



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EVALUACIÓN FUNCIONAL EN ESTUDIANTES EN ENTRENAMIENTO  
PRE - MILITAR.”**

Requisito previo para optar por el título de Licenciada en Fisioterapia

**Autora:** Álvarez Valencia, Melissa Joana

**Tutora:** Lic. MSc. Espín Pastor, Victoria Estefanía

Ambato – Ecuador

Marzo, 2022

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del trabajo de investigación sobre el tema:

**“EVALUACIÓN FUNCIONAL EN ESTUDIANTES EN ENTRENAMIENTO PRE - MILITAR.”** de Melissa Joana Álvarez Valencia, estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el Jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo del 2022

## **LA TUTORA**

.....

Lcda. MSc. Espín Pastor, Victoria Estefanía

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación “**EVALUACIÓN FUNCIONAL EN ESTUDIANTES EN ENTRENAMIENTO PRE - MILITAR.**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo del 2022

### **LA AUTORA**



.....  
Álvarez Valencia, Melissa Joana

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Marzo del 2022

### **LA AUTORA**



.....  
Álvarez Valencia, Melissa Joana

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueban el informe del Trabajo de Investigación, sobre el tema **“EVALUACIÓN FUNCIONAL EN ESTUDIANTES EN ENTRENAMIENTO PRE - MILITAR”** de Melissa Joana Álvarez Valencia, estudiante de la carrera de Fisioterapia

Ambato, Marzo del 2022.

Para constancia firman:

-----  
PRESIDENTE(A)

-----  
DELEGADO(A)

-----  
DELEGADO(A)

## DEDICATORIA

La dedicatoria principal del presente trabajo es a Dios, quien puso en mí, palabras de sabiduría, quien me dio fortaleza y me ayudo a mantener firmeza en cuanto a la realización de mi investigación.

En segundo lugar, quiero dedicar mi trabajo de investigación a mi Rosita que, desde el cielo, sé que me observa orgullosa por haber llegado tan alto, por haber culminado otra etapa importante de mi vida y haber alcanzado uno de mis tantos sueños. Y al mismo tiempo dedico cada una de las palabras de este trabajo a mi abuelito Héctor, quien supo brindarme su apoyo desde el primer día, de una forma incondicional, finalmente doy gracias a mis padres, quienes con amor me dieron palabras de aliento para poder llegar a tan anhelado momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios porque en medio de un año difícil, me permitió seguir con vida y culminar este tan anhelado proyecto, doy gracias a mis padres, abuelitos, familia, y a mis gatitos por tantas noches de desvelo, quienes han sido pilares fundamentales en este largo trayecto.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
CAPÍTULO I.....	2
MARCO TEORICO.....	2
1.1    Antecedentes Investigativos .....	2
1.2    . Objetivos.....	14
CAPÍTULO II .....	15
METODOLOGÍA .....	15
2.1    Materiales .....	15
2.2    Métodos .....	15
2.2.1    Tipo de investigación.....	15
2.2.2    Selección de área o ámbito de estudio .....	15
2.2.3    Población .....	16
2.2.4    Criterios de inclusión y de exclusión.....	16

2.2.5	Diseño muestra .....	16
2.2.6	Procesamiento de la información y recolección de datos .....	16
2.2.7	Aspectos éticos .....	19
CAPÍTULO III .....		20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		20
3.1	Resultados.....	20
3.2	Discusión .....	28
CAPÍTULO IV .....		30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		30
4.1	Conclusiones.....	30
4.2	Recomendaciones .....	31
MATERIAL DE REFERENCIA .....		32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		32
ANEXOS.....		35

## **ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS**

Tabla 1: Datos demográficos .....	20
Tabla 2: Datos Functional Movement Screen (FMS) .....	21
Tabla 3: Datos pruebas FMS .....	22
Tabla 4: Presencia de dolor al ejecutar el FMS .....	23
Tabla 5: Puntaje total FMS categorizado .....	24
Tabla 6: tiempo en entrenamiento pre militar .....	25
Tabla 7: Prueba de T puntaje total FMS .....	26
Tabla 8: Correlación entre el puntaje total del FMS y la presencia de dolor al entrenar .....	26
Tabla 9: Correlación entre el tiempo de entrenamiento, el puntaje total del FMS y la presencia de dolor al entrenar .....	27

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Gráfico de porcentajes del puntaje total final del FMS .....	24
Ilustración 2: Barras de porcentaje de presencia de dolor al entrenar .....	25
Ilustración 3: Sentadilla profunda .....	42
Ilustración 4: Paso de obstáculo .....	42
Ilustración 5: Test de zancada en línea .....	43
Ilustración 6: Movilidad articular de hombro .....	43
Ilustración 7: Elevación activa de pierna estirada .....	44
Ilustración 8: Estabilidad de tronco en flexión .....	44
Ilustración 9: Estabilidad con rotación .....	44

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1: Fichas de evaluación .....	35
Anexo 2: Consentimiento Informado .....	40
Anexo 3: Carta compromiso .....	41
Anexo 4: Pruebas FMS .....	42

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**“EVALUACION FUNCIONAL EN ESTUDIANTES EN ENTRENAMIENTO  
PRE – MILITAR”**

**Autora:** Álvarez Valencia, Melissa Joana

**Tutora:** Lcda. MSc. Espín Pastor, Victoria Estefanía

**Fecha:** Ambato, Marzo 2022

**RESUMEN**

Los estudiantes en pre – entrenamiento militar en su preparación como aspirantes ejecutan distintos tipos de ejercicios entre ellos de fuerza, los cuales en muchas ocasiones son realizados de una forma errónea y los hace más propensos a sufrir lesiones. Es por ello que se ha realizado el presente estudio, el cual tiene por objetivo evaluar el movimiento de los estudiantes en pre entrenamiento militar. Esta investigación es de tipo cuantitativa, ya que mediante el Functional Movement Screen (FMS) y su escala de puntuación, se busca obtener datos estadísticos significativos. Además, los participantes firmaron un consentimiento informado. Asimismo, se realizó correlaciones entre el puntaje final del FMS y variables como el dolor al entrenar y el tiempo de entrenamiento, las cuales mostraron una relación significativa con la puntuación final, dando puntuaciones significativas de  $p=0,000$  y  $p=0,029$  respectivamente. En conclusión, se pudo conocer que un gran porcentaje de estudiantes tiene una elevada posibilidad de riesgo de sufrir una lesión, y que deben corregir ciertos patrones compensatorios, con la finalidad de evitar futuras lesiones.

**PALABRAS CLAVE:**

ESTUDIANTES\_EN\_PRE\_ENTRENAMIENTO\_MILITAR, ASPIRANTES,  
ENTRENAMIENTO\_MILITAR, EVALUACIÓN\_FMS.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**

**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**

**CAREER OF PHYSICAL THERAPY**

**“EVALUATION OF FUNCTIONAL MOVEMENT IN PRE-MILITARY  
TRAINING STUDENTS”**

**Author:** Álvarez Valencia, Melissa Joana

**Tutor:** Lcda. MSc. Espín Pastor, Victoria Estefanía

**Date:** Ambato, March 2022

**ABSTRACT**

Students in pre-military training in their preparation as aspirants perform different types of exercises, including strength exercises, which are often performed in the wrong way and make them more prone to injury. That is why the present study has been carried out, which aims to evaluate the movement of students in military pre-training. This research is of a quantitative type, since by means of the Functional Movement Screen (FMS) and its scoring scale, we seek to obtain significant statistical data. In addition, the participants signed an informed consent form. Likewise, correlations were made between the final score of the FMS and variables such as pain during training and training time, which showed a significant relationship with the final score, giving significant scores of  $p=0.000$  and  $p=0.029$  respectively. In conclusion, it was possible to know that a large percentage of students have a high risk of suffering an injury, and that they should correct certain compensatory patterns, in order to avoid future injuries.

**KEYWORDS:** STUDENTS\_IN\_PRE\_MILITARY\_TRAINING, APPLICANTS, MILITARY\_TRAINING, FMS\_EVALUATION.

## Introducción

El presente proyecto de investigación trata acerca de la evaluación funcional en estudiantes en entrenamiento pre militar, quienes deben contar con un estado físico adecuado tanto a nivel cardiovascular para así tener resistencia, y a nivel de fuerza muscular de miembro superior, inferior y tronco para así poder desempeñarse de una forma correcta en el campo militar (1).

Los reclutas debido al entrenamiento de alto impacto que ejecutan se ven expuestos a sufrir de lesiones especialmente en miembro inferior, ya sea por sobreuso de la extremidad o por sobrecarga, lo cual dificulta un poco su proceso de preparación para poder ingresar a alguna de las instituciones de las fuerzas armadas del Ecuador.

Se han realizado varios estudios donde se ha podido evidenciar que el entrenamiento militar es la mayor causa de que los reclutas sufran de lesiones musculoesqueléticas, en especial se ha recogido datos que muestran que el 51% de cadetes presentan lesiones por entrenamiento, y además una prevalencia del 23% de sufrir dos o más lesiones (2). Otro estudio indica que las mujeres presentan una mayor incidencia a diferencia de los hombres, un claro ejemplo, un estudio llevado a cabo en infantes de marina donde participaron tanto hombres como mujeres, y el 14,3% de lesiones correspondía al género femenino.(3). En cuanto a la zona donde se producen más lesiones, se ha encontrado una mayor incidencia en miembro inferior, en especial en cadera, rodilla, tobillos, y pies causados debido a un excesiva intensidad y excesivo volumen de ejercicio (4–6). Además, dentro de las causas también se encuentra el uso de un mal calzado, un estado físico deficiente al momento de iniciar el entrenamiento militar y una superficie inadecuada.(7,8). En cuanto a las alteraciones más frecuentes que sufren debido al ejercicio, son los esguinces, distensiones y fracturas (9).

