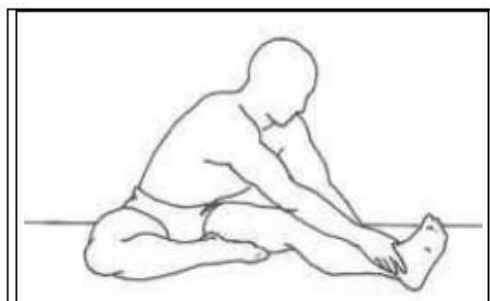
Ejercicios de estiramiento, Gutiérrez (p.10) (s.f)

Ilustración 2 Estiramiento Cuadriceps



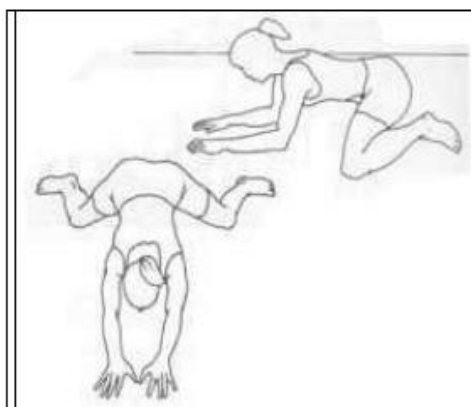
Ejercicios de estiramiento, Gutiérrez (p.10) (s.f)

Ilustración 3 Estiramiento Flexores de las Piernas



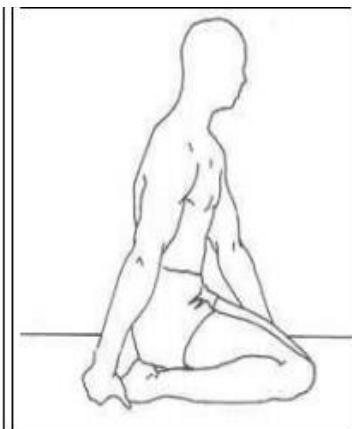
Ejercicios de estiramiento, Gutiérrez (p.10) (s.f)

Ilustración 4 Estiramiento Aductores



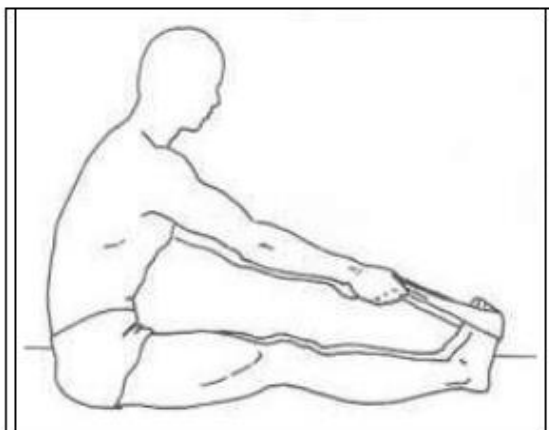
Ejercicios de estiramiento, Gutiérrez (p.10) (s.f)

Ilustración 5 Estiramiento tibial anterior y cuádriceps



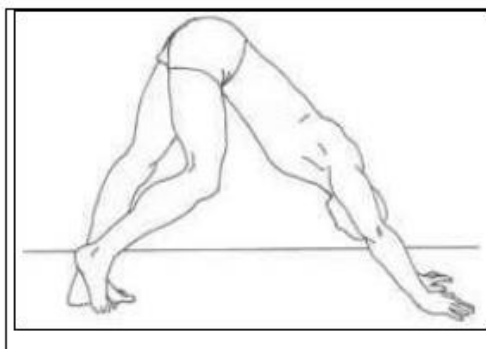
Ejercicios de estiramiento, Gutiérrez (p.10) (s.f)

Ilustración 6 Estiramiento tendón de Aquiles y de los gemelos



Ejercicios de estiramiento, Gutiérrez (p.10) (s.f)

Ilustración 7 Estiramiento gemelo externo e interno



Ejercicios de estiramiento, Gutiérrez (p.10) (s.f)

DISCUSIÓN

El programa de prevención para periostitis tibial en cadetes de la Escuela José María Córdova fue determinado a través de conocimientos fisiológicos y principios básicos del entrenamiento deportivo, no obstante muchas de las referencias apuntan a tratamientos y programas preventivos enmarcados en un ámbito de alto rendimiento, además de esto, la elección y determinación de este programa es adecuada debido a que respeta la condición sedentaria o poco entrenada de todos aquellos sujetos que ingresan a la fuerza militar y deben ser sometidos al estricto entrenamiento físico militar.

