



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL TEST FMS EN CADETES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA GENERAL ALBERTO ENRIQUEZ GALLO, 2019”.

Trabajo de Grado Previo a la Obtención del Título de Licenciatura en Terapia
Física Médica

AUTORA: Cifuentes Coral Maritza Tatiana.

DIRECTORA DE TESIS: Lcda. Verónica Johana Potosí Moya Msc.

IBARRA, 2020

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE
TESIS**

Yo, Lcda. Verónica Johana Potosí Moya Msc, en calidad de tutora de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL TEST FMS EN CADETES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA “GRAL. ALBERTO ENRIQUEZ GALLO, 2019”**, de autoría de MARITZA TATIANA CIFUENTES CORAL, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que esta apta para su defensa y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra a los 26 días del mes de Febrero de 2020.

Lo certifico:


(Firma).....

Lcda. Verónica Johana Potosí Moya Msc.

C.I.: 171582181-3

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art.144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el repositorio digital institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	1004627970		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Cifuentes Coral Maritza Tatiana		
DIRECCIÓN:	Cotacachi- Imantag		
EMAIL:	mtatianaccoral@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 570 044	TELÉFONO MÓVIL:	0960077612
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL TEST FMS EN CADETES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA GENERAL ALBERTO ENRIQUEZ GALLO, 2019”.		
AUTOR (A):	Maritza Tatiana Cifuentes Coral		
FECHA:			
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Terapia Física Médica		
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Verónica Johana Potosí Moya Msc.		

2.- CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra a los 26 días del mes de Febrero del 2020.

LA AUTORA:

(Firma)..........

Maritza Tatiana Cifuentes Coral

C.C.: 100462797- 0

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS- UTN

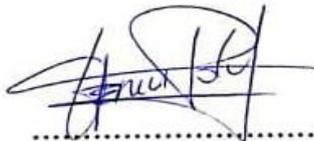
Fecha: Ibarra, 26 de Febrero del 2020

MARITZA TATIANA CIFUENTES CORAL "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL TEST FMS EN CADETES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA GENERAL ALBERTO ENRIQUEZ GALLO, 2019"/ Trabajo de Grado, Licenciada en Terapia Física Médica, Universidad Técnica del Norte.

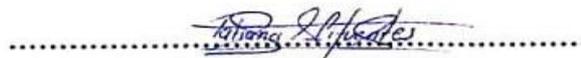
DIRECTORA: Lcda. Verónica Johana Potosí Moya Msc.

El principal objetivo de la presente investigación fue: Evaluar la calidad de movimiento a los cadetes de la Escuela Superior General Alberto Enríquez Gallo. Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar la muestra de estudio según edad y género. Identificar la movilidad, balance y estabilidad según género en los sujetos de estudio. Determinar el nivel de riesgo de lesión según género en los sujetos de estudio.

Fecha: Ibarra, 26 de Febrero del 2020



Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSC.
Directora de tesis



Maritza Tatiana Cifuentes Coral
Autora

DEDICATORIA

En primer lugar, doy gracias a Dios por darme la vida, mantener mi humildad, guiar mi camino y permitirme llegar a este momento tan anhelado y especial para mi familia y mi persona.

Este estudio dedico a todas aquellas personas que confiaron plenamente en mí, a toda mi familia, amigos ya que me brindaron amor, cariño, apoyo incondicional y estuvieron a mi lado durante toda mi formación académica, de manera especial a mi Abuelita Zoila Victoria Oña Oña y mi Tío Carlos Patricio Cifuentes Oña, quienes son mis padres, mi esfuerzo en reconocimiento al sacrificio que han realizado para llegar a cumplir este sueño profesional.

Maritza Tatiana Cifuentes Coral

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por estar a mi lado, haberme guiado durante toda mi formación académica.

A toda mi familia por su apoyo incondicional, valiosos consejos de superación brindados, a mis padres biológicos y hermanos quienes son mi motor para seguir adelante.

A la Msc. Verónica Johana Potosí Moya directora de mi tesis por compartir sus conocimientos y guiar el presente trabajo.

A la gloriosa Universidad Técnica del Norte en especial a la Facultad Ciencias de la Salud por ser templo de conocimiento para los jóvenes en busca de su formación profesional.

Maritza Tatiana Cifuentes Coral

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE TABLAS.....	x
ÍNDICE ECUACIÓN	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA	xiii
CAPITULO I.....	1
1. Problema de la Investigación	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.5. Preguntas de Investigación	5
CAPITULO II.....	6
2. Marco Teórico.....	6
2.1. Condición Física	6
2.2. Actividad Física	7
2.3. Ejercicio Físico	7
2.4. Ejercicios terapéuticos	8
2.5. Sistema Muscular.....	9
2.6. Sistema de cadenas cinéticas	13
2.7. Calidad de movimiento.....	13
2.8. Evaluación funcional	14

2.9. Test FMS.....	15
2.10. Marco Legal y Ético	25
CAPITULO III.....	27
3. Metodología de la Investigación	27
3.1. Diseño de la investigación	27
3.2. Tipo de la Investigación.....	27
3.3. Localización y Ubicación del estudio	27
3.4. Población y Muestra	27
3.5. Criterios de Inclusión, Exclusión y de Salida.....	28
3.6. Operalización de variables.....	29
3.7. Métodos de investigación	31
3.8. Métodos y técnicas para la recolección de datos	32
3.9. Validación del Instrumento.....	32
CAPITULO IV.....	33
4. Discusión de Resultados	33
4.1. Análisis y discusión de resultados	33
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación.....	40
CAPITULO V	42
5. Conclusiones y Recomendaciones	42
5.1. Conclusiones.....	42
5.2. Recomendaciones	42
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	52
Anexo 1: Oficio de aprobación.	52
Anexo 2: Consentimiento Informado.	53
Anexo 3: Guía de criterios de puntuación FMS.	54
Anexo 4: Hoja de puntuación del test FMS.....	61
Anexo 5: Evidencia fotográfica.....	62

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la muestra según edad	33
Tabla 2: Distribucion de la muestra según género	34
Tabla 3: Evaluación de la movilidad según género	35
Tabla 4: Evaluación del balance según género	37
Tabla 5: Evaluación de la estabilidad según género	38
Tabla 6: Determinación del nivel de riesgo de lesión según edad	39

ÍNDICE ECUACIÓN

Ecuación 1: Formula Cálculo de Muestra.....	28
---------------------------------------------	----

RESUMEN

“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL TEST FMS EN CADETES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA GENERAL ALBERTO ENRIQUEZ GALLO, 2019”.

Autor: Maritza Tatiana Cifuentes Coral

Correo: mtatianaccoral@gmail.com

El Funcional Movement Screen (FMS), es un instrumento de valoración rápida de patrones de movimiento. Consiste en 7 pruebas funcionales que implican movilidad, balance y estabilidad a las que se asigna un puntaje de acuerdo con la ejecución del movimiento. A través de estas pruebas, el FMS identifica y entrega información sobre limitaciones funcionales, asimetrías que el paciente o atleta puede presentar y que afecta directamente a la calidad del movimiento, también es un predictor importante del riesgo de lesiones. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la calidad de movimiento de los cadetes de la Escuela Superior de Policía General Alberto Enríquez Gallo. El estudio de investigación fue descriptivo, cuantitativo, no experimental y de corte transversal. Se utilizó una muestra de 273 cadetes (181 mujeres y 92 hombres) de la Escuela Superior de Policía de 18 a 26 años de edad. En su mayoría comprendían una edad de 20 años y con un predominio evidente del género femenino con un 66,3% de la población de estudio. El estado de movilidad de los cadetes se determinó mediante un puntaje de 2, lo que significa que al ejecutar los movimientos presentaban limitaciones y compensaciones: Sentadilla profunda con un 85,3%, Movilidad de hombro con un 69,6%, Elevación activa de pierna con un 58,6% y Estabilidad rotacional con 58,6%, mientras que en la prueba de balance, Estocada en línea presentaron un puntaje 2, con un 79,5% y su estado de Estabilidad fue; Paso obstáculo con un 61,9% por una puntuación 2 y estabilidad de tronco con un 83,9% por una puntaje 3 de la muestra total. El nivel de riesgo de lesión de los cadetes fue bajo con el 61,2% de la muestra de estudio. Los cadetes evaluados presentaron una mayoría una edad de 20 años y un predominio del género femenino. El nivel de riesgo de lesión por cadetes es bajo tanto en hombres como en mujeres.

Palabras claves: Calidad del movimiento, Movilidad, Balance, Estabilidad, Riesgo de lesión.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE MOVEMENT QUALITY THROUGH THE FMS TEST IN CADETS AT POLICE SCHOOL GENERAL ALBERTO ENRIQUEZ GALLO,2019.