Por todo lo ya mencionado anteriormente es que se ha elegido el presente tema de investigación, para poder evaluar el movimiento funcional de los estudiantes, conocer la calidad de sus movimientos y por ende predecir lesiones mediante el test FMS.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEORICO

### 1.1 Antecedentes Investigativos

**Lovalekar, et. al (2020)** en su estudio **Incidence and pattern of musculoskeletal injuries among women and men during Marine Corps training in sex-integrated units**, tuvieron como objetivo describir y compara la incidencia de las lesiones musculoesqueléticas en hombres y mujeres durante el entrenamiento de marines, los autores evidenciaron que de su muestra de 302 (84 mujeres y 218 hombres) infantes de marina sometidos a entrenamiento militar, 100 de ellos sufrieron lesiones musculoesqueléticas antes del estudio llevado a cabo, mientras que 75 de ellos sufrieron lesiones durante el periodo del estudio. Además, se demostró que quienes sufrieron más lesiones musculoesqueléticas múltiples fue el grupo de mujeres, con un 14,3%, mientras que la población de hombres que sufrió de lesiones múltiples fue solamente del 3,7%. Dentro del estudio se pudo detectar que, en toda la población de marines, entre hombres y mujeres, el 64% de las lesiones más frecuentes se producen a nivel del miembro inferior, seguida de lesiones en columna, que representan el 18%. Siendo estas últimas más prevalentes en el género masculino. En sí, se pudo concluir con el estudio que el 72% de las lesiones causadas, son producidas en el entrenamiento físico, en especial cuando son sometidos los marines a realizar marcha con carga, causando así de forma más frecuente en el género femenino lesiones a nivel de la cadera mientras que en el género masculino, lesiones a nivel de pie y de los dedos de los pies. (3)

Comentario: el articulo especifica que las lesiones durante el entrenamiento militar son muy comunes, y que las mismas tienden a ser más frecuentes en miembro inferior, debidos a distintos factores por lo cual se debería considerar el mejorar los protocolos de entrenamiento y no perjudicar a los reclutas.

**Lovelekar, M., et. al (2017)** dentro de su estudio **Epidemiology of musculoskeletal injuries sustained by Naval Special Forces Operators and students**, tuvieron por objetivo describir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas en grupos operadores de las fuerzas especiales navales; mostraron cuales son las lesiones

musculoesqueléticas más frecuentes producidas en una muestra de 920 participantes, pertenecientes a los Operadores de Fuerzas Especiales Navales (SEAL, SQT, SWCC, y CQT), dentro de estos operadores, encontramos 4 grupos entre estudiantes y militares de planta, los mismos que al momento del estudio, presentaron más lesiones al ser sometidos a entrenamiento físico militar, con un porcentaje del 28,4% del grupo SEAL, 68% del grupo SQT, 35% del grupo SWCC y 39,4% en el grupo CQT, en cuanto a los tipos de lesiones musculoesqueléticas más frecuentes tenemos que en el grupo SEAL y SWCC, los espasmos y dolores representan al 21,3% de las alteraciones más habituales, mientras que en el grupo SQT, el mayor porcentaje de lesiones que corresponde al 21% representa a tendinopatías, y finalmente en el grupo CQT el mayor porcentaje de lesiones que es del 15,2% representa a fracturas y tendinopatías; aunque varía un poco las lesiones más frecuentes entre grupos, se pudo observar que hay un patrón en común y es que todas son causadas por uso excesivo de la extremidad afectada. Finalmente, los autores del estudio concluyeron en que las lesiones más comunes son a nivel de hombro y a nivel de la extremidad inferior, debido al entrenamiento físico, sin embargo, estas pueden ser prevenidas con un buen programa de entrenamiento donde se modifique las técnicas y el volumen del ejercicio para así evitar lesiones. (4)

Comentario: las lesiones en los reclutas tienen una gran prevalencia como lo indica el artículo, sin embargo, estas pueden ser prevenidas si se llevase a cabo una serie de ejercicios que ayuden a mejorar la musculatura y no tengan un impacto negativo sobre los tejidos de los militares.

**Parviainen, M., et. al (2018)** en su estudio **Incidence and Risk Factors of Foot and Ankle Disorders in Male Finnish Conscripts**, se tuvo como objetivo conocer la incidencia y factores de riesgo de las lesiones en pie y tobillo en reclutas hombres, se obtuvo una muestra de 5000 hombres de servicio militar, de los cuales se descartaron 298 hombres que optaron por el servicio civil, restando así 4327 hombres, de los cuales únicamente 1623 visitaron a un profesional de la salud, de estos el 67% asistió debido a problemas en el pie, el 18% debido a problemas en el tobillo y el 15% por problemas tanto en pie como en tobillo. El estudio mostro que los problemas fueron ocasionados durante los 3 primeros meses de servicio militar, existen factores de riesgo que también influyeron en el desarrollo de las lesiones musculoesqueléticas, sin embargo, la casusa

principal fue debido al entrenamiento militar donde la intensidad y volumen del entrenamiento con carga incrementaba. En conclusión, se pudo demostrar que los trastornos en la extremidad inferior, en específico en la zona del pie y tobillo son muy frecuentes, ya que ocurrieron en el 40,3% de los reclutas de la muestra total, debido al entrenamiento militar exigente. (5)

Comentario: son muy comunes las lesiones sufridas por el entrenamiento militar en especial las de miembro inferior, usualmente cuando recién se inicia el servicio militar por lo cual suelen haber muchas bajas, por lo tanto, es recomendable llevar a cabo una serie de ejercicios que ayuden a mitigar esta problemática.

**Hauschild, V., et. al (2018)** en su estudio **The Etiology of Injuries in US Army Initial Entry Training**, tuvieron como principal objetivo verificar las lesiones más comunes ocasionadas por el entrenamiento; se obtuvo una muestra de 106367 aprendices básicos del ejército, de los cuales 21273 eran mujeres, mientras que 85094 eran hombres, de toda esta muestra alrededor de 65025 personas tuvieron heridas por incidentes, es decir que existió una incidencia de 61 lesiones por cada 100 alumnos. De la gran mayoría de lesiones se pudo observar que el 75% ocurrieron en la extremidad inferior, de este porcentaje el 19,5% en rodilla, el 14% en cadera, 12% en tobillo y 12% en pie/dedos de pie. Además, la mayor cantidad de lesiones se clasificó dentro de la categoría de lesiones por uso excesivo, que son causadas por el entrenamiento de ingreso inicial que, junto con causas adyacentes son los causantes de las lesiones producidas en los reclutas del ejército, y provocando así el 80% de las bajas en los primeros meses de reclutamiento.(6)

Comentario: existió una gran prevalencia en cuanto a las lesiones sufridas en el entrenamiento, ya que más de la mitad de los reclutas las sufrió, encontrándose la mayoría de estas en la extremidad inferior, y además causando bajas de los militares por lo cual se debería revisar el tipo de entrenamiento llevado a cabo que ocasiona tantas alteraciones musculoesqueléticas.

**Rodríguez, J., et. al (2016)** en su estudio **Caracterización de las lesiones derivadas del entrenamiento físico militar**, se tuvo como objetivo conocer el mecanismo, tipo e incidencia de lesiones ocasionadas por el entrenamiento militar; los autores manifiestan en sus resultados, que se pudo evidenciar que de los 215 cadetes

encuestados el 91,7% ha sufrido de lesiones por el entrenamiento militar, ya que no cuentan con calzado adecuado, terrenos aptos para el entrenamiento, pero destacaron más el hecho de que el tiempo de entrenamiento es extenso por lo cual tienen una alta incidencia de lesiones ya que someten a su cuerpo a un sobre entrenamiento y además a posturas incorrectas. Por lo cual se pudo concluir que un bajo porcentaje de cadetes es deportista y aquellos cadetes que no lo son al ser sometidos al entrenamiento militar son más propensos a sufrir lesiones, y debido a su ritmo de vida no puede cumplir su rehabilitación, lo cual provoca que se lesionen de una forma más fácil. (7)

Comentario: se pudo evidenciar que entre los factores que ocasionan más lesiones son realizar entrenamientos sobre terrenos poco adecuados, además de usar un mal calzado y tener una postura incorrecta, lo cual perjudica de una manera más abismal a los reclutas y además de que su tipo de vida les impide realizar una rehabilitación adecuada.

**Jensen, A., et. al (2019)** en su estudio acerca de **Prevalence of Musculoskeletal Injuries Sustained During Marine Corps Recruit Training**, se tuvo como objetivo conocer la prevalencia de las lesiones musculoesqueléticas durante el entrenamiento del cuerpo de marines, los autores mencionan que la mayoría de las lesiones sufridas por los infantes de marina del estudio fueron nuevas y en miembro inferior, se determinó que fueron causadas por el uso excesivo de la región afectada, provocando así esguinces, distensiones y fracturas. Además, en el estudio también se pudo comprobar que hay lesiones causadas por actividades específicas que no requieren uso excesivo del miembro afectado, sin embargo, su probabilidad de ocurrir en caminatas de acondicionamientos o en carreras, es más alta. También pudieron evidenciar que, a medida que el entrenamiento iba avanzado, aumentaba también la condición física de los marines, y las lesiones iban disminuyendo. Se concluyó con que además del uso excesivo del miembro afectado, también las lesiones de pueden deber a sobreentrenamiento y recuperación insuficiente. (9)

Comentario: se pudo determinar que los reclutas al entrar en entrenamiento tuvieron nuevas lesiones, las cuales fueron en su mayoría por el uso excesivo del miembro inferior, sin embargo, otras lesiones fueron únicamente provocadas por carreras o por una recuperación insuficiente de los tejidos musculoesqueléticos.