A través de esta propuesta, se pretenden abarcar todos los aspectos de posible entrenamiento para que el sujeto se encuentre en un proceso transicional, es decir, semanas antes de ingresar al curso que el cadete asume, este debe someterse a un periodo de adaptación física para que de esta manera el organismo consiga establecer bases físicas, fisiológicas y demás en pro de minimizar el riesgo de lesiones en especial en la periostitis ya que esta es bastante común en la vida militar.

Desafortunadamente los estudios que abarcan las lesiones producto del fuerte entrenamiento de la milicia son muy escasos y generales, es decir, poco o nada se tratan puntualmente las diversas patologías del sistema osteomuscular; y más aún; estos estudios no tienen en cuenta las precarias condiciones en las que se realiza el entrenamiento, condiciones climáticas, falta de calentamiento y una de las más importantes el uso adecuado de un calzado que disminuya el impacto en la zona tibial.

Algunos de los estudios encontrados acerca de programas de prevención de lesiones para el personal militar por consecuencia del exigente entrenamiento militar denotan al igual que este, que uno de los principales factores para realizar prevención de lesiones es el uso del calzado adecuado tal y como lo mencionan Kaufman, Brodine y Shaffer (2000):

Otro factor etiológico que puede reducir las lesiones de entrenamiento es el calzado bien diseñado. Una ortesis insertada en la bota de combate militar puede reducir la excesiva carga de choque en un 33%, sin ningún tipo de modificaciones en el diseño de la bota. Sin embargo, la elección del material ortopédico es crucial. En estudios prospectivos separados durante el entrenamiento militar vigoroso, la adición de una plantilla de neopreno de absorción de choques ha demostrado que puede reducir la incidencia de lesiones por uso excesivo, mientras que el uso de un inserto de sorbathane no era beneficioso, sobre los compactos de neopreno que se desgastan rápidamente y tienen una vida útil corta, por lo que otros materiales ortopédicos más avanzados que ofrecen buenas características de absorción de choques y una mayor durabilidad pueden ser más adecuados a las necesidades militares. Estos nuevos materiales esperan pruebas prospectivas (p.60). Lo anterior permite explicar de manera clara y concisa que el calzado es uno de los primeros agentes externos que generan la periostitis puesto que la dureza del calzado y la impropiedad del mismo para realizar ejercicio físico afectan las extremidades inferiores. La Escuela Militar José María Córdova debe tomar en consideración o bien sea la implementación de alguno material ortopédico en las botas de los militares para reducir el impacto que el trabajar con estas botas genera o en el mejor de los casos implementar el uso de un calzado adecuado con cámaras de aire y demás que proporcionen seguridad y confort a los soldados.

Por otra parte el estudio elaborado por Kaufman, Brodine y Shaffer (2000) menciona que la mejor manera para mejorar la condición física de los reclutas recién ingresados en la fuerza es la de aumentar el régimen de entrenamiento en términos de duración, frecuencia e intensidad, de igual manera los autores destacan que los cadetes deben mantener una aptitud física aceptable haciendo énfasis en la capacidad aeróbica sin llegar a un punto alto de entrenamiento de esta capacidad, puesto que, para las actividades del quehacer militar no es necesario desarrollar al

máximo esta capacidad, por lo que el entrenamiento físico militar tiene que apuntar a la fuerza muscular y la resistencia. El presente programa de prevención toma en consideración el trabajo de la capacidad aeróbica y parte de la potencia anaeróbica que se debe realizar cuatro semanas antes de comenzar a desarrollar el entrenamiento que la milicia exige, este periodo será de adaptación para conseguir un tipo de empalme en cuanto a las demandas físicas que el ejército solicita por parte de sus cadetes.