Author: Maritza Tatiana Cifuentes Coral

Email: mtatianaccoral@gmail.com

The functional movement screen (FMS) is an instrument for rapid evaluation of movement patterns. It consists of 7 functional tests that involve mobility, balance and stability to which a score is assigned according to the execution of the movement. Through these tests, the FMS identifies and delivers information on functional limitations, asymmetries that the patient or athlete can present and that directly affects the quality of movement. It is also an important predictor of the risk of injury. The main objective of this investigation was to evaluate the quality of the movement of the cadets at General Alberto Enriquez Gallo Police Superior School. The research study was descriptive, quantitative, non-experimental and transversal. A sample of 273 cadets (181 women and 92 men) from the Superior Police School aged 18 to 26 was used. They are mostly comprised of 20 years old and with an obvious predominance of the female gender with 66.3% of the population studied. The mobility status of the cadets was determined by a score of 2, which means that when executing the movements they presented limitations and compensations: Deep squat with 85.3%, shoulder mobility with 69.6%, active leg elevation with 58.6% and rotational stability with 58.6%, while in the balance test, Lunge in line presented a score 2, with 79.5% and its status of stability; Obstacle passage with 61.9% for a score 2 and trunk stability with 83.9% for a score 3 of the total sample. The level of risk of cadet injury was low with 61.2% of the study sample. Most the cadets were 20 years old and a predominance of the female gender. The level of risk of cadet injuries is low in both men and women.

Keywords: Quality of movement, mobility, balance, stability, risk of injury.



CAPITULO I

1. Problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

Las lesiones músculo esqueléticas a nivel mundial, ocurren mayormente producto del entrenamiento físico militar, que son una causa importante de morbilidad en el servicio, dando lugar a discapacidades que necesitan rehabilitación a largo plazo y su deterioro funcional conducen al alta prematura del servicio militar. Los soldados están expuestos a sufrir lesiones por su entrenamiento que demanda sobreesfuerzo físico durante su vida militar, es evidente que al realizar ejercicios frecuentemente usados o movimientos funcionales se ha visto en algunos casos durante su ejecución debilidad, desequilibrios y sobrecompensaciones musculares, esto a causa de la falta de movilidad, balance y estabilidad en su aparato locomotor ocasionando lesiones musculo esqueléticas (1)(2).

El entrenamiento físico militar conlleva a altas exigencias físicas, mentales y psicológicas, que van en aumento por el tiempo de concentración, por las horas de entrenamiento y la intensidad de las actividades dentro de la institución, que hace que el cadete presente un alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas principalmente en miembros inferiores. La OMS define al factor de riesgo como “cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión” (3)(4).

La frecuencia de las lesiones derivadas del servicio militar en los Estados Unidos, demuestra un alto riesgo de lesiones relacionadas con el ejercicio, que van desde un 14% a 42% entre los hombres y del 27% al 61,7% entre las mujeres. La mayoría de las lesiones sufridas en las extremidades inferiores y la mayoría de ellas son lesiones por sobreuso (5).

Dentro de protocolo del entrenamiento militar del ejército de los Estados Unidos sugieren la utilización de una herramienta de selección de los Sistemas de movimiento funcional, por las altas tasas de lesiones musculoesqueléticas. Con el fin de que los soldados utilicen movimientos funcionales adecuados y de esta forma

puedan evitarse muchas lesiones. El sistema de movimiento funcional demuestra su importancia para la predicción y prevención de lesiones, preparar programas de rehabilitación física, y mejorar el rendimiento deportivo (6) (7) (8).

En Colombia un estudio realizado en cadetes de la Escuela Militar José María Córdova, se refleja que las lesiones son en mayor número en miembros inferiores y que una de las lesiones más frecuente es el esguince de tobillo (12,8%); las causas de la lesión fueron diversas, pero principalmente fue por caídas o golpes durante su entrenamiento físico militar (9).

En el Ecuador no existen investigaciones sobre la calidad de movimiento en escuelas militares, sin embargo un estudio sobre el perfil epidemiológico de las lesiones musculoesqueléticas de rodilla y tobillo en la ciudad de Ambato realizado al personal de las Fuerzas Armadas, concluye que el 61% de las lesiones musculoesqueléticas de rodilla se dieron a causa de mecanismos directos ya sea golpes o caídas de manera espontánea, y el 39% de lesiones restantes se produjeron por mecanismos indirectos, es decir debido a las exigencias funcionales y exposición a fuerzas externas a las que se vio sometida la articulación de la rodilla. Mientras que, en la articulación del tobillo el 56% de las lesiones fueron resultado de mecanismos directos y el 44% de mecanismos indirectos (10).

Finalmente, en la provincia de Pichincha en la Escuela Superior de Policía “Gral. Alberto Enríquez Gallo” no se encontró evidencia alguna sobre la evaluación de la calidad de movimiento en los cadetes con enfoque fisioterapéutico. Considerando que este grupo de población están expuestos a sufrir lesiones importantes en sus extremidades inferiores debido a factores durante el entrenamiento físico dentro de la institución como la indumentaria policial, la carga del entrenamiento, las actividades deportivas, el terreno y la falta de descanso como expresan los cadetes.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los resultados de la evaluación de la calidad de movimiento de los cadetes de la escuela superior General Alberto Enríquez Gallo?

1.3. Justificación

En el presente proyecto de investigación se logró evaluar la calidad de movimiento mediante el test Funcional Moment Screen (FMS), permitiendo hacer una evaluación rápida en los cadetes de la Escuela Superior de Policía “Gral. Alberto Enríquez Gallo”. Esta evaluación es de vital importancia para su preparación física dentro de la institución de formación. Los resultados obtenidos de las 7 pruebas funcionales representan un pilar fundamental de la investigación ya que permitió identificar al grupo de cadetes con mayor riesgo lesivo.

Este estudio fue factible ya que el test se encuentra validado con especificidad y con argumentación clara para su aplicación y además se cuenta con la bibliografía que justifica y sustenta la presente investigación. Por otra parte fue viable que se contó con la autorización de las autoridades de la Escuela Superior “Alberto Enríquez Gallo” y también con la colaboración de los cadetes que firmaron el consentimiento informado permitiendo la evaluación.

También es preciso recalcar que mediante esta investigación se vieron beneficiarios directos como son los cadetes de la Escuela Superior “Gral. Alberto Enríquez Gallo”, así como también los instructores de la actividad física, para que en función de los resultados puedan proponer un plan de entrenamiento específico para reducir el riesgo de lesiones en los cadetes que se preparan día a día en la institución.

Así mismo, repercutirá en los beneficiarios indirectos que son la Universidad Técnica del Norte, la carrera de Terapia Física Medica ya que esta investigación puede servir como fuente bibliográfica a futuras investigaciones y a mi persona como investigador permitiendo poner en práctica todo lo aprendido en mi vida Universitaria.

Finalmente, la presente investigación servirá como base a futuras investigaciones que ayuden a mejorar el desempeño físico de la población de estudio, además los resultados obtenidos de este estudio servirá de ayuda al personal encargado de su entrenamiento físico, pues esto les permitirá desarrollar nuevas estrategias de entrenamiento en base a mejorar la calidad de movimiento.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar la calidad de movimiento a los cadetes de la Escuela Superior General Alberto Enríquez Gallo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la muestra de estudio según edad y género.
- Identificar la movilidad, balance y estabilidad según género en los sujetos de estudio.
- Determinar el nivel de riesgo de lesión según género en los sujetos de estudio.

1.5. Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son las características de la muestra de estudio?
- ¿Cuál es el estado de movilidad, balance y estabilidad según género de los sujetos de estudio?
- ¿Cuál es nivel de riesgo de lesión según género de los sujetos de estudio?

CAPITULO II

2. Marco Teórico

2.1. Condición Física

La condición física es el conjunto de cualidades físicas que presenta la persona, con el fin de realizar una tarea específica, soportar exigencias de esa tarea en buenas condiciones y sin que se note cansancio. Un nivel deficiente de la condición física repercutirá negativamente en las actividades diarias e incluso si su nivel es muy bajo, traspasar su umbral de la salud y entrar en la enfermedad por el mal funcionamiento de los diferentes aparatos y sistemas del cuerpo humano (11).

A continuación se menciona las cualidades o las capacidades físicas que son componentes básicos de la condición física, que influyen en mejorar la salud y el rendimiento en cualquier actividad (12) :

2.1.1. Capacidades Físicas Básicas

- **Resistencia:** es la capacidad de realizar un esfuerzo durante el mayor tiempo posible, retrasando la aparición de la fatiga y recuperando después del esfuerzo.
- **Flexibilidad:** es la capacidad de realizar, mantener y recuperar posiciones a través de movimientos articulares sustentados por una elasticidad muscular idónea.
- **Fuerza:** es la capacidad de vencer resistencias exteriores a través de la contracción de los músculos.
- **Velocidad:** es la capacidad de percibir, reaccionar, ponerse en movimiento, con la mayor rapidez posible.

2.1.2. Cualidades Psicomotoras

- **Coordinación:** es la cualidad neuromuscular que nos permite la realización de movimientos precisos, controlados y fluidos.