**Chen, E., et. al (2019)** dicen en su investigación **Ankle Sprains: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention**, que el objetivo de la investigación fue enfocarse en la evaluación de esguinces de tobillo en atletas de todo nivel, ya que estos afectan en gran manera a la población que practica deportes, debido a varios factores que pueden ser el tipo de deporte, la superficie en que se lo realiza, el calzado que se ocupa, etc., por lo cual cuando existe la sospecha de sufrir de un esguince se deberá realizar su respectivo diagnóstico mediante un examen físico que consiste en, buscar alguna asimetría que pueda sugerir una fractura, observar si existe edema en el área, evaluar el rango de movimiento del tobillo, aplicar la prueba de cajón anterior, la prueba de Kleiger, o incluso realizar un examen de imagen en caso de ser necesario. (8)

Comentario: se encontró que los esguinces pueden ser causados por múltiples factores, como un calzado inadecuado o un terreno de entrenamiento inestable, y además son frecuentemente sufridos por deportistas los mismos que deberán someterse a una evaluación exhaustiva con el fin de conocer el grado de esguince y si no existió alguna rotura.

**Zeng, J., et. al (2021)** dicen en su estudio **Reliability evaluation of functional movement screen for prevention of military training injury: A prospective study in China**, que su objetivo fue evaluar la efectividad y factibilidad del test FMS como predictor de lesiones en militares en entrenamiento, también mencionaron que el riesgo de sufrir lesiones en un entrenamiento militar tiene alta incidencia, es por ello que se tomó una muestra de 420 reclutas, la misma que fue dividida en dos grupos (A y B) de forma aleatoria, a cada grupo se le realizó el test FMS antes del entrenamiento militar y no se evidenció diferencia en el puntaje entre ambos grupos, sin embargo el grupo A fue sometido a un entrenamiento correctivo de dos semanas de las regiones donde más problemas tuvieron al realizar el test, y posterior a ello efectuaron el entrenamiento militar, mientras que el grupo B únicamente realizó el entrenamiento militar; posteriormente se volvió a realizar la evaluación con el test FMS donde se evidenció una mejora en la ejecución de los ejercicios en ambos grupos, pero la incidencia de lesiones, fue más alta en el grupo B, que en el grupo A, esto debido a que no tuvieron un entrenamiento correctivo, con estos resultados se pudo demostrar que el test FMS si es de gran ayuda en la prevención de lesiones, ya que gracias a este,

se pudo emplear medidas de intervención que redujeron el riesgo de sufrir lesiones. (10)

Comentario: se pudo evidenciar que al llevarse a cabo un entrenamiento correctivo de movimientos erróneos luego de ser realizado el test FMS puede ser de gran ayuda, ya que ayuda a prevenir lesiones y además eleva el puntaje en el test posteriormente al entrenamiento dándonos así indicativos de que el test es efectivo como predictor de lesiones.

**Philp, F., et. al (2018)** mencionan en su artículo **Study of the measurement and predictive validity of the Functional Movement Screen**, que el objetivo del estudio fue estudiar la validez del test FMS, el mismo que al aplicarse en un grupo de jugadores de futbol este arrojó resultados cuestionables, ya que los jugadores al ser evaluados en tiempo real arrojaron una puntuación, y al ser grabados con un fotogramétrico para su posterior evaluación arrojaron un resultado totalmente diferente, por lo cual los autores concluyeron que el test no es completamente efectivo en la prevención de lesiones, y no debería ser tomado en cuenta como una escala de medida, o un test de evaluación efectivo. (11)

Comentario: el test FMS puede ser controversial ya que en el estudio arrojó distintos resultados al ser realizado en vivo y después al ser revisados los ejercicios en video existieron otros resultados, por ende, no debería ser considerado como predictor de lesiones.

**Bertrandt, J., et. al (2020)** dicen en su artículo **An Attempt to Utilize the Body Composition Analyzer and the Functional Movement Screen (FMS) Test to Determine Injury Risk in Soldiers**, que su objetivo fue determinar la relación entre la composición corporal, los resultados del test FMS y el riesgo de sufrir lesiones. En el estudio se realizó una evaluación con el test FMS, en soldados de la fuerza terrestre, la policía militar y las fuerzas aéreas polacas, donde cada uno de los grupos fue sometido a los 7 ejercicios que componen el test, debido a la calificación que obtuvieron cada uno de los grupos se evidenció que la prueba si es efectiva, ya que el grupo que menor calificación tuvo fue el de la fuerza aérea que además es el que más incidencia de lesiones tenía, mientras que los soldados de fuerza terrestre, fueron quienes más alto puntaje tuvieron y la menor incidencia en lesiones. Así fue como los

autores concluyeron que el test FMS si es útil como herramienta para saber la predisposición de un sujeto a sufrir una lesión. (12)

Comentario: al ser realizado el test FMS se pudo comprobar que aquellos soldados que tuvieron una puntuación más baja eran quienes tenían un historial de haber sufrido más lesiones, mientras que aquellos de un puntaje más alto eran quienes menos tenían lesiones en su historial por ello se interpreta por las cifras que el test es útil en cuanto a predecir lesiones.

**Dorrel, B., et. al (2018)** dicen en su artículo **The Functional Movement Screen as a Predictor of Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes**, que su objetivo fue evaluar la precisión del test FMS como predictor de lesiones en los atletas de segunda división, por lo que se empleó el FMS para la evaluación de los atletas universitarios, donde cada uno fue sometido a las pruebas que componen el test, pero al momento de obtener los resultados no se pudieron saber con exactitud qué clase de lesiones prevenía, es decir si estas eran de tipo leve, moderado o grave, o incluso si eran por uso excesivo, por lo cual los autores concluyeron en que el test FMS puede ser usado para la evaluación funcional del movimiento o detectar patrones de movimiento erróneos, mas no para la prevención de lesiones ya que no arroja datos exactos. (13)

Comentario: debido a los resultados arrojados imprecisos acerca del tipo de lesiones que podrían sufrir los atletas se considera que el test FMS no es útil como predictor de lesiones, pero si puede ser de gran utilidad para detectar patrones de movimiento erróneos.

**Ransdell, L., et. al (2016)** en su estudio **Functional Movement Screening (FMS): An Important Tool for Female Athletes**, que su objetivo fue discutir los pros y contras de la aplicación del test FMS para prevenir lesiones. Los autores dicen que el FMS es una herramienta útil de evaluación para la prevención de lesiones o puede ser ocupado para la evaluación para volver a jugar después de una lesión, hablando en este caso en atletas, pero también se menciona que debe ser llevado a cabo por alguien con gran experiencia en el campo, ya que existen ciertos movimientos que al ser observados por alguien amateur podrían ser considerados como erróneos, por eso es

que se busca que se siga desarrollando el enfoque del test para tener una correcta detección de lesiones, teniendo en cuenta factores como la edad y el deporte. (14)

Comentario: se debe considerar que el test sea llevado a cabo por personas que tengan una gran experiencia en cuanto a observación de patrones de movimiento, ya que estos al ser evaluados por alguien inexperto pueden ser considerados como erróneos cuando en realidad sean correctos, sin embargo, también se debe desarrollar de una manera más específica el test para poder obtener datos más exactos.

**Martin, C., et. al (2016)** en su investigación **The Functional Movement Screen in the Prediction of Injury in Adolescent Cricket Pace Bowlers: An Observational Study**, se tuvo como objetivo conocer si los resultados del test FMS en la pre temporada fueron validos como predictores de lesiones en la temporada de juego, y para eso realizaron un estudio, donde existió una muestra poblacional de jóvenes jugadores de cricket, dividido en dos grupos, para poder determinar si mediante el test FMS se podría prevenir las lesiones en la pre temporada del torneo de cricket, pero el estudio arrojó resultados donde se pudo ver que los grupos tuvieron la misma puntuación, y en la temporada solo uno de los grupos sufrió de lesiones, mientras que el otro no, es por eso que los autores determinan que el FMS no es un test confiable predictor de lesiones. (15)

Comentario: debido a los resultados poco fiables que se obtuvo en ambos grupos del estudio, se considera que el test FMS no debe ser considerado como una alternativa para predecir lesiones.

**Alemanly, J., et. al (2017)** en su investigación **Functional Movement Screen: Pain versus Composite Score and Injury Risk**, se tuvo como objetivo el de determinar si el FMS es útil para la detección de riesgo de lesiones mediante puntuaciones basadas en la calidad del movimiento o el dolor, para ello tuvieron una muestra de 2153 soldados, quienes fueron sometidos a evaluación con el test FMS, con el fin de determinar si mediante el test se podía prevenir lesiones, al ser aplicado se pudo observar puntajes bajos ( $\leq 14$ ) en varios de los soldados, pero se destacaron más aquellos que tuvieron dolor al realizar la prueba, lo cual ayudo como factor para conocer el riesgo de lesiones, concluyendo así que el 32% de las veces el test pudo predecir que soldados eran más propensos a lesionarse. (16)

Comentario: el dolor es un indicativo importante al momento de realizar el test FMS, debido a que aquellos que lo padecieron fueron quienes más eran propensos a sufrir una lesión, a diferencia de aquellos que solo obtuvieron un bajo puntaje.

**Smith, P., et. al (2016)** dicen en su investigación **Assessing the Effectiveness of the Functional Movement Screen in Predicting Noncontact Injury Rates in Soccer Players**, que tuvo como objetivo predecir lesiones sin contacto mediante el FMS, por ello los autores mencionan que el fútbol al ser un deporte que requiere de muchos movimientos complejos, provoca una gran cantidad de lesiones en los jugadores, por lo cual en el estudio se utilizó el test FMS, el mismo que se compone de 7 pruebas, durante la pre temporada y en la temporada de juego, y se pudo demostrar que el test FMS no es un indicador de prevención de lesiones ya que no hubo una diferencia de puntaje entre los jugadores con lesiones y sin lesiones, e incluso el puntaje bajo no fue un indicativo de si iban o no a sufrir lesiones los jugadores. (17)

Comentario: los puntajes obtenidos al realizarse el test FMS antes y después de la temporada de juego no fueron distintos, por lo cual no se pudo saber que jugadores eran más propensos a sufrir de una lesión, es por eso que el test no es considerado como una herramienta fiable al momento de predecir una lesión.