Se debe destacar y resaltar la funcionalidad de este proyecto dado que, lo que busca fundamentalmente es mejorar la calidad de vida de estos individuos, además de esto de seguir depuradamente los pasos y el programa anteriormente descrito, la parte metodológica del entrenamiento militar también se verá beneficiada, es decir, se pretende que haya un cambio en cuanto a condiciones ambientales, ropa y accesorios, calzado se refiere. Este programa de prevención se selecciona teniendo en cuenta las condiciones de la población y se considera pertinente ya que, abarca los componentes principales al momento de prevenir una lesión, es decir, se detalla que en músculos se deben hacer trabajos enfáticos de flexibilidad, tiene en cuenta que son trabajos y cargas de entrenamiento fundamentalmente orientadas a la potencia, dado que el entrenamiento físico militar apunta depurar este tipo de esfuerzos.

Desafortunadamente encontrar un punto de comparación entre estudio y otro es bastante complejo por lo anteriormente mencionado, los programas de prevención para la periostitis tibial son nulos por lo que una de las propensiones de dicho estudio es ser un punto de referencia, que desde su aplicación correcta se generen nuevos conocimientos y por ende programas más elaborados y completos.

Existen estudios similares al presente en los que el haber implementado programas de prevención para evitar lesiones tuvieron un impacto bastante favorable, tal es el caso del estudio

realizado por Kaufman, Brodine y Shaffer (2000) el cual demostró en un programa que las lesiones producidas por la actividad militar se ven reducidas drásticamente.

“Para reducir las lesiones y mantener la aptitud de los reclutas Marinos, el San Diego MCRD llevó a cabo un ensayo de intervención de entrenamiento. La intervención incluyó la reducción en la cantidad de funcionamiento millas, acumulación gradual de ejercicio y el senderismo militar, y el énfasis en las actividades aeróbicas en la formación temprana fases antes de pasar a las actividades anaeróbicas y acondicionamiento de la fuerza. La evaluación de esta intervención demostró una reducción significativa en todas las lesiones por uso excesivo de tipo. Bajar las fracturas por estrés en las extremidades se redujo en un 55%, lo que resultó en 370 menos fracturas de estrés por año con un ahorro de más de \$ 4.5 millón en el San Diego MCRD. Gimnasio recluta saliente, medida por el 3-milla plazo programado al final de la capacitación, se mantuvo igualmente alto en comparación con antes de la intervención (20:53 contra 20:20)”

El programa de entrenamiento se desarrolla con una densidad de cuatro semanas y 5 sesiones por semana, la intensidad en este programa de entrenamiento debe ser progresiva teniendo en cuenta la condición de los cadetes, es decir, no son personas entrenadas y por el contrario preceden de una vida sedentaria por lo que el entrenamiento debe ser considerado en intensidades sub-máximas que deben estar alrededor de 60 a 65 % del consumo máximo de oxígeno, por ultimo las sesiones de entrenamiento no deben sobrepasar los 120 minutos de trabajo.

CONCLUSIONES

1. Para conseguir una adecuada adaptación al entrenamiento físico militar se debe desarrollar un programa de mínimo cuatro semanas con una densidad de 5 días por semana, esto va a generar que el cadete que ingresa al ejército antes de someterse como tal al entrenamiento militar consiga un periodo de adecuación, a su vez el riesgo de padecer periostitis se verá notoriamente disminuido.
2. El entrenamiento físico militar es exigente, constante y demanda mucho esfuerzo físico por parte de los cadetes, además de esto el entrenamiento se centra mucho en la potencia, es necesario que el trabajo previo al entrenamiento que los cadetes reciben durante su formación como militares equilibre los sistemas energéticos, es decir se debe trabajar la capacidad aeróbica en conjunto con la potencia anaeróbica aláctica en un rango de 60% a 65% hablando en términos de %VO₂max.
3. El programa diseñado, maneja sesiones de entrenamiento de dos horas en las que se maneja un componente de flexibilidad, otro de fortalecimiento en miembros inferiores y teniendo en cuenta el tiempo de recuperación que el organismo necesita de manera alterna se trabaja capacidad aeróbica y potencia anaeróbica aláctica.

Referencias Bibliográficas

Alonso, J., Edouard, P., Fischetto, G., Adams, B., Depiesse, F., & Mountjoy, M. (2012). Determination of future prevention strategies in elite track and field: analysis of Daegu 2011 IAAF Championships injuries and illnesses surveillance. *Br J Sports Med.* 2012 Jun;46(7):505-14. *Epub 2012 Apr 20.* , 505-514.