- **Equilibrio:** es la cualidad que nos permite mantener nuestro cuerpo sobre nuestra base de sustentación tanto de forma dinámica como estática.
- **Agilidad:** es la capacidad que nos permite la realización de cambios en el espacio de la posición corporal y de dirección del movimiento a la máxima velocidad.

2.2. Actividad Física

La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Ello incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativas (13).

El deporte, la actividad física y la recreación están directamente vinculados con la salud y la calidad de vida de las personas y más aún en los hombres y mujeres policías, quienes tienen la obligación de mantenerse aptos mental y físicamente para el cumplimiento eficiente de las funciones que la Constitución y las Leyes de la Republica le confieren a la Policía Nacional (14).

En su definición clásica, la actividad física es "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que produzca un gasto energético mayor al existente en reposo".

2.3. Ejercicio Físico

El ejercicio físico se define como “actividad física planificada, estructurada y repetida, cuyo objetivo es adquirir, mantener o mejorar la condición física de la persona”. Por lo tanto la condición física hace referencia al estado del cuerpo del individuo, una buena condición física representa realizar diversas actividades con efectividad y vigor, evitando las lesiones y con un gasto de energía reducido(15) (16). La práctica de ejercicios físicos está acompañada de ejercicios aeróbicos y anaeróbicos.

2.3.1. Ejercicio Aeróbico

Este tipo de ejercicio se desarrolla con la intensidad media o baja, pero de larga duración, su objetivo es quemar hidratos y grasas, de ahí obtener energía y lograr la capacidad pulmonar necesaria. Es decir; los músculos del deportista obtiene oxígeno suficiente para sostener al cuerpo en un estado de equilibrio. Por ejemplo correr, nadar, bicicleta, caminar, etc. Estos ejercicios aeróbicos son recomendados en la practica 2 a 3 veces por semana con una duración de 30 a 60 minutos (17) (18).

2.3.2. Ejercicio Anaeróbico

Este ejercicio se desarrolla por su alta intensidad y su poca duración, tiene como objetivo tonificar el sistema musculo esquelético, es decir; fortalecer músculos y desarrollar la flexibilidad, por ejemplo; pesas, carreras de velocidad, ejercicios que requieran gran esfuerzo y se realice en poca duración. Estos ejercicios aumenta el nivel de equilibrio y coordinación (17)(18).

2.4. Ejercicios terapéuticos

El ejercicio terapéutico es uno de los métodos más eficaces para prevenir un gran número de patologías, así como para favorecer la recuperación y readaptación física, con el fin de ayudar al paciente a reincorporarse a su actividad cotidiana o a la práctica deportiva en condiciones óptimas tras una lesión. El mayor avance en la área de la fisioterapia se ha producido en el tratamiento de pacientes con problemas y dolor musculoesqueléticos (19) (20).

Los ejercicios terapéuticos pueden ser:

2.4.1. Ejercicios pasivos

Son ejercicios que se aplican sobre la estructura afectada sin que el paciente realice ningún movimiento voluntario de la zona que hay que tratar, con el fin de evitar aparición de deformidades, rigidez articular. Mejorar la nutrición muscular y favorecer la circulación sanguínea y linfática. Preparar el musculo para mejorar el trabajo activo. Mantener la movilidad articular o restablecer la misma en las

articulaciones que presentan limitación. Despertar los reflejos propioceptivos y la conciencia del movimiento y contribuir a conservar o crear las imágenes periféricas del esquema corporal espacial (20) (21).

2.4.2. Ejercicios activos

Son ejercicios realizados por el paciente con su propia fuerza de forma voluntaria o auto refleja y controlada, corregidos o ayudados por el fisioterapeuta, con el fin de recuperar o mantener la función muscular y facilitar los movimientos articulares integrándolos al esquema corporal. Recuperar el tono muscular. Evitar la atrofia muscular. Incrementar la potencia muscular. Evitar la rigidez articular. Mejorar la coordinación neuromuscular. Aumentar la resistencia muscular mediante ejercicios repetitivos que no sobrepasen el esfuerzo máximo (20) (21). Este tipo de ejercicios se clasifica en:

- **Ejercicios activos asistidos.-** Este tipo de ejercicios se realizan cuando el paciente no es capaz por sí mismo de llevar a cabo el movimiento en contra de la gravedad, por lo que necesita ayuda para su realización.
- **Ejercicios activos libres.-** También llamados gravitacionales, el paciente ejecuta los movimientos de los músculos afectados exclusivamente sin requerir ayuda, ni resistencia externa, excepto la gravedad. Con este tipo de movilizaciones se mantiene el ángulo articular, la fuerza y la coordinación.
- **Ejercicios activos resistidos.-** Son movimientos que se realizan tratando de vencer la resistencia que opone el fisioterapeuta con sus manos o por medio de instrumentos, o sea, la contracción muscular se realiza contra resistencias externas.

2.5. Sistema Muscular.

Es el conjunto de más de 600 músculos que existen en el cuerpo humano, la función de la mayoría de los músculos es producir movimientos de las partes del cuerpo. El sistema muscular crea un equilibrio al estabilizar la posición del cuerpo, producir movimiento, regular el volumen de los órganos, movilizar sustancias dentro del cuerpo y producir calor (22).

El sistema muscular es parte activa del Sistema locomotor, encargado de dar movilidad al cuerpo humano, pero esto no sería posible sin estímulos nerviosos y las estructuras musculares y óseas; por tanto el aparato locomotor necesita trabajar en equipo con los sistemas nervioso, muscular y esquelético (22) (23).

- El Sistema Nervioso es un grupo de órganos que están formados por tejido nervioso que es emisor y receptor de señales eléctricas o impulsos nerviosos, para coordinar todas y cada una de las acciones del cuerpo humano (22) .
- Es el encargado de realizar todos y cada uno de los movimientos del cuerpo humano, tanto los que son de forma voluntaria como los involuntarios, este sistema esta constituye el 40% de la masa corporal total del cuerpo humano (22).
- El sistema óseo o esquelético está formado por todos los huesos del cuerpo humano y junto con el sistema muscular y el sistema nervioso permite la función motora del cuerpo humano (22).

2.5.1. Tipos de musculo

Existen tres tipos de músculo en nuestro cuerpo (24):

- **Músculos lisos**

Llamados también “viscerales” o “involuntarios”, ya que no están controlados conscientemente por el sistema nervioso central, sino que responden al sistema nervioso vegetativo. Componen el sistema excretor, reproductor, etc.

- **Músculos estriados**

También llamados músculos “esqueléticos”, presentan bajo microscopio una serie de estrías y de allí su nombre. Están unidos a los huesos y responden al control voluntario del individuo, como es el caso de los músculos del globo ocular, de la boca o las extremidades.

- **Músculos cardíacos**

Son los músculos que componen el corazón y cuya contracción y distensión es involuntaria y continua. Este ejercicio se realiza unas 100.000 veces por día, por eso son algunas de las fibras musculares más fuertes del cuerpo.

2.5.2. Funciones del sistema muscular

El sistema muscular cumple las siguientes funciones (24):

- **Locomoción.-** Permite mover al individuo, desplazarlo en alguna superficie, permitirle caminar, correr, trepar, etc.
- **Postura.-** Mantiene la forma del cuerpo estable, incluso en reposo, y cada parte del cuerpo en su lugar correspondiente.
- **Movimiento de los órganos internos.-** Maneja los órganos internos como el intestino o el corazón, permitiendo que desempeñen su función.
- **Estabilidad.-** Los músculos mantienen el cuerpo equilibrado y en su sitio.
- **Información.-** La contracción de la musculatura puede revelar dolencias de algún tipo en el cuerpo, también nos permite adoptar expresiones que transmiten información a quienes nos rodean.
- **Protección.-** La musculatura, junto al esqueleto, defiende los órganos internos de posibles agresiones y los mantiene a resguardo en nuestro interior.

2.5.3. Tipos de contracción muscular

Desde un punto de vista fisiológico, las fibras musculares generan tensión y distensión como consecuencia de las interacciones del dominado ciclo del puente cruzado de las proteínas fibrosas de actina y miosina (25) (26).

2.5.3.1. Contracción isotónica

Este tipo de contracción se conoce desde el punto de vista fisiológico, como aquellas en las que las fibras musculares tienen dos funciones, la de contraerse y la de modificar su longitud y se caracterizan por ser las más comunes en la práctica deportiva, actividad física y actividades de la vida diaria (26).

Este tipo de contracción isotónica se divide en dos:

- **Contracción concéntrica**

En este tipo de contracción el músculo genera una tensión y este a su vez se contrae, produciendo un movimiento, esta es la más común en lo referente a las contracciones musculares. Por ejemplo, cuando se levanta un objeto y se flexiona el codo, el músculo bíceps se contraerá acercando los dos extremos tendinosos y se produce este tipo de contracción isotónica concéntrica (26) .