**Cole, C., et. al (2019)** dicen en su estudio **Use of PROMIS and Functional Movement System (FMS) Testing to Evaluate the Effects of Athletic Performance and Injury Prevention Training in Female High School Athletes**, que se tuvo como objetivo determinar la influencia del uso del test PROMIS y el FMS en la prevención de lesiones y en la mejora del rendimiento de las deportistas, los autores mencionan que las deportistas en las cuales se aplicó el estudio fueron sometidas tanto a pruebas psicológicas como físicas. El test FMS fue elegido como evaluación para prevención de lesiones ya que las atletas se dedicaban a competencias de carreras, este fue aplicado dos veces, antes de un entrenamiento de dos semanas que consistía en la corrección de patrones y después del entrenamiento, y dejó en evidencia que efectivamente sí ayudó a 9 de las 10 atletas del estudio en la prevención de lesiones. (18)

Comentario: al ser aplicado el test FMS antes de la temporada de juego se obtuvieron puntajes bajos, lo cual ayudó a diseñar un entrenamiento correctivo para las deportistas

con el fin de prevenir lesiones, el mismo fue llevado a cabo y tuvo como resultado la prevención de lesiones en 9 de 10 deportistas.

**Chalmers, S., et. al (2017)** mencionan en su estudio **Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season**, que tuvieron como objetivo examinar la asociación entre las puntuaciones arrojadas por el FMS en pre temporada y las lesiones sufridas en la temporada de juego. Los investigadores dicen que los jugadores de futbol de la liga australiana junior al sufrir lesiones a tan temprana edad, son más propensos a acarrear las mismas y sufrir de más lesiones cuando pasan a la liga senior, por esta razón se aplicó la evaluación con el test FMS, el mismo que demostró ser útil al momento de la prevención de lesiones, ya que al ser ejecutado mostro que jugadores tenían asimetrías y que jugadores no las tenían en pre temporada, dejando así en evidencia quienes eran más propensos a sufrir de alguna lesión al momento del inicio de la temporada de juego. (19)

Comentario: debido al tipo de juego que es el futbol, que conlleva varios movimientos que ocasionan diversos tipos de lesiones musculoesqueléticas, se llevó a cabo el test FMS el mismo que ayudo a determinar las asimetrías existentes en los jugadores para así evitar lesiones que podrían tener efectos negativos en el futuro.

**Moran, R., et. al (2017)** dicen en su estudio **Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis**, que tuvieron como objetivo conocer la relación entre las puntuaciones del FMS y el riesgo a sufrir lesiones posteriormente. Los autores dicen que dentro de los últimos años se han venido usando pruebas de carácter predictivo en deportistas y personas que tengan un nivel alto de actividad física. En este caso se estudió el test FMS aplicado en distintas muestras, el mismo este compuesto de 7 pruebas las cuales se evalúan de forma visual y sirve para la prevención de lesiones, sin embargo, los autores han podido determinar que el FMS únicamente tiene una fuerte evidencia en muestras poblacionales militares, mientras que en deportes como el futbol, el futbol americano, el hockey sobre hielo y las carreras no tiene gran evidencia de que realmente sea útil para la prevención de lesiones (20).

Comentario: debido a la evidencia existente se ha determinado que el test FMS debe ser llevado a cabo en poblaciones grandes en especial las de militares, ya que solo ahí se ha evidenciado su utilidad, mientras que en aquellas poblaciones que se dedican al fútbol, carreras, etc., no tienen muchas fuentes de información.

**Dinc, E., et. al (2017)** según su estudio **Effects of special exercise programs on functional movement screen scores and injury prevention in preprofessional young football players**, tuvieron como objetivo aplicar el FMS para conocer el nivel de prevención de lesiones y así elaborar un plan de ejercicios basados en el test. Los autores mencionan que se tomó una muestra de 24 jugadores de fútbol, los mismos que fueron sometidos a un entrenamiento de 8 horas semanales, y que en el último mes no habían sufrido de alguna lesión que pudiera impedir su participación en los partidos. Se aplicó en los deportistas el test FMS con el fin de conocer la calidad de sus movimientos y saber si realmente era efectivo como predictor de lesiones, al ser aplicado el test, arrojó resultados de puntaje bajo, por lo cual se sometió a los participantes del estudio a varias sesiones de entrenamiento con la finalidad de fortalecer su musculatura y para corregir los malos patrones de movimiento, posterior al entrenamiento, se aplicó nuevamente el test, obteniendo un puntaje alto, y se evidenció la mejoría en la calidad de los movimientos, además que si bien, el FMS no es completamente confiable en su predicción de lesiones, si demostró que al obtener puntajes inferiores los jugadores fueron más propensos a sufrir lesiones durante la temporada. (21)

Comentario: se aplicó el test FMS en un inicio para comprobar su utilidad como predictor, en esta primera evaluación arrojó puntajes bajos y dejó en evidencia aquellas asimetrías existentes, que permitieron elaborar un plan de fortalecimiento muscular; después de culminar con el fortalecimiento, se ejecutó nuevamente el test, dando como resultado, puntajes altos, mismos que son indicativos de una mejora en la calidad de movimientos, pero no son fiables con respecto a la predicción de lesiones.

**Fuller, J., et. al (2020)** en su estudio **Functional Movement Screen pain location and impact on scoring has limited value for junior Australian football injury risk estimation**, tuvieron como objetivo describir la localización y severidad del dolor durante la ejecución del FMS. Los autores mencionan que se tomó una muestra de jugadores de fútbol australianos los mismos que al ser sometidos al test FMS, presentaba dolor

el cual se clasificaba de leve a moderado y estaba relacionado con lesiones ya existentes, sin embargo, posterior a ellos se demostró que el test no tenía relación con la predicción de lesiones posteriores, sino que únicamente indicó el dolor especialmente en la zona de la espalda. (22)

Comentario: los jugadores de fútbol al ser sometidos al test FMS presentaron dolor, el mismo que se creía era un indicativo más para la predicción de lesiones, sin embargo, se comprobó que este estaba relacionado con lesiones previas de los deportistas y que nada tenían que ver con predecir alteraciones musculoesqueléticas, por lo cual se determinó que el FMS no es útil como herramienta predictiva.

## **1.2 . Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar la capacidad del movimiento funcional en los estudiantes en entrenamiento pre militar

### **Objetivos Específicos**

- Evaluar el movimiento funcional mediante el test FMS a los estudiantes en pre entrenamiento militar
- Determinar el tipo de entrenamiento y dolor musculoesquelético en los estudiantes en pre entrenamiento militar
- Relacionar la característica del entrenamiento con el FMS y el dolor musculoesquelético en los estudiantes en pre entrenamiento militar

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1 Materiales**

Para llevar a cabo la investigación se usó distintos recursos, los cuales fueron de gran ayuda para poder recopilar información y realizar la evaluación.

- Computadora
- Aplicación Zoom
- Palo
- Cinta métrica
- Cinta adhesiva
- Fichas de información
- Encuestas

#### **2.2 Métodos**

##### **2.2.1 Tipo de investigación**

El presente estudio tiene un enfoque investigativo de tipo cuantitativo transversal, debido a que se busca obtener datos numéricos mediante test, evaluaciones, asimismo busca analizar datos de una población específica en un periodo de tiempo determinado.

##### **2.2.2 Selección de área o ámbito de estudio**

- Área de estudio

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Lugar: centro de formación militar CEFNA

- Ámbito de estudio

Salud: Terapia deportiva

- Población

20 estudiantes en entrenamiento pre militar

### **2.2.3 Población**

La población que ha sido escogida para la investigación es de 20 participantes, que comprenden una edad de 18 a 23 años, entre hombres y mujeres, que están bajo un estricto entrenamiento pre militar para ingresar a las fuerzas armadas del Ecuador. Para poder acceder a esta muestra, para el estudio, se envió un oficio al centro de formación CEFNA, además se tuvo una charla personal con el dueño del centro para explicarle en que consiste la investigación.

### **2.2.4 Criterios de inclusión y de exclusión**

- Criterios de inclusión
  - Jóvenes de entre 18 – 23 años
  - Hombres y mujeres
  - Jóvenes en entrenamiento pre militar 3 meses
  - Haber aceptado el consentimiento informado
- Criterios de exclusión
  - Jóvenes con lesiones o cirugías recientes desde hace 6 meses de iniciada la evaluación
  - Jóvenes con complicaciones medicas que impidan la evaluación
  - Personas con patologías neurológicas
  - Pacientes amputados o con prótesis

### **2.2.5 Diseño muestra**

La investigación se realizará con toda la muestra poblacional debido a que es pequeña.

### **2.2.6 Procesamiento de la información y recolección de datos**

- Evaluación preliminar

Previo a la evaluación se realizará una pequeña y precisa anamnesis, tomando datos básicos tales como nombre, edad, genero, talla, peso, etc., información que será anotada en una hoja de recolección de datos.