Arriagada H. (2014). Cartilla de instrucción militar N° .1. *Valenzuela llanos* 623.11-12

Bahr, R., & Maehlum, S. (2007). *Lesiones Deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Madris: Médica Panamericana.

Brandon, T., Klesges, R., Ebbert, J., Talcott, G., Thomas, F., Leroy, K., y otros. (2014). Preventing smoking initiation or relapse following 8.5 weeks of involuntary smoking abstinence in basic military training: trial design, interventions, and baseline data. *Contemp Clin Trials* , 28-36.

Castro. L., Bonilla. T. (2014). Revisión Ampliada de la Literatura Sobre Lesiones Deportivas. *EFDeportes.* 19 (193). Calentamiento y enfriamiento Temperatura. (n.d.).

Castro Jiménez, L. E. (2010). *Caracterización biomecánica con tecnología digital en el deporte para personas en condición de discapacidad: una revisión sistemática*. España: VII Congreso Nacional de Ciencias del deporte y educación Física.

Castro Solano, A. y. (2002, vol. 18, n° 2 (diciembre)). Predictores del rendimiento académico y militar de cadetes argentinos. *anales de psicología* , 247-259.

Cohee, B., Hartzell, J., & Shimeall, W. (2014). Achieving balance on the inpatient internal medicine wards: a performance improvement project to restructure resident work hours at a tertiary care center. *Acad Med* , 740-4.

Capítulo 7, Artículo 217. Constitución Política de Colombia, Colombia 1991

Costa, I. (2007). El calzado deportivo. *Grupos sobre entrenamiento*, 2 (10), 1-3

Decreto 1796. Diario oficial. Año CXXXVI. N. 44161. 14, septiembre, 2000. Pag. 61

Diaz, A., & Grado, I. (2014). TRATAMIENTO DE LA PERIOSTITIS TIBIAL EN CORREDORES : REVISION SISTEMÁTICA TREATMENT OF MEDIAL TIBIAL STRESS SYNDROME IN RUNNERS : A SYSTEMATIC REVIEW Autor : Anko Diaz Idigoras Grado en Fisioterapia , mención en deporte Universidad Gimbernat Cantabria Director : Iván Armentia Ballesteros.

Ejército Nacional de Colombia. (2015). Misión y Visión del Ejército Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=362168>

En, C., La, C. D. E., Fisica, A., Recreacion, D. Y., & En, D. E. L. (2009). Tema : Incidencia Del Entrenamiento Fisico Militar Primer Año De La Escuela Superior Militar `` Eloy Alfaro `` En El Periodo De Reclutamiento Octubre - Diciembre 2009 .

Fa, V. C., L, F. B., & Fj, R. P. (2014). Lesiones de los sargentos alumnos del Ejército de Tierra y factores de riesgo lesional, *70*(4), 263–269.

Filipi, J. (2010). TRaumatología y ortopedia: Red de salud UC. CHRISTUS. Recuperado de http://redsalud.uc.cl/ucchristus/MS/Traumatologia/Noticias/periostitis_mal_de_los_corredores.act

Galindo, M. (2010). SEgUridad SoCial En El dEPortE ColoMbiano. *Revistapielagus.Com*, (15). Retrieved from <http://www.revistapielagus.com/articulos/05.-seguridad-social-en-e.pdf>

Ghahramanlou-Holloway, M., Brown, G., Currier, G., Brenner, L., Knox, K., Grammer, G., y otros. (2014). Safety Planning for Military (SAFE MIL): Rationale, design, and safety considerations of a randomized controlled trial to reduce suicide risk among psychiatric inpatients. *Contemp Clin Trials* , S1551-7144.

Gutierrez, J.(s.f) *Ejercicios de estiramiento*. [Figura]. Recuperado de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-ejer/estiramientos_1.pdf

Heinrich, K., Spencer, V., Fehl, N., & Poston, W. (2012). Mission essential fitness: comparison of functional circuit training to traditional Army physical training for active duty military. *Mil Med*. 2012 Oct;177(10), , 1125-30.

Hernandez Sampiere, R. (2010). *Metodología de la investigación, segunda edición* . . México : Editorial Ultra.