- **Contracción excéntrica**

La contracción excéntrica es cuando el musculo crea una tensión, pero su fuerza es superior a la tensión causada y por esto el musculo cede, alargándose mientras el mismo sigue generando una tensión al realizar el movimiento. Por ejemplo, cuando al frenar un objeto, el musculo estará ejerciendo una fuerza, pero no la suficiente y, por ende, en vez de acortarse se alargará (26).

2.5.3.2. Contracción isométrica

Este tipo de contracción es cuando el musculo genera una tensión, pero no crea ni un acortamiento ni un alargamiento de las fibras musculares, no obstante, dentro del musculo los tendones se encontrarán alargados y el vientre muscular estará acortado, quedando así de la misma longitud, pero obteniendo una tensión mayor. Por ejemplo, al sujetar un objeto sin que exista un desplazamiento, la fuerza por ende es igual al peso que se sostiene, como el empujar una pared, se hace fuerza, pero no existe un desplazamiento del objeto en sí (26).

2.5.3.3. Contracción auxotónica

Este tipo de contracción es la combinan dos tipos de contracciones, las contracciones isotónicas y las contracciones isométricas (26).

2.6. Sistema de cadenas cinéticas

El sistema músculo esquelético está compuesto por una serie de cadenas musculares que rigen los patrones de movimiento correspondientes a cada una (27). Es importante integrar músculos en cadena a la hora de moverse, esto brinda como resultados una mejor alineación postural, aumento de equilibrio y capacidad de absorber energía, un mejor control del cuerpo y eficiencia de movimiento que reduce la posibilidad de lesiones, tanto en la vida cotidiana como en los gestos deportivos (28).

Las cadenas cinéticas tienen una amplia repercusión práctica tanto a nivel fisioterapéutico como en el ámbito deportivo y dentro de ellas podemos distinguir entre cadena cinética abierta y cadena cinética cerrada (29).

2.6.1. Cadena cinética abierta

El movimiento en la cadena cinética abierta el segmento distal se mueve de forma libre y sin ningún tipo de resistencia mientras que el segmento proximal está fijo, es decir; el segmento distal es el que se mueve sobre el proximal (29).

2.6.2. Cadena cinética cerrada

El movimiento de la cadena cinética cerrada el segmento distal se encuentra fijo, y el que se desplaza es el segmento proximal, es decir; el segmento proximal se desplaza sobre el distal (29).

2.7. Calidad de movimiento

El movimiento corporal humano es una cualidad y expresión de salud que involucra la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, asistencia, recuperación y rehabilitación. Todo profesional que se dedica a la enseñanza o práctica de actividad física, entrenadores, kinesiólogos etc. Tienden a promover ejecuciones correctas y con precisión al momento de enseñar la realización correcta de un movimiento (30).

Los aspectos a tener en cuenta para evaluar la calidad de movimiento son los siguientes:

- **La movilidad articular**

Capacidad del sujeto de llevar a cabo movimientos en un determinado plano articular, teniendo en cuenta factores morfológicos y las propiedades elásticas de la musculatura interviniente. Esta puede trabajarse tanto de forma estática como dinámica (31).

- **Estabilidad**

Es la resistencia que brindamos mediante mecanismos de percepción de nuestros segmentos corporales expuestos a la fuerza de gravedad. La estabilidad es fundamental para no perder una correcta base de sustentación ante movimientos imprevistos o factores externos que nos produzcan desbalances o desequilibrios posturales (31).

- **Balance**

Es la habilidad de mantenerse derecho o en control del movimiento corporal, el balance se refiere a mantener la línea gravitacional del cuerpo, es decir neutralizar las fuerzas que podrían desequilibrarnos (31).

2.8. Evaluación funcional

La Evaluación funcional es un método eficaz para observar los desequilibrios en los movimientos del deportista, se basa fundamentalmente en resultados cuantitativos para valorar el grado de desarrollo de las capacidades físicas que se van obteniendo (Fuerza, resistencia y velocidad) y las capacidades motrices (coordinación y el equilibrio) (32).

La evaluación de la calidad de movimiento es necesaria e indispensable antes de comenzar cualquier entrenamiento. Esto no solo nos permitirá detectar déficits producidos por acortamientos musculares o falta de movilidad articular, sino prever

el porqué de ciertas desalineaciones o asimetrías en el movimiento. Detectar dichas falencias antes de proseguir con el entrenamiento, nos puede facilitar la formulación del mismo, trabajando sobre aquellos grupos musculares hipertónicos y fortalecimiento aquellos inhibidos por el desuso o falta de estimulación. El test denominado “Funcional Movement Screen”, es una herramienta muy efectiva que nos permite de manera muy didáctica mediante siete pruebas o ejercicios reconocer múltiples falencias en la calidad del movimiento (31).

2.9. Test FMS

El FMS es un test creado por Gray Cook, Lee Bourton y Barbara Hoogenboom en el año 2006; los cuales comenzaron publicando artículos sobre la utilización de patrones fundamentales antes del ejercicio, con el fin de valorar la función de los deportistas aparentemente sanos (31), The Functional Movement Screen (FMS) es un protocolo de valoración rápida compuesta de siete pruebas funcionales, que desafía la capacidad de un individuo para realizar patrones básicos de movimiento que reflejan la combinación de la fuerza muscular, la flexibilidad, la amplitud de movimiento, la coordinación, el equilibrio y la propiocepción (33).

2.9.1. Puntuación del test FMS

Para cada una de las pruebas funcionales, del test FMS tiene un puntaje de 0 a 3 según la ejecución de los mismos, siendo tres el mejor puntaje posible. Los cuatro puntajes básicos son bastante simples en filosofía. Un individuo recibe una puntuación de 0 si en algún momento durante la prueba tiene dolor en cualquier parte del cuerpo, 1 si la persona no puede completar el patrón de movimiento o no puede asumir la posición para realizar el movimiento, 2 si la persona puede completar el movimiento, pero debe compensar de alguna manera la realización del movimiento fundamental y se da una puntuación de 3 si la persona realiza el movimiento correctamente sin ninguna compensación, cumpliendo con las expectativas de movimiento estándar asociadas con cada prueba. Se deben anotar los comentarios específicos que describen por qué no se obtuvo una puntuación de tres (34).

Cinco de las pruebas funcionales en el FMS como son: (Deep Squat/ Sentadilla profunda, Hurdle Step/Paso de valla, In-Line Lunge/Estocada en línea, Shoulder Mobility/Movilidad de hombro, Active Straight Leg Raise/Elevación activa de pierna, Trunk Stability Push-Up/ Fondos con estabilidad de tronco y Rotary Stability/Estabilidad en rotación), se examinan los lados derecho e izquierdo y es importante que se califiquen ambos lados. La puntuación más baja de los dos lados se registra en la puntuación final de la prueba, sin embargo hay que tener en cuenta los desequilibrios que están presentes en los dos lados. Además tres pruebas en el FMS como son: (Shoulder Mobility / Movilidad de hombro, Trunk Stability Push-Up /Fondos con estabilidad de tronco y Rotary Stability/Estabilidad en rotación), presentan pruebas de limpieza adicionales que se califican como positivas o negativas. Estos movimientos de limpieza solo consideran el dolor, por lo tanto, si una persona tiene dolor durante el movimiento de detección, entonces esa parte de la prueba se califica como positiva y si no hay dolor, se califica como negativa. Si una persona tiene una prueba de compensación positiva, la puntuación será cero para la prueba asociada. Se deben registrar todas las puntuaciones para los lados derecho e izquierdo (34).

El mejor puntaje total que se puede obtener en el FMS es veintiuno. Si el resultado fuese 21 puntos se entiende que tenemos una muy buena condición física con unos patrones de movimiento muy desarrollados y perfeccionados sin limitación en los movimientos básicos, pero si tu puntuación se encuentra entre 15 y 20 puntos presentas, según el FMS, una condición física aceptable en la que tendrás que mejorar tus debilidades y el rango de movimiento y finalmente si tu puntuación fuera de 14 o menos nos encontraríamos en una situación de alarma, en la que tendríamos que acudir a un profesional para que nos ayudase a corregir los fallos funcionales que presentamos (35).

La puntuación menor a 14 del FMS tiene un alto riesgo de sufrir algún tipo de lesión, mientras que los que superan esta puntuación tendrán, supuestamente, menor riesgo (36) . También el FMS permite detectar déficits posturales y asimetrías a nivel

funcional (37) y que además resulta útil para detectar patrones anormales de movimiento que puedan alterar la forma de entrenarse (38).

2.9. Pruebas Funcionales

- **Primera Prueba, Deep Squat/ Sentadilla profunda.**

Propósito:

El patrón de sentadilla profunda es parte de muchos movimientos funcionales que demuestra movilidad y que implica potencia de las extremidades inferiores. La movilidad de las extremidades, el control postural, la estabilidad pélvica y central están bien representados en el patrón de movimiento de sentadilla profunda.