- Test FMS

El test FMS comprende 7 pruebas de movimiento funcional, mediante las cuales se pretende conocer el riesgo del deportista de sufrir una lesión ya que ayuda a reconocer

los patrones de movimiento erróneos para poder corregirlos y así evitar alteraciones musculoesqueléticas en la práctica (12)

Las 7 pruebas en las que consiste el FMS son:

- 1) Sentadilla profunda: se usa principalmente para valorar la movilidad de ambos lados, y la estabilidad de cadera, tobillos y pies. (23)

Para la ejecución del ejercicio, el deportista deberá colocar sobre su cabeza el palo, y abrirá sus manos hasta donde sus codos se encuentren a 90°, posterior a ello con la mirada al horizonte y una postura correcta descenderá lo más profundo con sus talones pegados al suelo, evitando que las rodillas se encuentren en valgo. (24)

- 2) Paso de obstáculo: evalúa la estabilidad de ambos lados, y la coordinación de cadera, rodillas y tobillos. (23)

Para la ejecución del ejercicio el deportista sostendrá el palo por detrás de su cabeza, apoyándose en su cuello y encima de los hombros, lo pies deberán encontrarse juntos y paralelos, coincidiendo la punta de estos con la cinta colocada en el piso, con una correcta postura, se debe elevar una pierna por encima de la cinta y tocar con el talón el lado contrario sin elevar ni flexionar la pierna de apoyo, finalmente sin perder la postura se vuelve a la posición inicial. (24)

- 3) Test de zancada en línea: tiene como objetivo desafiar la movilidad y estabilidad de la cadera, rodilla, tobillo y del pie. (23)

Se tomará el palo por detrás de la espalda en posición vertical, con la mano izquierda a nivel de la región lumbar y con la derecha a nivel del cuello, se colocará la punta del pie al final de la línea y procederá a dar un paso hasta que el talón del pie opuesto marque el inicio de la línea. Se bajará el cuerpo hasta que la rodilla toque el suelo, se regresará a la posición inicial y se realizará el test en ambos lados. (24)

- 4) Movilidad articular de hombro: ayuda a evaluar el patrón de movimiento de la región escapulotorácica, la columna y de la caja torácica. (23)

Para ejecutar el ejercicio el deportista deberá encontrarse en bipedestación, con una postura recta y sus pies juntos, luego intentara juntar sus manos por detrás de su espalda, es decir, una mano bajara por detrás de su cabeza y la otra subirá por su espalda manteniendo estas en un puño. (24)

- 5) Elevación activa de pierna estirada: tiene por objetivo identificar la movilidad y estabilidad activa de la cadera en flexión. (23)

El deportista deberá encontrarse en decúbito supino con sus piernas juntas, brazos estirados y palmas hacia arriba, elevará su pierna tanto como pueda, sin flexionar su tobillo ni su rodilla, mientras que la pierna opuesta deberá permanecer inmóvil pegada al suelo. (24)

- 6) Estabilidad de tronco en flexión: evalúa la estabilidad de la columna. (23)

El deportista deberá encontrarse en decúbito prono, con sus manos a la altura de sus hombros se apoyará en el suelo, estirará sus piernas y tronco y realizará una flexión estirando sus brazos.(24)

- 7) Estabilidad con rotación: tiene como objetivo evaluar la estabilización refleja y el cambio de peso en un plano transversal. (23)

El deportista deberá colocarse en una posición de 4 puntos sobre la cinta, con su torso recto, y brazos y muslos alineados, procederá a estirar el brazo y la pierna del mismo lado sin perder la estabilidad, luego intentará tocar su codo con su rodilla de la misma forma, sin perder estabilidad, en caso de que no se pueda realizar con el mismo brazo y pierna se podrá realizar con el brazo opuesto y pierna opuesta y el toque de codo rodilla será diagonal. (24)

Cada una de las pruebas tendrá un puntaje de 0-3, de acuerdo al desempeño que el deportista haya tenido en cada uno de los ejercicios, en caso de existir patrones compensatorios, dolor o no poder realizar el ejercicio el puntaje será menor a 3, pero si se cumplió con todos los criterios de evaluación, el puntaje será de 3 puntos, dando una suma total máxima de 21. (23). En caso de que el puntaje sea menor o igual a 14, será considerado como predictor de lesiones musculoesqueléticas futuras. (16)

- Evaluación de dolor

Se evaluará el dolor de los estudiantes al realizar el test FMS con la escala numérica del dolor (NRS), la cual es una herramienta validada y de fácil uso, esta es calificada por el paciente con un puntaje de 0-10, dependiendo del grado de dolor que presente. Las puntuaciones se interpretan de la siguiente manera, 0 significa ausencia de dolor, 1-3 dolor leve, 4-6 dolor moderado y de 7-10 dolor severo. (25)

Para poder realizar la recolección de datos del dolor, se realizará un cuestionario, el cual enunciará los ejercicios del test FMS y junto a ellos dos preguntas adicionales donde se preguntará a cada participante si sufrió dolor y el grado del mismo basado en la NRS. ANEXO

- Encuesta de entrenamiento

Se llevará a cabo una encuesta donde se podrá recopilar información acerca del tipo de entrenamiento, el tiempo de entrenamiento, lesiones ocurridas en los estudiantes, el tipo de lesión que sufrió, si asistió a terapia, si tuvo reposo, etc. ANEXO

Todos los valores serán colocados en SPSS en la cual se realizará las siguientes estadísticas

### **2.2.7 Aspectos éticos**

El presente proyecto fue realizado con el respeto necesario hacia los aspectos éticos, además se mantuvo la confidencialidad de cada uno de los participantes que firmaron el Consentimiento Informado. (agregar anexo)

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados

En el presente estudio realizado a los estudiantes en entrenamiento pre militar del centro de formación CEFNA se evaluó a 20 aspirantes, los mismos que tienen una media de edad de 18,35 años, no existió exclusiones en la investigación ya que todos los participantes fueron capaces de realizar los ejercicios.

*Tabla 1: Datos demográficos*

<b>Informe</b>				
Sexo		Edad (años)	Talla (cm)	Peso (kg)
Femenino	Media	18,00	1,67	61,33
	Desv. típ.	,000	,132	5,507
Masculino	Media	18,41	1,71	65,52
	Desv. típ.	,712	,044	8,853
Total	Media	18,35	1,70	64,90
	Desv. típ	,670	,061	8,459

*Elaborado por: Melissa Álvarez*  
*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** según los resultados obtenidos la media de peso es de 64,90 mientras que la media de altura es de 1,70 cm, lo cual nos indica que los aspirantes en su mayoría cuentan con un buen peso de acuerdo a su estatura, sin embargo, se puede definir esto con exactitud al valorar a cada estudiante individualmente.

Tabla 2: Datos Functional Movement Screen (FMS)

Test	Media	Desv. típ.
Sentadilla Profunda	1,95	,604
Paso de obstáculo puntaje final	2,50	,606
Test de zancada en línea puntaje final	1,90	,552
Movilidad articular de hombro puntaje final	1,25	,716
Elevación activa de pierna estirada puntaje final	2,40	,753
Estabilidad de tronco en flexión	2,25	,716
Estabilidad con rotación puntaje final	2,15	,366
Puntaje total FMS	14,45	2,372

*Elaborado por: Melissa Álvarez*  
*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** de acuerdo a los resultados de las pruebas del FMS, la prueba de paso de obstáculo es la que cuenta con una mejor puntuación, con una media de 2,5 sobre 3, mientras que la prueba con menor puntaje es la de movilidad articular de hombro con una media de 1,25 sobre 3, lo cual es un indicativo para trabajar la musculatura de miembro superior. En cuanto a la puntuación final total del FMS tenemos una media de 14,45, lo cual significa que los aspirantes se encuentran dentro de la puntuación mínima.

*Tabla 3: Datos pruebas FMS*

Test	Frecuencia	Porcentaje
<b>Sentadilla Profunda</b>		
Incapaz de realizar el patrón de movimiento	4	20,0
Capaz de completar el movimiento con compensación	13	65,0
Capaz de realizar el movimiento sin compensación	3	15,0
Total	20	100,0
<b>Paso de obstáculo puntaje final</b>		
Incapaz de realizar el patrón de movimiento	1	5,0
Capaz de completar el movimiento con compensación	8	40,0
Capaz de realizar el movimiento sin compensación	11	55,0
Total	20	100,0
<b>Test de zancada en línea puntaje final</b>		
Incapaz de realizar el patrón de movimiento	4	20,0
Capaz de completar el movimiento con compensación	14	70,0
Capaz de realizar el movimiento sin compensación	2	10,0
Total	20	100,0
<b>Movilidad articular de hombro puntaje final</b>		
Presencia de dolor	2	10,0
Incapaz de realizar el patrón de movimiento	12	60,0
Capaz de completar el movimiento con compensación	5	25,0
Capaz de realizar el movimiento sin compensación	1	5,0
Total	20	100,0
<b>Elevación activa de pierna estirada puntaje final</b>		
Presencia de dolor	1	5,0
Capaz de completar el movimiento con compensación	9	45,0
Capaz de realizar el movimiento sin compensación	10	50,0
Total	20	100,0
<b>Estabilidad de tronco en flexión</b>		
Incapaz de realizar el patrón de movimiento	3	15,0
Capaz de completar el movimiento con compensación	9	45,0
Capaz de realizar el movimiento sin compensación	8	40,0
Total	20	100,0
<b>Estabilidad con rotación puntaje final</b>		
Capaz de completar el movimiento con compensación	17	85,0
Capaz de realizar el movimiento sin compensación	3	15,0
Total	20	100,0

**Elaborado por:** Melissa Álvarez  
**Fuente:** Datos de la investigación

**Análisis:** en cuanto a los resultados recopilados de cada una de las pruebas de la investigación, se pudo evidenciar que el 60% de la población, es decir 12 estudiantes son incapaces de realizar el patrón de movimiento de la prueba de movilidad articular de hombro, es decir que obtuvieron una puntuación de 1/3 puntos. Mientras que la prueba de paso de obstáculo muestra que el 55% de los estudiantes, son capaces de realizar el movimiento sin compensación, obteniendo una puntuación de 3/3 en la escala de puntuación del FMS.