Idigorigas, A. (2014). Tratamiento de la periostitis tibial en corredores: Revisión Sistemática. *Escuela universitaria de fisioterapia Gimbernat-Cantrabria*. 2-44

Kaufman, K, R. Brodine, S, K. Shaffer, R.A. Johnson, C, W. Cullison, T,R. (1999). El efecto de la estructura del pie y el rango de movimiento en las lesiones por uso excesivo del aparato locomotor. *PUBMED*. 27. (5), 585-593

Knapik, J. G., Cobbs, J., Thompson, D., Steelman, R., & Jones, B. (2013). A prospective investigation of injury incidence and injury risk factors among Army recruits in military police training. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013 Jan 17;14:32. .

La Touche, R., Escalante, K., Linares, M., & Mesa, J. (2008). Efectividad del tratamiento de fisioterapia en la parálisis facial periférica. Revisión sistemática. *Revista Neurología* , 714-718.
Lester, P., Stein, J., Saltzman, W., Woodward, K., MacDermid, S., Milburn, N., y otros. (2013). Psychological health of military children: longitudinal evaluation of a family-centered prevention program to enhance family resilience. *Mil Med* , 838-45.

Lopirace, Solano, C., & Fernández. (2005). Predictores Para la Selección de Cadetes en Instituciones Militares. *PSYKHE*, Vol. 14, N° 1, , 17 - 30.

Luxton, D., Thomas, E., Chipps, J., Relova, R., Brown, D., McLay, R., y otros. (2014). Caring letters for suicide prevention: implementation of a multi-site randomized clinical trial in the U.S. military and Veteran Affairs healthcare systems. *Contemp Clin Trials* , 252-60.

Martínez Sánchez, J. (2011). Aspectos psicológicos de la supervivencia en operaciones militares. *Sanid. mil.* 2011; 67 (1) . , 43-48.

Millet, G., & Millet, G. (2012). Ultramarathon is an outstanding model for the study of adaptive responses to extreme load and stress. *BMC Med.* Jul 19;10:77. doi: 10.1186/1741-7015-10-77.

Mogollón, A. S. (2009). *Reflexiones en Salud Pública*. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad del Rosario.

Mohammadi, F., Azma, K., Naseh, I., Emadifard, R., & Etemadi, Y. (2013). Military Exercises, Knee and Ankle Joint Position Sense, and Injury in Male Conscripts: A Pilot Study. *J Athl Train.* 2013 Apr 3 .