Esta prueba es usada para evaluar la movilidad y estabilidad bilateral, simétrica y funcional de las caderas, rodillas y tobillos. El pasador para poder lograr esta prueba requiere de un ritmo pélvico adecuado, lo cual precisa de una dorsi-flexión a partir de la flexión de los tobillos, rodillas y cadera, además de la extensión de la columna torácica, flexión y abducción de los hombros.

Descripción:

El paciente asume la posición inicial colocando sus pies a la altura de los hombros y alineados. Luego este apoya la espiga en la parte superior de la cabeza para ajustar la posición de la mano, lo que da como resultado que los codos estén en un ángulo de 90 grados. Posteriormente el paciente presiona el pasador sobre la cabeza con los hombros flexionados y abducidos y los codos completamente extendidos.

Durante la prueba se pide al paciente que flexione las rodillas y descienda lentamente hasta quedar en la posición en cuclillas más profunda posible con los talones en el piso y la clavija manteniendo la posición sobre los pies. Las rodillas deben alinearse sobre los pies sin colapso del valgo. Esta posición se mantiene y luego el paciente regresa a la posición inicial. Esta prueba se pueden realizar hasta tres repeticiones, pero si el movimiento inicial cae dentro de los criterios para una puntuación de tres, no hay necesidad de realizar otra prueba (34) (39).

Criterios de evaluación:

0 Si notas dolor durante el movimiento

1 Si es capaz de cumplir los criterios e incluso elevar los talones (el tronco se va hacia adelante, no baja paralelo, las rodillas colapsan internamente o el palo se adelanta a los pies)

2 Si para realizar el ejercicio correctamente debes elevar los talones o requieres una excesiva curvatura lumbar. Es decir, intenta realizar el ejercicio sin levantar los talones. Si no lo consigues, eleva los talones apoyándolos sobre una superficie de unos pocos centímetros para hacer el ejercicio más sencillo, y mira si así tu postura coincide con la indicada.

3 Si se cumple lo siguiente: torso paralelo a las pantorrillas o más recto. Caderas por debajo de la rodilla (bajar de paralelo). Rodillas paralelas a los pies (no hacia adentro). Palo paralelo al suelo, encima de los pies.

- **Segunda Prueba, Hurdle Step / Paso obstáculo.**

Propósito:

El patrón pasó obstáculo es una parte integral de la locomoción y aceleración., esta segunda prueba requiere de estabilidad y coordinación del tobillo, rodilla y cadera, así como la ejecución de la extensión máxima de cadera. Durante el paso obstáculo también el paciente va a tener que realizar con una pierna una dorsi-flexión del tobillo, Flexión de rodilla y cadera. Los brazos permanecen quietos mientras sostienen una espiga sobre los hombros. El paso del obstáculo desafía la movilidad bilateral y la estabilidad de las caderas, las rodillas y los tobillos. Esta prueba también desafía la estabilidad y el control de la pelvis, ya que ofrece la oportunidad de observar la simetría funcional.

Descripción:

Para comenzar la prueba, el paciente se coloca en posición inicial, alineado los pies a la base del obstáculo; este a su vez se ajusta a la altura de la tuberosidad tibial del paciente. La espiga se sostiene con las dos manos, se ubica detrás de los hombros y del cuello.

Durante la prueba se solicita al paciente que mantenga la postura vertical, que se pare directamente detrás del centro de la base del obstáculo, con los pies tocando los talones y los dedos alineados y tocando la base del obstáculo. Posteriormente se le pide al paciente que pase por encima del obstáculo para tocar el talón contra el piso mientras mantiene una columna vertebral alta, y luego regrese la pierna en movimiento a la posición inicial. Si alguno de los criterios para una puntuación de tres no se alcanza, el paciente recibe una puntuación de dos. Si alguno de los criterios para la puntuación de dos no se alcanza, puntúelo como uno (34)(39).

Criterios de evaluación:

0 Si notas dolor durante el movimiento

1 Si hay pérdida de equilibrio (el palo no se mantiene paralelo al suelo) o se toca el obstáculo con el pie.

2 Si se completa el ejercicio pero abriendo la rodilla, rompiendo el alineamiento o con movimiento en la zona lumbar, o si el palo toca el marco de la puerta.

3 Si se cumple lo siguiente: las caderas, rodillas y tobillos permanecen alineados en el plano sagital, y no hay movimiento en la columna lumbar. El palo permanece paralelo al suelo durante todo el ejercicio, y no toca el marco de la puerta.

- **Tercera Prueba, In-Line Lunge/Estocada en línea**

Propósito:

El patrón Estocada en línea requiere de la estabilidad de la pierna, postura lineal del tobillo, rodilla y cadera así como la abducción de la cadera. Esta prueba requiere de movilidad entre la pierna y la cadera, dorsi-flexión del tobillo y flexibilidad del recto femoral y dorsal ancho.

Descripción:

Para esta prueba se alcanza la longitud de la tibia del paciente y se pide que coloque su talón sobre el tablero o una cinta métrica pegada al suelo. Coloque la espiga detrás de la espalda, tocando la cabeza, la columna torácica y el sacro.

La mano del cliente opuesta al pie delantero debe ser la mano que agarra la espiga en la columna cervical. La otra mano agarra la espiga en la columna lumbar. La espiga debe mantener su posición vertical durante los movimientos hacia abajo y hacia arriba de la prueba de estocada.

La estacada en línea se inicia con el pie plano y completamente pegado al instrumento de medición, luego el paciente baja la rodilla trasera intentando colocarla superficie ubicada tras el talón del pie delantero, manteniendo una postura vertical. Posteriormente, se regresa a la posición inicial. Si alguno de los criterios para una puntuación de tres no se alcanza, el cliente recibe una puntuación de dos. Si no se logra algún criterio para la puntuación de dos, el cliente recibe una puntuación de uno (34)(39).

Criterios de evaluación:

0 Si notas dolor durante el movimiento

1 Si se aprecia pérdida de equilibrio.

2 Si no mantiene el contacto del palo durante todo el ejercicio o no permanece vertical al suelo (inclina el torso).

3 Si se mantiene el contacto del palo en los 3 puntos indicados (cabeza, espalda torácica y sacro), el palo se mantiene vertical al suelo, no hay pérdida de equilibrio y la rodilla trasera toca el suelo justo detrás del talón de la pierna contraria. Ambos pies se mantienen alineados sobre la tabla o la cinta marcada en el suelo.

- **Cuarta Prueba, Shoulder Mobility/Movilidad de hombro**

Propósito:

La pantalla de movilidad del hombro evalúa el rango de movimiento bilateral y recíproco del hombro, combinando la rotación interna con la aducción de un hombro y la rotación externa con la abducción del otro. La prueba también requiere movilidad escapular normal y extensión de la columna torácica.

Descripción:

El evaluador primero determina la longitud de la mano midiendo la distancia desde el pliegue distal de la muñeca hasta la punta del tercer dígito en pulgadas. Luego se pide al paciente con cada mano haga un puño con cada mano, colocando el pulgar dentro del puño. Luego se pide que asuman una posición máximamente aducida, extendida y rotada internamente con el hombro y una posición máximamente abducida, flexionada y rotada externamente con el otro. Durante la prueba, las manos deben permanecer en un puño y los puños deben colocarse en la espalda con un movimiento suave. Esta prueba se puede realizar hasta tres veces bilateralmente (39) (40).

Criterios de evaluación:

0 Si notas dolor durante el movimiento

1 Si hay más de una mano y media de distancia entre ambos puños.

2 Si hay menos de una mano y media de distancia entre ambos puños.

3 Si hay menos de una mano de distancia entre ambos puños.

- **Quinta Prueba, Rotary Stability/ Estabilidad rotatoria.**

Propósito:

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

Descripción:

El paciente asume la posición inicial en cuadrúpedo, con los hombros y las caderas en ángulos de 90 grados, en relación con el torso. Las rodillas se colocan a 90 grados y los tobillos deben estar en dorsi-flexión. Luego, el paciente flexiona el hombro y extiende el mismo lado de la cadera y la rodilla. Luego se extiende el mismo hombro y la rodilla se flexiona lo suficiente como para tocar el codo y la rodilla. Esto se realiza bilateralmente, hasta tres intentos por cada lado. Si el paciente no puede completar esta maniobra, se le indica que realice un patrón diagonal utilizando el hombro y la cadera opuestos de la misma manera que se describe para la prueba anterior. También se les permiten tres intentos en esta prueba (39)(40).

Criterios de evaluación:

0 Si notas dolor durante el movimiento

1 Si no puedes realizar ninguno de los anteriores sin perder el equilibrio, o no puedes estirar completamente el brazo o pierna, o no llegas a hacer que se toquen el codo y rodilla en el movimiento cruzado.

2 Si sólo puedes realizar el ejercicio con las extremidades de lados opuestos.

3 Si realizas el ejercicio correctamente por un único lado, sin perder el equilibrio.

- **Sexta Prueba, Active Straight Leg Raise/Elevación activa de pierna.**

Propósito:

La elevación activa de la pierna recta, prueba la capacidad de disociar la extremidad inferior del tronco mientras se mantiene la estabilidad en el torso. Esta prueba evalúa la flexión activa de los músculos isquiotibiales gastrocnemios y soleo mientras mantiene una pelvis y un núcleo estable y una extensión activa de la pierna opuesta.