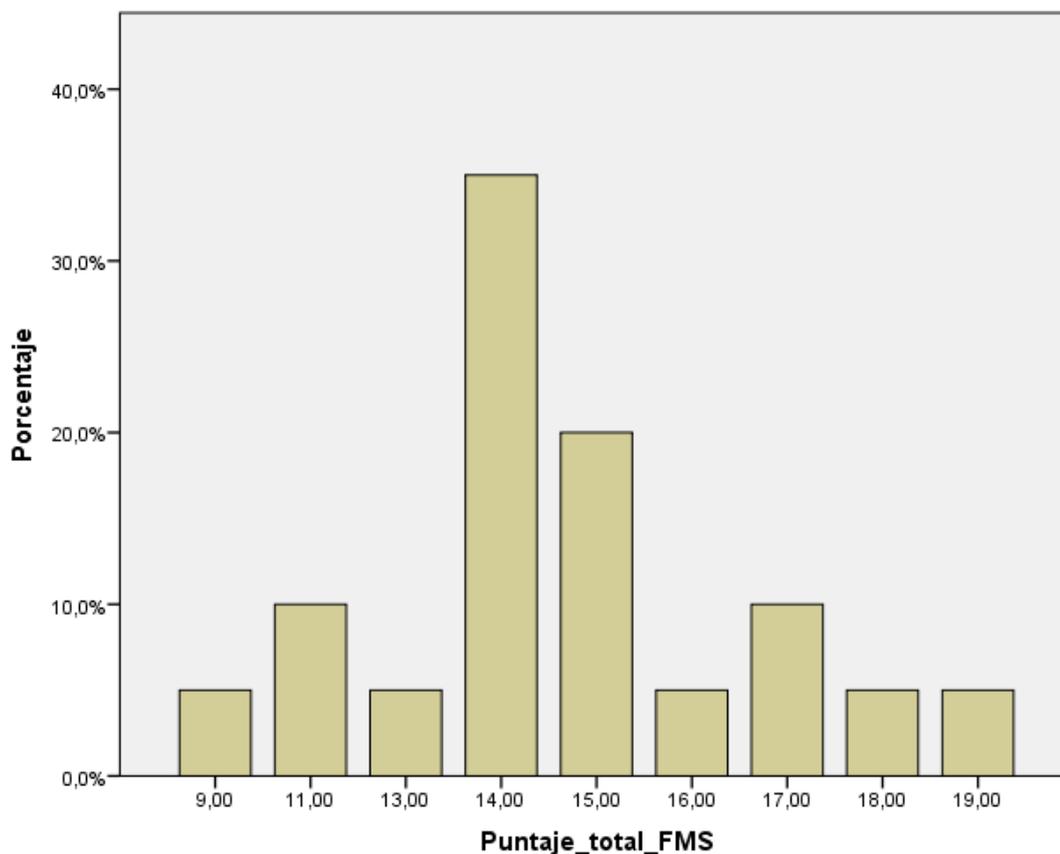
*Tabla 4: Presencia de dolor al ejecutar el FMS*

Presencia de dolor en el FMS	Frecuencia (n=20)	Porcentaje
Si	2	10,0
No	18	90,0
Presencia de dolor al ejecutar el FMS categorizada		
Ausencia de dolor	18	90,0
1-3 dolor leve	1	5,0
4-6 moderado	1	5,0

*Elaborado por: Melissa Álvarez*  
*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** de acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se pudo demostrar que únicamente el 10% de la población, es decir 2 estudiantes presentaron dolor al realizar las pruebas del FMS, mientras que el 90% presenta ausencia de dolor en la ejecución.

*Ilustración 1: Gráfico de porcentajes del puntaje total final del FMS*



*Elaborado por: Melissa Álvarez*  
*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** según los datos obtenidos sobre el puntaje total final de las pruebas del FMS, se pudo mostrar que la mayor parte de la población, es decir más del 30% de los participantes obtuvo una puntuación de 14, lo cual significa que son más propensos a sufrir lesiones.

*Tabla 5: Puntaje total FMS categorizado*

Puntaje total FMS categorizado	Frecuencia (n=20)	Porcentaje
menor/igual que 14 mayor riesgo de sufrir lesiones	11	55,0
mayor/igual que 15 menor riesgo de sufrir lesiones	9	45,0
Total	20	100,0

*Elaborado por: Melissa Álvarez*  
*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** de acuerdo a los resultados del presente proyecto, se puede determinar que alrededor del 55% de la muestra que fue evaluada presenta un mayor riesgo de sufrir lesiones, esto debido a la puntuación igual o menor de 14 que obtuvieron en la evaluación del FMS.

*Tabla 6: tiempo en entrenamiento pre militar*

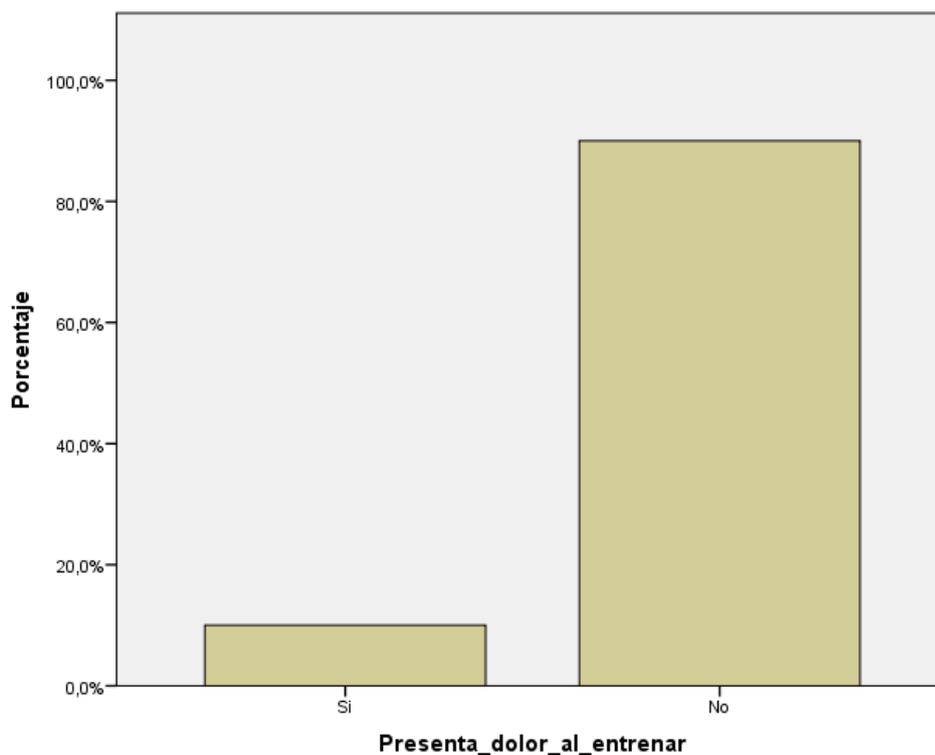
Tiempo en entrenamiento	Frecuencia (n=20)	Porcentaje
3 meses	16	80,0
4 meses	1	5,0
5 meses	2	10,0
6 meses	1	5,0
Total	20	100,0

*Elaborado por: Melissa Álvarez*

*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** según la investigación llevada a cabo, se evidenció que el 80% de la población, que es el equivalente a 16 estudiantes, llevan un tiempo de entrenamiento de 3 meses, mientras que tan solo el 5%, equivalente a 1 estudiante, lleva 6 meses en entrenamiento.

*Ilustración 2: Barras de porcentaje de presencia de dolor al entrenar*



*Elaborado por: Melissa Álvarez*

*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** en cuanto a los datos obtenidos en la investigación, se pudo demostrar que, de los 20 participantes, el 80% no presenta dolor al realizar o ejecutar el entrenamiento pre militar, y tan solo dos personas que equivalen al 20% , lo presentan.

### Verificación de objetivos

Tabla 7: Prueba de T puntaje total FMS

Prueba para una muestra						
	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Puntaje total FMS	27,23	19	,000	14,45	13,33	15,56

*Elaborado por: Melissa Álvarez*

*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** el primer objetivo específico de la investigación fue evaluar el movimiento funcional mediante el test FMS a los estudiantes en pre entrenamiento militar, el cual mediante una prueba de una muestra de T nos permitió conocer que existe un valor significativo ( $p=0,000$ ) del puntaje total obtenido en el FMS.

Tabla 8: Correlación entre el puntaje total del FMS y la presencia de dolor al entrenar

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilatera l)
		Medi a	Desviac ión tí. p.	Err or típ. de la me dia	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Puntaje total FMS – Presenta dolor al entrenar	12,55	2,30	,51 5	11,47	13,62	24,3 4	19	,000

*Elaborado por: Melissa Álvarez*

*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** el segundo objetivo específico del presente proyecto fue determinar el tipo de entrenamiento y dolor musculoesquelético en los estudiantes en pre entrenamiento

militar, para lo cual se relacionó dos variables, las mismas que nos muestran un valor significativo ( $p=0,000$ ), lo cual significa que, mientras más bajo es el puntaje obtenido en el FMS hay más probabilidad de que exista dolor, pero si por el contrario el puntaje es más alto, el dolor será escaso.

*Tabla 9: Correlación entre el tiempo de entrenamiento, el puntaje total del FMS y la presencia de dolor al entrenar*

<b>Correlaciones de muestras relacionadas</b>				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Tiempo en entrenamiento y Puntaje total FMS	20	,488	,029
Par 2	Tiempo en entrenamiento y Presenta dolor al entrenar	20	,155	,514

*Elaborado por: Melissa Álvarez*

*Fuente: Datos de la investigación*

**Análisis:** el tercer objetivo específico de la investigación fue relacionar las características del entrenamiento con el FMS y el dolor musculoesquelético en los estudiantes en pre entrenamiento militar, para esto se aplicó una prueba de T para muestras relacionadas, donde se obtuvo los siguientes resultados, las primeras variables mostraron una correlación entre el tiempo en entrenamiento y el puntaje total del FMS con una puntuación menor de 0,05 ( $p=0,029$ ), mientras que la comparación de las variables de tiempo de entrenamiento y de la presencia de dolor al entrenar no mostraron relación alguna.

### 3.2 Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la capacidad del movimiento funcional en los estudiantes en entrenamiento pre militar, para lo cual se utilizó el test Functional Movement Screen (FMS), el mismo que fue efectivo como un predictor de posibles lesiones, tal como lo indica el estudio de Alemany, J., et. Al, quien indica que el FMS es un instrumento eficaz para la predicción de futuras lesiones e incluso considera al dolor como un factor importante que indica el riesgo de sufrir una lesión (16).