Moore, L, K. Dalley, F, A. (2006). Anatomía con orientación clínica. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=4ywjo9aQDt8C&pg=PA641&dq=El+s%C3%ADndrome+del+estr%C3%A9s+de+la+tibia+medial+\(shin+splints\)+edema+y+dolor+en+el+%C3%A1rea+de+los+dos+tercios+distales+de+la+tibia+es+la+causa+de+un+traumatismo+repetido,+el+cual+provoca+peque%C3%B1os+desgarros+en+el+periostio+que+recubre+el+cuerpo+de+la+tibia+y/o+de+las+inserciones+carnosas+sobre+la+fascia+profunda+de+la+pierna.+Este+s%C3%ADndrome+es+una+forma+leve+de+un+s%C3%ADndrome+compartimental.+Sucede+durante+lesiones+traum%C3%A1ticas+o+trabajo+atl%C3%A9tico+de+músculos+en+el+compartimento+anterior+especialmente+del+TA,+por+personas+no+entrenadas.+A+menudo+las+personas+con+vida+sedentaria+sufren+este+cuadro&hl=es&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIv4XAvq6gyAIVgxweCh1aig52#v=onepage&q=El%20s%C3%ADndrome%20del%20estr%C3%A9s%20de%20la%20tibia%20medial%20\(shin%20splints\)%20edema%20y%20dolor%20en%20el%20%C3%A1rea%20de%20los%20dos%20tercios%20distales%20de%20la%20tibia%20es%20la%20causa%20de%20un%20traumatismo%20repetido%20el%20cual%20provoca%20peque%C3%B1os%20desgarros%20en%20el%20periostio%20que%20recubre%20el%20cuerpo%20de%20la%20tibia%20y%20fo%20de%20las%20inserciones%20carnosas%20sobre%20la%20fascia%20profunda%20de%20la%20pierna.%20Este%20s%C3%ADndrome%20es%20una%20forma%20leve%20de%20un%20s%C3%ADndrome%20compartimental.%20Sucede%20durante%20lesiones%20traum%C3%A1ticas%20o%20trabajo%20atl%C3%A9tico%20de%20músculos%20en%20el%20compartimento%20anterior%20especialmente%20del%20TA%20por%20personas%20no%20entrenadas.%20A%20menudo%20las%20personas%20con%20vida%20sedentaria%20sufren%20este%20cuadro&f=false](https://books.google.com.co/books?id=4ywjo9aQDt8C&pg=PA641&dq=El+s%C3%ADndrome+del+estr%C3%A9s+de+la+tibia+medial+(shin+splints)+edema+y+dolor+en+el+%C3%A1rea+de+los+dos+tercios+distales+de+la+tibia+es+la+causa+de+un+traumatismo+repetido,+el+cual+provoca+peque%C3%B1os+desgarros+en+el+periostio+que+recubre+el+cuerpo+de+la+tibia+y/o+de+las+inserciones+carnosas+sobre+la+fascia+profunda+de+la+pierna.+Este+s%C3%ADndrome+es+una+forma+leve+de+un+s%C3%ADndrome+compartimental.+Sucede+durante+lesiones+traum%C3%A1ticas+o+trabajo+atl%C3%A9tico+de+músculos+en+el+compartimento+anterior+especialmente+del+TA,+por+personas+no+entrenadas.+A+menudo+las+personas+con+vida+sedentaria+sufren+este+cuadro&hl=es&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIv4XAvq6gyAIVgxweCh1aig52#v=onepage&q=El%20s%C3%ADndrome%20del%20estr%C3%A9s%20de%20la%20tibia%20medial%20(shin%20splints)%20edema%20y%20dolor%20en%20el%20%C3%A1rea%20de%20los%20dos%20tercios%20distales%20de%20la%20tibia%20es%20la%20causa%20de%20un%20traumatismo%20repetido%20el%20cual%20provoca%20peque%C3%B1os%20desgarros%20en%20el%20periostio%20que%20recubre%20el%20cuerpo%20de%20la%20tibia%20y%20fo%20de%20las%20inserciones%20carnosas%20sobre%20la%20fascia%20profunda%20de%20la%20pierna.%20Este%20s%C3%ADndrome%20es%20una%20forma%20leve%20de%20un%20s%C3%ADndrome%20compartimental.%20Sucede%20durante%20lesiones%20traum%C3%A1ticas%20o%20trabajo%20atl%C3%A9tico%20de%20músculos%20en%20el%20compartimento%20anterior%20especialmente%20del%20TA%20por%20personas%20no%20entrenadas.%20A%20menudo%20las%20personas%20con%20vida%20sedentaria%20sufren%20este%20cuadro&f=false)

Navarro Garcia, R., Ruano Gil, D., & Ruiz Caballero, J. (1995). Estudio comparativo de la marcha normal con la marcha atlética. *IX JORNADAS CANARIAS DE TRAUMATOLOGIA Y CIRUGIA ORTOPEDICA* , 146-48.

Neves, L., Tomazi, M., & Giovanni, G. (2011). Desafios da integralidade: revisitando as concepções sobre o papel do fisioterapeuta na equipe de Saúde da Família. *Interface comun saúde educ* , 551-564.

Olmedilla Zafra, A., Ortega Toro, E., & Prieto Andréu, J. M. (2009). Percepción de los tenistas respecto a los factores que pueden provocar lesiones: diferencias entre federados y no federados. *Cuadernos de Psicología del Deporte Dirección General de Deportes-CARM 2009. Vol.9, núm. 2. Julio-Diciembre Facultad de Psicología ISSN: 1578-8423* , 8-17.

Osorio, J., & Clavijo, C. (2007). Lesiones deportivas. . *Iatreia, vol. 20, núm. 2, junio, 2007. Universidad de Antioquia, Colombia* , 167-177.

Owens BD, C. K., Vargas, D., Duffey, M., Mountcastle, S., Padua, D., & Nelson, B. (2013). Military movement training program improves jump-landing mechanics associated with anterior cruciate ligament injury risk. *J Surg Orthop Adv. 2013 Spring;22(1)* . , 66-70.