Descripción:

El paciente primero asume la posición inicial acostado en decúbito supino con los brazos en posición anatómica, sobre el piso. Luego, el evaluador identifica el punto medio entre la espina ilíaca superior anterior y el punto medio de la rótula de la pierna en el piso, y se coloca una espiga en esta posición, perpendicular al suelo. A continuación, se indica al paciente que levante lentamente la pierna de prueba con un tobillo en dorsi-flexión y una rodilla extendida completamente extendida.

Durante la prueba, la rodilla opuesta (la pierna hacia abajo) debe permanecer en contacto con el suelo y los dedos apuntando hacia arriba, y la cabeza en contacto con el piso. Una vez que se alcanza la posición de rango final, observe la posición del tobillo hacia arriba en relación con la extremidad que no se mueve. Si el maléolo no pasa la espiga, mueva la espiga, como una línea de pumba, para igualar con el maléolo de la pierna de prueba, y puntuar según los criterios (39)(40).

Criterios de evaluación

0 Si notas dolor durante el movimiento

1 Si queda por debajo de la rodilla.

2 Si queda entre la rodilla y la mitad del muslo.

3 Sí que entre la mitad del muslo y la cadera.

- **Séptima Prueba, Trunk Stability Push-Up/ Estabilidad de tronco**

Propósito:

La prueba estabilidad de tronco tiene la capacidad de estabilizar el núcleo y la columna vertebral en un plano anterior y posterior durante un movimiento de la parte superior del cuerpo de cadena cerrada. La prueba evalúa la estabilidad del tronco en el plano sagital mientras se realiza un movimiento simétrico de flexión de las extremidades superiores.

Descripción:

El paciente se coloca en una posición prono con los pies juntos y las manos separadas al ancho de los hombros en la posición adecuada según los criterios descritos. Durante esta prueba, los hombres y las mujeres tienen diferentes posiciones iniciales del brazo. Los hombres comienzan con los pulgares en la parte superior de la frente, mientras que las mujeres comienzan con los pulgares al nivel del mentón.

Las rodillas están completamente extendidas y los tobillos en dorsi-flexión. Se le pide al paciente que realice una flexión en esta posición. El cuerpo debe ser levantado como una unidad; no debe producirse un arco en la columna lumbar al realizar el movimiento. Si el individuo no puede realizar una flexión en esta posición, los pulgares se mueven a la siguiente posición más fácil, el nivel de la barbilla para los hombres, el nivel de los hombros para las mujeres y se intenta nuevamente la flexión. La flexión de la estabilidad del tronco se puede realizar un máximo de tres veces (39)(40).

Criterios de evaluación:

0 Si notas dolor durante el movimiento

1 Si no puedes realizar el ejercicio con las manos como indica el nivel 2, o si se aprecia que se «rompe» el bloque en alguna parte (generalmente se queda retrasada la cadera).

2 Si para realizar el ejercicio correctamente debes bajar las manos de su posición prescrita. Los hombres situando las manos con los pulgares a la altura de la barbilla y las mujeres con los pulgares a la a la altura de los hombros.

3 Si no doblas el cuerpo en ningún momento. Tus hombros y caderas se mueven a la vez, en el mismo plano.

2.10. Marco Legal y Ético

2.10.1. Constitución de la República del Ecuador- Salud

Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 363.- El Estado será responsable de:

- *Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario (41).*

2.10.2. Plan Nacional del Desarrollo- Toda una vida

Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

Se demanda la garantía de salud de manera inclusiva e intercultural, con énfasis en la atención preventiva, el acceso a medicamentos, la salud sexual y reproductiva, la salud mental; impulsando el desarrollo permanente de la ciencia e investigación (42).

2.10.3. Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público (COESCOP).

Art. 101.- Las y los servidores policiales tienen la obligación de someterse a la realización de evaluaciones de desempeño laboral, cognitivas, físicas, de salud y psicológicas; y a pruebas técnicas de seguridad y confianza, de acuerdo a los requerimientos institucionales (43).

2.10.5. Reglamento a la Ley de Seguridad Social de la Policía Nacional.

Art. 39.- El seguro de enfermedad y maternidad contempla las prestaciones que el ISSPOL concede a sus asegurados con el objeto de preservar, mantener y rehabilitar su salud, protegerlos de los riesgos de enfermedad y accidentes y brindar atención por maternidad (44).

2.10.6. Dirección Nacional de Salud

Servicios: La Dirección Nacional de Salud a través de su sistema de salud conformado por dos hospitales y 58 establecimientos de salud de nivel primario tiene como misión ofrecer servicios de salud integral que comprenden el fomento, la promoción y prevención, y la recuperación y rehabilitación de los servidores policiales y familiares beneficiarios del Seguro de Enfermedad y Maternidad del ISSPOL (45).

CAPITULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental debido a que no se manipula variables y únicamente son analizadas, y de corte transversal ya que este diseño permite recolectar datos en un solo momento (46) (47).

3.2. Tipo de la Investigación

La investigación es de tipo descriptivo ya que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis (48), de tal manera describir la evaluación de la calidad de movimiento mediante el test FMS, y presenta un enfoque cuantitativo que permite evaluar los datos de forma numérica con ayuda de la estadística, para luego analizar la situación de la muestra (49).

3.3. Localización y Ubicación del estudio

El proyecto de investigación se realizó en cadetes de la Escuela Superior de Policía “Gral. Alberto Enríquez Gallo”, ubicado en la provincia de Pichincha, Av. Manuel Córdova Galarza Km 51/2, vía la mitad del mundo sector Pusuqui. Pichincha – Ecuador.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

La población de estudio fue de 1.230 cadetes de La Escuela Superior de Policía “Gral. Alberto Enríquez Gallo” de la Provincia de Pichincha, Pusuqui, institución, encargada de la preparación profesional tanto académica y física de los cadetes hombres y mujeres con el objetivo de formar subtenientes de policía profesionales con vocación de servicio y liderazgo.

3.4.2. Muestra

La muestra de investigación se obtuvo a través de la fórmula estadística para población finita utilizando un margen de error del 5%.

Cálculo de la Muestra:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2(N-1) + Z^2 * p * q}$$

Ecuación 1: *Formula Cálculo de Muestra.*

En donde:

n= Tamaño de muestra (?)

Z=Nivel de confianza (95% = 1,96)

P= Probabilidad de éxito (50%= 0,50)

Q= Probabilidad de fracaso (50%= 0,50)

N= Población (1.230 cadetes)

E= Margen de error (5%= 0,05)

Por lo que la muestra está conformada por 273 cadetes los cuales también deben cumplir criterios de inclusión para participar del presente estudio.

3.5. Criterios de Inclusión, Exclusión y de Salida.

3.5.1. Criterios de inclusión

- Cadetes hombres y mujeres que pertenezcan a la Escuela Superior de Policía “Gral. Alberto Enríquez Gallo”
- Cadetes que firmen el consentimiento informado voluntariamente.

3.5.2. Criterios de exclusión

- Cadetes que tengan presente algún tipo de patología traumática que impida realizar las pruebas funcionales.
- Cadetes que no colaboren en realizar las pruebas establecidas en el test FMS o que hayan sido dados de baja y tengan aplazamientos de la institución.
- Cadetes que no asistan el día de las evaluaciones.

3.6. Operalización de variables

- **Variables de caracterización**

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA	INSTRUMENTO	DEFINICIÓN
EDAD	Cuantitativa Discreta	Edad	18 a 26 años	Hoja Evaluación test FMS	Es el lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia (50).
GÉNERO	Cualitativa Nominal	Género	Masculino Femenino	Hoja Evaluación test FMS	Se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres (51).

- **Variables de interés**

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA	INSTRUMENTO	DEFINICIÓN
MOVILIDAD	Cuantitativa Discreta	Sentadilla profunda	0 1 2 3	Test FMS	Es la capacidad de movimiento de una articulación en un sentido más amplio (máximo rango de movimiento) y dinámico (52).
		Movilidad de hombros			
		Estabilidad rotatoria			
		Elevación de pierna			
BALANCE	Cuantitativa Discreta	Estocada en línea	0 1 2 3		Se refiere a mantener la línea gravitacional del cuerpo, es decir neutralizar las fuerzas que podrían desequilibrarnos (53).
ESTABILIDAD	Cuantitativa Discreta	Paso obstáculo	0 1 2 3		Se refiere a la capacidad del cuerpo de mantener el equilibrio o de evitar ser desequilibrado (54).
		Estabilidad de tronco			
RIESGO DE LESIÓN	Cuantitativa Discreta	Alto riesgo lesión	<14 puntos		Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión (55).
		Menor riesgo lesión	>14 puntos		

3.7. Métodos de investigación

3.7.1. Métodos Teóricos

- **Método bibliográfico**

Se utilizó este método desde las primeras fases de la investigación con el fin de buscar información de previos estudios, sea libros, revistas u artículos científicos para determinar el test a aplicar, además de facilitar la estructuración del marco teórico.