De acuerdo a Bertrandt, J., et. Al, en su estudio dice que aquellos participantes que obtuvieron un puntaje bajo en las pruebas son más propensos a sufrir una lesión, mientras que aquellos que tiene una puntuación alta son quienes tienen menos probabilidad de lesionarse (12). En el presente estudio el 55% de los participantes obtuvo una puntuación  $\leq 14$ , la misma que es un indicativo de posibilidad de riesgo de lesión. Posterior a la obtención de los resultados del FMS, se pudo evidenciar que los participantes obtuvieron un puntaje significativo ( $p=0,000$ ) en la puntuación total final del FMS.

Además, se relacionó el puntaje total final del FMS con la presencia de dolor al realizar las pruebas, obteniendo una correlación significativa ( $p=0,000$ ), lo que nos quiere decir que, si el puntaje final total es menor o igual a 14 y además el participante presenta dolor, la posibilidad de sufrir una lesión será mayor, en cambio si el participante obtiene una puntuación mayor a 15, y no presenta dolor, la posibilidad de sufrir una lesión es considerablemente baja. Los participantes del estudio de Alemany, J., et. Al, presentaron dolor en las pruebas, fueron quienes más lesiones habían tenido, y menor puntaje obtuvieron al ejecutar el FMS, por ende, más probabilidad de lesionarse tenían (16).

Finalmente, al tiempo de entrenamiento, se lo relaciono con el puntaje total del FMS, obteniendo así una correlación con una puntuación significativa menor a 0,05 ( $p=0,029$ ), encontrando así que, mientras más tiempo de entrenamiento tenga un estudiante en pre entrenamiento, menor será el riesgo de que sufra una lesión, ya que aquellos participantes que obtuvieron un puntaje mayor de 14, fueron quienes más tiempo se encontraban en el centro de formación, y por ende presentaban un mejor estado físico a diferencia de los demás. Asimismo, se relacionó el tiempo de

entrenamiento y la presencia de dolor al entrenar, los cuales no presentaron correlación alguna, es decir que no mostraron algún dato relevante con respecto a la investigación. Sin embargo, no se encontraron estudios que evidencien la relación que tiene del FMS con respecto al tiempo en entrenamiento y del tiempo de entrenamiento relacionado con la presencia de dolor al entrenar.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Se pudo determinar la capacidad del movimiento funcional de los estudiantes en pre entrenamiento militar mediante una evaluación realizada con el test FMS, el mismo que mostro los movimientos compensatorios que realizaron los aspirantes al momento de ejecutar las pruebas, la que tuvo más compensación y en la que se pudo notar que existió más dificultad para realizar, fue la de movilidad articular del hombro, mostrando que aproximadamente el 60% de los estudiantes es incapaz de realizar el patrón de movimiento, mientras que en la prueba de paso de obstáculo el 55% fue capaz de realizar el movimiento sin compensación alguna.
- Se evaluó el movimiento funcional mediante el test FMS el cual nos dio como resultado una media de puntuación de 14,45, lo que significa que está dentro del parámetro de una puntuación  $\leq 14$ , y por ende es un indicativo de tener riesgo de sufrir una lesión.
- Al obtener los datos del FMS se los relaciono con el dolor presente en el entrenamiento, y se mostró una correlación significativa, ya que nos ayudó a determinar que mientras más bajo es el puntaje final del FMS, la persona será más propensa a sufrir dolor debido a la mala ejecución de los movimientos y las compensaciones presentes, mientras que, si el puntaje es más alto, las posibilidades de sufrir dolor serán escasas.
- Se relacionó las características del entrenamiento con el puntaje del FMS y con el dolor, ayudándonos de esta manera a conocer que, las características del entrenamiento con el puntaje del FMS si tuvieron una correlación significativa, ya que esto nos ayudó a conocer que mientras más tiempo un aspirante lleve en entrenamiento su puntaje total en el FMS será más alto, y mejores serán sus movimientos. En cuanto a la relación entre las características del entrenamiento y el dolor no existió correlación, es decir que, el tiempo que lleva en entrenamiento un aspirante no es un factor que influya en la aparición del dolor al entrenar.

## **4.2 Recomendaciones**

- Es importante que el evaluador de una explicación clara y precisa del tema a tratar a los pacientes, además de ejemplificar la evaluación que se va a realizar para que así puedan ejecutar bien los ejercicios y poder resolver dudas.
- Con respecto a la evaluación del FMS es importante pedir a los pacientes que repitan varias veces cada una de las pruebas con el fin de conocer si los puntajes obtenidos son los correctos y por ende los resultados sean veraces.

## MATERIAL DE REFERENCIA

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

23. 572a\_FMS\_Article\_NoBleed\_Digital.pdf.

16. Alemany JA, Bushman TT, Grier T, Anderson MK, Canham-Chervak M, North WJ, et al. Functional Movement Screen: Pain versus composite score and injury risk. *J Sci Med Sport*. noviembre de 2017;20 Suppl 4:S40-4.

12. Bertrandt J, Szarska E, Łakomy R, Lepionka T, Anyżewska A, Lorenz K, et al. An Attempt to Utilize the Body Composition Analyzer and the Functional Movement Screen (FMS) Test to Determine Injury Risk in Soldiers. *Mil Med*. 14 de agosto de 2020;185(7-8):e1128-33.

19. Chalmers S, Fuller JT, Debenedictis TA, Townsley S, Lynagh M, Gleeson C, et al. Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season. *J Sci Med Sport*. julio de 2017;20(7):653-7.

8. Chen ET, Borg-Stein J, McInnis KC. Ankle Sprains: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. *Curr Sports Med Rep*. junio de 2019;18(6):217-23.

18. Cole CL, Vasalos K, Nicandri G, Apt C, Osterling E, Ferrara Z, et al. Use of PROMIS and Functional Movement System (FMS) Testing to Evaluate the Effects of Athletic Performance and Injury Prevention Training in Female High School Athletes. *Orthop Sports Med Open Access J*. 2019;3(2):255-8.

21. Dinc E, Kilinc BE, Bulat M, Erten YT, Bayraktar B. Effects of special exercise programs on functional movement screen scores and injury prevention in preprofessional young football players. *J Exerc Rehabil*. 30 de octubre de 2017;13(5):535-40.

13. Dorrel B, Long T, Shaffer S, Myer GD. The Functional Movement Screen as a Predictor of Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes. *J Athl Train*. enero de 2018;53(1):29-34.

1. Fitness M. Preparación física militar: un modelo que está evolucionando [Internet]. Vitónica. 2017 [citado 5 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.vitonica.com/entrenamiento/preparacion-fisica-militar-un-modelo-que-esta-evolucionando>
22. Fuller JT, Lynagh M, Tarca B, Zacharia A, Townsley A, Gleeson C, et al. Functional Movement Screen Pain Location and Impact on Scoring Have Limited Value for Injury Risk Estimation in Junior Australian Football Players. *J Orthop Sports Phys Ther.* febrero de 2020;50(2):75-82.
6. Hauschild VD, Lee T, Barnes S, Forrest L, Hauret K, Jones BH. The Etiology of Injuries in US Army Initial Entry Training. *US Army Med Dep J.* diciembre de 2018;(2-18):22-9.
9. Jensen AE, Laird M, Jameson JT, Kelly KR. Prevalence of Musculoskeletal Injuries Sustained During Marine Corps Recruit Training. *Mil Med.* 1 de marzo de 2019;184(Supplement\_1):511-20.
25. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med.* abril de 2018;36(4):707-14.
3. Lovalekar M, Keenan KA, Beals K, Nindl BC, Pihoker AA, Coleman LC, et al. Incidence and pattern of musculoskeletal injuries among women and men during Marine Corps training in sex-integrated units. *J Sci Med Sport.* octubre de 2020;23(10):932-6.
4. Lovalekar M, Perlswieg KA, Keenan KA, Baldwin TM, Caviston M, McCarthy AE, et al. Epidemiology of musculoskeletal injuries sustained by Naval Special Forces Operators and students. *J Sci Med Sport.* noviembre de 2017;20 Suppl 4:S51-6.
15. Martin C, Olivier B, Benjamin N. The Functional Movement Screen in the Prediction of Injury in Adolescent Cricket Pace Bowlers: An Observational Study. *J Sport Rehabil.* septiembre de 2017;26(5):386-95.
20. Moran RW, Schneiders AG, Mason J, Sullivan SJ. Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* diciembre de 2017;51(23):1661-9.

5. Parviainen M, Pihlajamäki H, Kautiainen H, Kiviranta I. Incidence and Risk Factors of Foot and Ankle Disorders in Male Finnish Conscripts. *Mil Med.* 1 de mayo de 2019;184(5-6):e352-8.
17. Pd S, Mp H. Assessing the Effectiveness of the Functional Movement Screen in Predicting Noncontact Injury Rates in Soccer Players. *J Strength Cond Res* [Internet]. diciembre de 2017 [citado 27 de octubre de 2021];31(12). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27984438/>
14. Ransdell L. Functional Movement Screening (FMS): An important tool for female athletes. *Strength Cond J.* 1 de junio de 2016;
2. Ríos Pinillos Cd, Castro Jiménez Le, Melo Buitrago Pj. Lesiones Derivadas Del Entrenamiento Militar En Los Cadetes De 6º Nivel De La Escuela Militar José María Córdova. *Mov Científico.* 9 de diciembre de 2016;10(1):19-28.
7. Rodríguez Gómez JS, Valenzuela Pinzón JA, Velasco Rodríguez JD, Castro Jiménez LE, Melo Buitrago PJ. Caracterización De Las Lesiones Derivadas Del Entrenamiento Físico Militar. *Rev Cuid.* enero de 2016;7(1):1219-26.
11. Study of the measurement and predictive validity of the Functional Movement Screen | *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* [Internet]. [citado 27 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://bmjopensem.bmj.com/content/4/1/e000357>
24. Test de Movilidad Articular Y Funcional Para Escalada Fms [Internet]. PasoClave. [citado 4 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.pasoclave.com/test-movilidad-articular-funcional-escalada-fms/>
10. Zeng J, Zhang R, Ke J, Wu X, Chen L, Wang Y, et al. Reliability evaluation of functional movement screen for prevention of military training injury: A prospective study in China. *J Occup Health.* 23 de agosto de 2021;63(1):e12270.