Pallarés, J. G., & Morán-Navarro, R. (2012). Propuesta metodológica para el entrenamiento de la resistencia cardiorespiratoria. *Journal of Sport and Health Research, 4(2)*, 119–136.

Pastre, C. M., Filho, C., Monteiro, H. L., Júnior, N., & R, P. C. (2005). Lesões desportivas na elite do atletismo brasileiro: estudo a partir de morbidade referida. *Rev Bras Med Esporte Vol. 11, Nº 1 – Jan/Fev, 2005* .

Pfeiffer, R., & Mangus, B. (2007). *Las Lesiones Deportivas*. Barcelona: Paidotribo.

Pifarré, F. Escoda, J. Marugan de los Bueis, M. Oller, A. y Prats, T. (2009). Prevención de lesiones en el deportista (aspectos generales y aspectos podológicos). *El peu. 29(2)*. 76-91

Portes, L. H., Caldas, M. A., Junqueira, d. P., Talma, L., & Freitas, M. S. (2011). Atuação do fisioterapeuta na atenção básica à saúde: uma revisão da literatura brasileira. *Rev. APS* , 111-119.

Primo, J. (2003). Niveles de evidencia y grados de recomendación. *Hospital de Valencia* , 3 (2).

Reyes Díaz, J., Repilado Ramírez, F., Milán Reyes, A., Coss Kindelán, C., & Escalona Labaceno, R. (2013). La actividad deportiva es salud... lesiones y deformidades posturales . *Ef deportes Revista digital* .

Romo, O. (2000). *Medicina Legal: Elementos de Ciencias Forences*. Chile: Jurídica de Chile.

Ronald, P. Brent, M. (2005). Las lesiones deportivas segunda edición. Recuperado de http://www.academia.edu/8715074/_Ronald_P._Pfeiffer_Brent_C._Mangus_Las_Lesiones_Deportivas

Ruscio, K. Ponce, Jaime. De Young, K. Grammer, G. Holloway, M. (2014). Diagnostic and psychosocial differences in psychiatrically hospitalized military service members with single versus multiple suicide attempts. *Science Direct*, 55. 450-456

Salinas, N. (2005). Manual para el desarrollo técnico del fitness. Recuperado de https://books.google.com.co/books?id=GUwRoCn5TmwC&pg=PA81&lpg=PA81&dq=Dolor+anterior+a+la+tibia,+normalmente+pero+durante+el+ejercicio.+El+dolor+en+los+m%C3%BAsculos+del+comportamiento+anterior+comienza+inmediatamente+despu%C3%A9s+que+el+tal%C3%B3n+golpea+contra+el+suelo+durante+la+carrera.+Si+se+sigue+corriendo,+el+dolor+se+hace+constante&source=bl&ots=5zastUA6Us&sig=LjoAcOTrrU2NM87CMGMCWcdCPp4&hl=es&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIg_zY462gyAIVxNIeCh3NNA6m#v=onepage&q=Dolor%20anterior%20a%20la%20tibia%2C%20normalmente%20pero%20durante%20el%20ejercicio.%20El%20dolor%20en%20los%20m%C3%BAsculos%20del%20comportamiento%20anterior%20comienza%20inmediatamente%20despu%C3%A9s%20que%20el%20tal%C3%B3n%20golpea%20contra%20el%20suelo%20durante%20la%20carrera.%20Si%20se%20sigue%20corriendo%2C%20el%20dolor%20se%20hace%20constante&f=false

Sanchez, T., & Castro, L. (2014). Revisión ampliada de la literatura sobre lesiones deportivas. *EFDeportes.com, Revista Digital* , <http://www.efdeportes.com/efd193/literatura-sobre-lesiones-deportivas.htm>.

Spalj, S., Spalj, V., Ivanković, L., & Plancak, D. (2014). Oral health-related risk behaviours and attitudes among Croatian adolescents--multiple logistic regression analysis. *Coll Antropol* , 261-7.

Suni, J., Taanila, H., Mattila, V., Ohrankämnen, O., Vuorinen, P., Pihlajamäki, H., y otros. (2013). Neuromuscular exercise and counseling decrease absenteeism due to low back pain in young conscripts: a randomized, population-based primary prevention study. *Spine* , 375-84.