- **Método Analítico**

Este método está enfocado en la descomposición de un todo para determinar la naturaleza, causa y efecto, se utilizó principalmente para encontrar evidencia que apoye esta investigación haciéndolo más fiable y formando ideas para concretar con el tema de investigación.

3.7.2. Métodos empíricos

- **Método observacional**

En este estudio se utilizó la observación sistemática o estructurada el cual es un elemento importante dentro de la evaluación de la calidad de movimiento teniendo con caridad los aspectos puntuales que se observaran e incluso los criterios de puntuación, que además permitió determinar una puntuación acorde a lo observado al aplicar el test FMS.

- **Método estadístico**

Se utilizó el método estadístico dentro de la investigación por la necesidad de tabular los resultados, valores numéricos que facilitaron la obtención de resultados y de esta forma facilito su interpretación.

3.8. Métodos y técnicas para la recolección de datos

3.8.1. Técnica

- **Entrevista**

Es una de las herramientas para la recolección de datos más utilizadas en la investigación cualitativa, permite la obtención de datos o información del sujeto de estudio mediante la interacción oral con el investigador (56).

- **Observación**

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis (57).

3.8.2. Instrumento

- **Test FMS**

Este test consta de 7 pruebas funcionales individuales que requieren habilidades físicas como balance, movilidad y estabilidad del individuo, algunos bilaterales y otros unilaterales que reciben una puntuación de 0 a 3 según la ejecución de los mismos.

3.9. Validación del Instrumento

Este test FMS es utilizado para evaluar los patrones de movimiento fundamentales de un individuo, fue creado en el año 2006 por Gray Cook, Lee Bourton y Barbara Hoogenboom, consta de 7 pruebas que requieren habilidades físicas como balance, movilidad y estabilidad. En un estudio de la fiabilidad y validez del test FMS en el año 2012, establece que cuando se puntúa, ya sea en tiempo real o con el uso de análisis de vídeo, el FMS tiene de regular a excelentes índices de confiabilidad entre evaluadores para las puntuaciones totales (ICC= 0,37-0,98), y de baja a buena para la puntuación individual de cada test por separado (ICC= 0,30 a 0,89). Los evaluadores más familiarizados tenían mayor habilidad intraevaluador (ICC = 0,95) en comparación con aquellos con menos experiencia (ICC= 0,37) Gribble et al (58).

CAPITULO IV

4. Discusión de Resultados

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1:

Distribución de la muestra según edad.

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18 años	21	7,7%
19 años	43	15,8%
20 años	77	28,2%
21 años	56	20,5%
22 años	32	11,7%
23 años	22	8,1%
24 años	15	5,5%
25 años	5	1,8%
26 años	2	0,7%
TOTAL	273	100,0%

En la caracterización según la edad de los sujetos de estudio que acudieron a al dispensario médico de la Escuela Superior de Policía “Gral. Alberto Enríquez Gallo” los días de la evaluación de la calidad de movimiento, fueron 273 cadetes de los cuales, en su mayor numero con una edad de 20 años que corresponde a un 28,2 % de la población evaluada, mientras que un 7,7% corresponde a una edad mínima de 18 años y un 0,7% fueron cadetes con una máxima edad de 26 años.

El presente estudio difiere con un dato importante del Ministerio del Gobierno, sobre el nuevo llamamiento a aspirantes a policías de línea y oficiales el cual establece que dentro de los requisitos a aspirantes deben tener de 18 años a 25 años de edad (59).

Tabla 2:

Distribución de la muestra según género.

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	92	33,7%
Femenino	181	66,3%
TOTAL	273	100,0%

La evaluación realizada en la Escuela Superior de Policía se realizó a un total de 273 cadetes de los cuales el 66,3% son mujeres y el 33,7% restante son hombres.

Datos que son similares con la distribución de la población por género del censo realizado en el año 2018, el que establece que un 58,2% fue para las mujeres y el 41,8% restante para los hombres que refleja el predominio del género femenino (60).

Tabla 3:*Evaluación de la movilidad según género.*

GÉNERO	SENTADILLA PROFUNDA			MOVILIDAD DE HOMBRO			ELEVACIÓN ACTIVA DE PIERNA			ESTABILIDAD ROTATORIA		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Masculino	2	68	22	19	55	18	12	43	37	4	52	36
Porcentaje	0,7%	24,9%	8,1%	7%	20,1%	6,6%	4,4%	15,8%	13,6%	1,5%	19%	13,2%
Femenino	5	165	11	9	135	37	16	100	65	15	108	58
Porcentaje	1,9%	60,41%	4,0%	3,3%	49,5%	13,5%	5,9%	36,6%	23,8%	5,5%	39,6%	21,2%
TOTAL	7	233	33	28	190	55	28	143	102	19	160	94
Porcentaje	2,6%	85,3%	12,1%	10,3%	69,6%	20,1%	10,3%	52,4%	37,4%	7,0%	58,6%	34,4%

En la evaluación correspondiente a la movilidad se evidenció en su mayor parte tanto en hombres como en mujeres, un puntaje 2, lo que significa que los cadetes al realizar las pruebas pudieron completar el movimiento con limitaciones y compensaciones; a lo que respecta sentadilla profunda con un 85,3% del cual el 60,41% corresponde a las mujeres y el 24,9% para los hombres; en la prueba movilidad de hombro con un 69,6% del cual el 49,5% para las mujeres y el 20,1% para los hombres; mientras que en la elevación activa de pierna con un 52,4% del cual el 36,6% para mujeres y el 15,8% para hombres y en la prueba estabilidad rotatoria con un 58,6% siendo un 39,6% para mujeres y un 19% para los hombres.

Los datos de este estudio difieren ya que el mayor porcentaje de las pruebas que determinan la movilidad de los sujetos de estudio es por la puntuación de 2. En un estudio en el cual evalúan a 209 individuos físicamente activos, con edades entre 18 y 40 años establece que las mujeres fueron más flexibles en la prueba *elevación activa de la pierna recta*, con un 46,3% con un puntaje de 3 y un 43,5% con un puntaje de 2, mientras que la mayoría de los hombres presentaron un 48,5% con una calificación 2 en esta prueba y con un 40,6% obteniendo un 1. Los puntajes de

movilidad del hombro también indicaron que las mujeres eran más flexibles que los hombres; y aunque tanto los hombres como las mujeres tuvieron el mayor porcentaje de participantes en el puntaje 3. Para el movimiento *estabilidad del tronco*, la mayoría de los hombres 76.2%, registraron un puntaje de 3, mientras que para las mujeres la mayoría con un 58.3%, obtuvo un 1 (61).

Tabla 4:

Evaluación del balance según género.

GÉNERO	ESTOCADA EN LÍNEA		
	1	2	3
Masculino	1	72	19
Porcentaje	0,4%	26,4%	7%
Femenino	15	145	21
Porcentaje	5,5%	53,1%	7,7%
TOTAL	16	217	40
Porcentaje	5,9%	79,5%	14,7%

La prueba del balance de los sujetos de estudio en su mayoría fue con un 79,5% del total de la muestra presenta una puntuación de 2 en la prueba estocada en línea, mientras un 14,7% representa a una puntuación 3 y un 5,9% a una puntuación 1, prueba que determina el balance de los sujetos de estudio, esto quiere decir que la mayoría de los cadetes realizaron la prueba con limitaciones y compensaciones al realizar el movimiento.

Estos datos son similares a los encontrados en un estudio realizado en Santander-España en el cual participaron 22 jugadores entre los 17 a 32 años de edad, establece que al realizar la prueba estocada en línea los jugadores obtuvieron un mayor porcentaje en la calificación de 2, seguido de una puntuación 3 y una puntuación 1 (62).

Tabla 5:*Evaluación de la estabilidad según género.*

GÉNERO	PASO OBSTÁCULO				ESTABILIDAD DE TRONCO	
	0	1	2	3	2	3
Masculino	2	5	57	28	7	85
Porcentaje	0,7%	1,8%	20,9%	10,2%	2,6%	31,1%
Femenino	0	18	112	51	37	144
Porcentaje	0.0%	6,6%	41%	18,7%	13,5%	52,8%
TOTAL	2	23	169	79	44	229
Porcentaje	0,7%	8,4%	61,9%	28,9%	16,1%	83,9%

Para determinar la estabilidad los cadetes realizaron dos pruebas de las cuales se evidencio que tanto hombres como mujeres en la prueba paso obstáculo presentaron una puntuación de 2 con un 61,9% de la muestra total con un 41% para las mujeres y un 20,9% para los hombres, mientras que en la prueba estabilidad de tronco presentaron una puntuación de 3 con un 83,9% de la muestra total con un 52,8% para las mujeres y un 31,1% para los hombres, esto quiere decir que los cadetes al realizar paso obstáculo mostraron limitaciones y comparaciones al movimiento mientras que en la estabilidad de tronco realizaron el movimiento sin ninguna compensación.