# ANEXOS

## Anexo 1: Fichas de evaluación



NAME: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_ DOB: \_\_\_\_\_

ADDRESS: \_\_\_\_\_

CITY, STATE, ZIP: \_\_\_\_\_ PHONE: \_\_\_\_\_

SCHOOL/AFFILIATION: \_\_\_\_\_

HEIGHT: \_\_\_\_\_ WEIGHT: \_\_\_\_\_ AGE: \_\_\_\_\_ GENDER: \_\_\_\_\_

PRIMARY SPORT: \_\_\_\_\_ PRIMARY POSITION: \_\_\_\_\_

HAND/LEG DOMINANCE: \_\_\_\_\_ PREVIOUS TEST SCORE: \_\_\_\_\_

TEST	RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	L		
	R		
INLINE LUNGE	L		
	R		
SHOULDER MOBILITY	L		
	R		
SHOULDER CLEARING TEST	L		
	+/-		
	R		
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	L		
	R		
TRUNK STABILITY PUSHUP			
	EXTENSION CLEARING TEST +/-		
ROTARY STABILITY	L		
	R		
FLEXION CLEARING TEST +/-			
<b>TOTAL SCREEN SCORE</b>			

Raw Score: This score is used to denote right and left side scoring. The right and left sides are scored in five of the seven tests and both are documented in this space.

Final Score: This score is used to denote the overall score for the test. The lowest score for the raw score (each side) is carried over to give a final score for the test. A person who scores a three on the right and a two on the left would receive a final score of two. The final score is then summarized and used as a total score.

Clearing Test: A positive indicates pain. A negative indicates no pain. If pain is present (+), the score for that test would result in a 0.



**Universidad Técnica de Ambato**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Carrera de Fisioterapia**

Valoración del dolor mediante la escala NRS en la ejecución del FMS.

**Objetivo general:** Determinar el tipo de entrenamiento y dolor musculoesquelético en los estudiantes en pre entrenamiento militar

**Pruebas FMS**

**1. Sentadilla profunda**

¿Siente dolor al ejecutar el ejercicio?

Si ( ) No ( )

En la escala del dolor NRS, califique la intensidad de su dolor

0 ausencia de dolor ( )

1-3 dolor leve ( )

4-6 dolor moderado ( )

7-10 dolor severo ( )

**2. Paso de obstáculo**

¿Siente dolor al ejecutar el ejercicio?

Si ( ) No ( )

En la escala del dolor NRS, califique la intensidad de su dolor

0 ausencia de dolor ( )

1-3 dolor leve ( )

4-6 dolor moderado ( )

7-10 dolor severo ( )

**3. Test de zancada en línea**

¿Siente dolor al ejecutar el ejercicio?

Si ( ) No ( )

En la escala del dolor NRS, califique la intensidad de su dolor

0 ausencia de dolor ( )

1-3 dolor leve ( )

4-6 dolor moderado ( )

7-10 dolor severo ( )

**4. Movilidad articular de hombro**

¿Siente dolor al ejecutar el ejercicio?

Si ( ) No ( )

En la escala del dolor NRS, califique la intensidad de su dolor

0 ausencia de dolor ( )

1-3 dolor leve ( )

4-6 dolor moderado ( )

7-10 dolor severo ( )

**5. Elevación activa de pierna estirada**

¿Siente dolor al ejecutar el ejercicio?

Si ( ) No ( )

En la escala del dolor NRS, califique la intensidad de su dolor

0 ausencia de dolor ( )

1-3 dolor leve ( )

4-6 dolor moderado ( )

7-10 dolor severo ( )

**6. Estabilidad de tronco en flexión**

¿Siente dolor al ejecutar el ejercicio?

Si ( ) No ( )

En la escala del dolor NRS, califique la intensidad de su dolor

0 ausencia de dolor ( )

1-3 dolor leve ( )

4-6 dolor moderado ( )

7-10 dolor severo ( )

**7. Estabilidad con rotación**

¿Siente dolor al ejecutar el ejercicio?

Si ( ) No ( )

En la escala del dolor NRS, califique la intensidad de su dolor

0 ausencia de dolor ( )

1-3 dolor leve ( )

4-6 dolor moderado ( )

7-10 dolor severo ( )

Universidad Técnica de Ambato

Facultad de Ciencias de la Salud

Carrera de Fisioterapia

Encuesta del tipo de entrenamiento y lesiones

**Objetivo:** determinar el tipo de entrenamiento y dolor musculoesquelético en los estudiantes en pre entrenamiento militar

- Nombre: \_\_\_\_\_
- Género:  Masculino  Femenino
- Profesión: \_\_\_\_\_
- Estudiante en entrenamiento pre militar:  Si  No
- Otro deporte:  Fútbol  Voleibol  Baloncesto  Balonmano  Correr  Caminar
- Otro: \_\_\_\_\_
- Nivel de deporte:  Profesional  Amateur  Recreativo
- Peso: \_\_\_\_\_ kg
- Altura: \_\_\_\_\_ m
- Miembro dominante en la extremidad superior:  Derecha  Izquierda
- Miembro dominante en la extremidad inferior:  Derecha  Izquierda
- ¿Cuánto tiempo lleva en el entrenamiento pre militar? \_\_\_\_\_
- Cuántas horas al día dedica a su entrenamiento:  2  3  4  5  6  +7
- ¿Presenta dolor al realizar el entrenamiento?  Si  No
- ¿Alguna vez ha tenido una lesión relacionada con el entrenamiento pre militar?  Sí  No
- ¿Cuántas lesiones?  1  2  3  4  5  6  7  > 7
- Fecha de las lesiones: \_\_\_\_\_
- Lesión causada por:  Trauma  Uso excesivo
- Parte del cuerpo donde ocurrió la lesión:  Cuello / Columna cervical  Costillas  
 Abdomen  Columna lumbar  Hombro  Brazo  Codo  Antebrazo  Muñeca  Mano  Cadera   
 Muslo  Rodilla  Pierna  Tobillo  Pie
- Lado de la lesión:  Derecha  Izquierda  No aplicable
- Tipo de lesión:  Estiramiento muscular  Esguince. ¿Cuál? \_\_\_\_\_  Contusión  Dislocación. ¿Qué articulación? \_\_\_\_\_  Herida. ¿Dónde? \_\_\_\_\_  Fractura. ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  Otros: \_\_\_\_\_  Uso excesivo
- Gravedad de la lesión:  Leve  Moderada  Grave
- ¿Asistió a Rehabilitación?  Sí  No
- ¿Cuántas veces asistió a rehabilitación?  1  2  3  +4
- ¿Tuvo descanso por la lesión?  Sí  No

## DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

|

Yo, ..... con C.I. .... declaro haber conocido en detalle los alcances del presente documento, por lo cual, expreso mi voluntad de participar, en el estudio “**Evaluación funcional en estudiantes en entrenamiento pre militar**” a su vez, autorizo a los investigadores a tomar los datos con fines académicos y de ser el caso, para divulgación científica con la metodología declarada en este documento y respetando las normas de bioética y protección de identidad.

Lugar y Fecha: Ambato, 16 de noviembre

Ambato, 16 de noviembre del 2021

Firma:

Anexo 3: Carta compromiso



ANEXO 3  
FORMATO DE LA CARTA DE COMPROMISO

**CARTA DE COMPROMISO**

Ambato, 01/09/2021

Doctora  
Sandra Villacis  
Presidente  
Unidad de Integración Curricular  
Carrera de Fisioterapia  
Facultad de Ciencias de la Salud

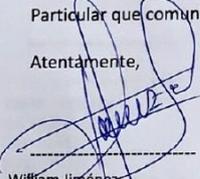
De mi consideración:

William Jiménez en mi calidad de Gerente de la Empresa CEFNA me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular bajo el Tema: "EVALUACIÓN FUNCIONAL EN ESTUDIANTES EN ENTRENAMIENTO PRE MILITAR" propuesto por la estudiante Melissa Joana Álvarez Valencia, portadora de la Cédula de Ciudadanía 1804244331, estudiante de la Carrera de Fisioterapia Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



William Jiménez  
C.I. 1801869601  
032418565  
0998277721  
Wijico25769@hotmail.com

DR. M.Sc. GALO NARANJO LÓPEZ  
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile  
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223  
Ambato - Ecuador

[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec)

*Anexo 4: Pruebas FMS*

*Ilustración 3: Sentadilla profunda*



***Elaborado por:*** Melissa Álvarez  
***Fuente:*** Datos de la investigación

*Ilustración 4: Paso de obstáculo*



***Elaborado por:*** Melissa Álvarez  
***Fuente:*** Datos de la investigación

*Ilustración 5: Test de zancada en línea*



***Elaborado por:*** Melissa Álvarez  
***Fuente:*** Datos de la investigación

*Ilustración 6: Movilidad articular de hombro*



***Elaborado por:*** Melissa Álvarez  
***Fuente:*** Datos de la investigación

*Ilustración 7: Elevación activa de pierna estirada*



***Elaborado por: Melissa Álvarez***  
***Fuente: Datos de la investigación***

*Ilustración 8: Estabilidad de tronco en flexión*



***Elaborado por: Melissa Álvarez***  
***Fuente: Datos de la investigación***

*Ilustración 9: Estabilidad con rotación*



***Elaborado por: Melissa Álvarez***  
***Fuente: Datos de la investigación***