Teyhen, D. Shaffer, SW. Lorenson, C. Halfpap, J. Donofry, D. Walker, M. Dugan, J. y Childs, J. (2012). The Functional Movement Screen: a reliability study. *PUBMED*, 42 (6), 530-540

Teyhen, D., Shaffer, S., Umlauf, J., Akerman, R., Canada, J., Butler, R., y otros. (2012). Automation to improve efficiency of field expedient injury prediction screening. *J Strength Cond Res* , S61-72.

Touche, R. Escalante, K. Linares, T. y Mesa, J. (2008). Efectividad del tratamiento de fisioterapia en la parálisis facial periférica. Revisión sistemática. *Revista Neurol*, 46. 714-718

Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clinica*, 135(11), 507-511. <http://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>

Valero, F.A., Franco, L., y Rubio, L. (2014). Lesiones de los sargentos alumnos del Ejército de Tierra y factores de riesgo lesional. *SCIELO*, 70 (4), 263-269. Ejercito Nacional de Colombia. (s.f). Misión y Visión del Ejercito Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=362168>

Valovich McLeod, T., Decoster, L., Loud, K., Micheli, L., & Parker, J. (2011). National Athletic Trainers' Association position statement: prevention of pediatric overuse injuries. *J Athl Train*. 2011 Mar-Apr;46(2). doi: 10.4085/1062-6050-46.2.206. , 206-20.

Vega, C. (2010). Incidencia del entrenamiento físico militar en el peso corporal de las cadetes mujeres de primer año de la Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro" en el periodo de reclutamiento Octubre-Diciembre 2009. Propuesta alternativa. *Sangolqui*. 1-20

Viribay Lorite, B., Álvarez Cueto, N., & Villanueva., P. (2005). Las lesiones deportivas atendidas en el área de urgencias. *Emergencias 2005;17*. , 243-250.

Zafra, A. Toro, E. Andreu, J. y Redondo A. (2009). Percepción de los tenistas respecto a los factores que pueden provocar lesiones: diferencias entre federados y no federados. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 9 (2.7-18), 7-17

Zhelyazkov, T.(2001). Bases del entrenamiento deportivo. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=udbVOEKiwAIC&printsec=frontcover&dq=bases+del+entrenamiento+deportivo&hl=es&sa=X&ei=4NdnVb38KuGwsASYC4Bw&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=bases%20del%20entrenamiento%20deportivo&f=false>

ANEXOS

a. Matrices de revisión de documentos

Ver documento anexo en Excel.

b. Ficha cine-antropométrica

Ficha cineantropometrica- Escuela Militar José María Córdova			
Nombre:	Edad:	Género:	Ocupación:
Peso:		Talla:	
Pliegues cutáneos			
	Medición inicial	Primera semana	Cuarta semana
Biceps			
Triceps			
Subescapular			
Suprailiaco			
Muslo			
Abdominal			
Pecho			
Axilar			
Pierna			
Diámetros			
	Medición inicial	Primera semana	Cuarta semana
Humero			
Biacromial			
Pecho			
Biliocrestal			

Muñeca			
Fémur			
Perímetros			
	Medición inicial	Primera semana	Cuarta semana
Hombros			
Pecho			
Antebrazo			
Muñeca			
Abdomen			
Cintura			
Cadera			
Muslo			
Rodilla			
Gemelos			
Bíceps relajado			
Bíceps contraído			
Observaciones:			

c. Programa de entrenamiento para dos semanas que será aplicado en EMJMC

Segmento corporal	Ejercicios	Repeticiones	Series	Días de entrenamiento
Cadera	Ext. De cadera cuadrúpeda con tera-tubo	12	4	1-3
	Abducción con tera-tubo	12	4	1-3
	Aducción con tera-tubo	12	4	1-3
	Abduccion en cuadrupedia con tera-tubo	12	4	1-3
Muslo	Sentadilla libre	12	4	2-5
	Sentadilla con salto	12	4	2-5
	Sentadilla zumo	12	4	2-5
	Tijera libre	12	4	2-5
	Tijera marcha	12	4	2-5
	Tijera con salto	12	4	2-5
	Step stiffness	12	4	2-5
	Step descenso	12	4	2-5
Pierna	Elevación de talones en ambos pies	12	4	2-4
	Elevacion de talones unipodal	12	4	2-4
	Salto con sogá alterno	12	4	2-4
	Salto con sogá simultaneo	12	4	2-4