Datos que coinciden con un estudio de Chile en el cual evaluaron a estudiantes universitarios activos deportistas que al realizar las pruebas paso obstáculo y estabilidad de tronco obtuvieron una puntuación de 2 y 3 puntos, es decir la estabilidad de tronco la ejecutaron correctamente sin mayor dificultad que el paso obstáculo (63).

Tabla 6:

Determinación del nivel de riesgo de lesión según género.

GÉNERO	RIESGO DE LESIÓN		TOTAL
	Alto riesgo de lesión	Bajo riesgo de lesión	
Masculino	36	56	92
Porcentaje	13,2%	20,5%	33,7%
Femenino	70	111	181
Porcentaje	26,6%	40,7%	66,3%
TOTAL	106	167	273
Porcentaje	38,8%	61,2%	100,0%

Los cadetes evaluados presentaron un bajo riesgo de lesión con un 61,2% y el 38,8% restante presentaron un alto riesgo de lesión, con mayor predominio en el género femenino con un 26,6% y un 13,2% restante correspondiente al género masculino.

Datos que son similares a los encontrados en la investigación realizada en Quito sobre el tamizaje de riesgo de lesión en jugadores/as amateur de fútbol en la se evidencio que el 60% de la muestra corresponde a los individuos que obtuvieron puntuaciones mayores a 14 puntos lo cual indica que no presentaban riesgo de lesión, mientras que el 40% de la muestra que obtuvo puntuaciones menores a 14 puntos presentaban riesgo de lesión (64).

4.2. Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de la muestra de estudio?

En el estudio se encontró que de los 273 cadetes evaluados, en su mayoría tenían 20 años de edad con un 28,8% y existió un predominio del género femenino con un 66,3% (181 mujeres), a diferencia del género masculino con un 33,7% (92 hombres).

¿Cuál es el estado de movilidad, balance y estabilidad de los sujetos de estudio?

Gracias a los resultados obtenidos después de aplicar el test FMS, se pudo evidenciar lo siguiente:

El estado de la movilidad de los cadetes, gracias a los resultados obtenidos de las pruebas; sentadilla profunda, movilidad de hombros, elevación activa de pierna y estabilidad rotatoria, el mayor porcentaje fue por una puntuación de 2 tanto para hombres como para mujeres, el 85,3% se evidencia en la sentadilla profunda, mientras que el 69,6% en la movilidad de hombro, el 52,4% en la elevación activa de pierna y el 58,6% restante en la estabilidad rotatoria del total de la muestra; esto quiere decir que los cadetes al realizar las pruebas y completar el movimiento lo hicieron con limitaciones y compensaciones por la falta de flexibilidad de las articulaciones de hombro, cadera, rodillas y tobillo.

El estado del balance de los sujetos de estudio, gracias a los resultados obtenidos de la prueba estocada en línea en la cual se evidencio que el 79,5% del total de la muestra presenta una puntuación de 2, mientras un 14,7% representa a una puntuación 3 y un 5,9% a una puntuación 1.

El estado de la estabilidad gracias a los resultados obtenidos en las pruebas paso obstáculo y estabilidad de tronco, en un 61,9% se evidencia la similitud tanto hombres y mujeres con una puntuación de 2 y un 83,9% con puntuación 3 en la última prueba, esto quiere decir que la estabilidad de tronco la ejecutaron correctamente sin mayor dificultad que el paso obstáculo.

¿Cuál es el nivel de riesgo de lesión según género de los sujetos de estudio?

El nivel de riesgo de lesión de los cadetes evaluados es bajo con un 61,2 % del cual 40,7% para mujeres y el 20,5% para hombres y el 38,8 % restante presentan un nivel de riesgo de lesión alto y con mayor predominio en el género femenino con un 26,6% y un 13,2 % restante correspondiente al género masculino.

CAPITULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Los cadetes en su mayoría evaluados tienen una edad de 20 años y un predominio del género femenino.
- Los cadetes al ser evaluados en el aspecto movilidad presentaron limitaciones y compensaciones al movimiento por la falta de flexibilidad a las articulaciones de hombro, cadera, rodilla y tobillo. Al evaluar el balance resultaron con limitaciones y compensaciones al realizar la estocada en línea mientras que al evaluar el aspecto estabilidad los cadetes presentaron en el paso obstáculo mostraron limitaciones y comparaciones al movimiento mientras que en la estabilidad de tronco realizaron el movimiento sin ninguna compensación.
- El nivel de riesgo de lesión de los cadetes es bajo tanto en hombres como mujeres.

5.2. Recomendaciones

- El test FMS es un prueba de examinación rápida de la movilidad y de la prevención de riesgo de lesiones lo que debería ser utilizada como medida de evaluación para los postulantes a la policía y acorde a los resultados trabajar en su preparación física durante el reclutamiento dentro de la institución.
- Se recomienda a los entrenadores de la actividad física tomar como referencia los resultados del presente estudio para que ellos puedan adaptar a los ejercicios los distintos movimientos funcionales a los cadetes de la institución.
- Se recomienda a los señores cadetes de la institución trabajar la flexibilidad de los grupos musculares, antes y después de cada rutina de ejercicios.

- Se recomienda a los estudiantes de la carrera de terapia física médica realizar más estudios con este instrumento ya que se considera válido para reducir la tasa de riesgo de lesiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ríos Pinillos CD, Castro Jiménez LE, Melo Buitrago PJ. Lesiones Derivadas Del Entrenamiento Militar En Los Cadetes De 6° Nivel De La Escuela Militar José María Córdova. *Mov Científico*. 2016;10(1):19–28.
2. Taanila H, Suni J, Pihlajamäki H, Mattila VM, Ohrankämnen O, Vuorinen P, et al. Musculoskeletal disorders in physically active conscripts: A one-year follow-up study in the Finnish Defence Forces. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;10(1).
3. Rodriguez Gómez JS, Valenzuela Pinzón JA, Velasco Rodríguez JD, Castro Jiménez LE, Melo Buitrago PJ. Caracterización de la lesiones derivadas del entrenamiento físico militar. *Rev Cuid* 2016 [Internet]. 2016 [cited 2019 Nov 30];7:19–26. Available from:
<http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v7i1.301>
<http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v7i1.301>
<http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v7i1.301>
4. OMS | Factores de riesgo [Internet]. [cited 2019 Nov 19]. Available from:
https://www.who.int/topics/risk_factors/es/
5. Owens BD, Cameron KL. Musculoskeletal injuries in the military. *Musculoskelet Inj Mil*. 2016;(January 2003):1–317.
6. Nathan Showman C, de EUA Phillip Henson E, en Filosofía El capitán Nathan Showman DE. Protocolos del Entrenamiento de Apresto Físico del Ejército de EUA [Internet]. Vol. 44, *Military Review*. 2015 [cited 2019 Nov 30]. Available from: www.SealFit.com
7. Schneiders AG, Davidsson A, Hörman E, Sullivan SJ. Functional movement screen normative values in a young, active population. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2011;6(2):75–82. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21713227>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21713227>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21713227>

8. O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Functional movement screening: Predicting injuries in officer candidates. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(12):2224–30.
9. Ríos Pinillos CD, Elizabeth CJL, Melo Buitrago PJ. Lesiones derivadas del entrenamiento militar en los cadetes de 6° nivel de la Escuela Militar José Maía Córdova. Junio 15 2016 [Internet]. 2016 [cited 2019 Nov 30];19.28. Available from:
https://www.researchgate.net/publication/332366145_LESIONES_DERIVADAS_DEL_ENTRENAMIENTO_MILITAR_EN_LOS_CADETES_DE_6_NIVEL_DE_LA_ESCUELA_MILITAR_JOSE_MARIA_CORDOVA
10. Álvarez MJ. perfil epidemiológico de lesiones músculo esqueléticas de rodilla y tobillo en personal de las fuerzas armadas que acude al área de rehabilitación del hospital básico Baco [Internet]. 2017. Available from:
[http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25725/1/Álvarez Vásquez%2C María José.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25725/1/Álvarez_Vásquez%2C_María_José.pdf)
11. Castañeda Tovar SM, Caiaffa Bermúdez NS. Análisis de la condición física en cadetes de la Escuela Militar “General José María Córdova.” *Lúdica Pedagógica.* 2015;1(21):131–9.
12. Huerta Ojeda Á, Cancino J, Hernández N. Ejercicio y condición física [Internet]. 2da Edició. 2018. 23–65 p. Available from:
https://www.researchgate.net/publication/332116711_EJERCICIO_Y_CONDICION_FISICA_2da_Edicion/citation/download
13. OMS. Actividad física [Internet]. [cited 2019 Nov 19]. Available from:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
14. Policía Nacional del Ecuador. Beneficios actividad física [Internet]. [cited 2019 Dec 3]. Available from: <https://www.policiaecuador.gob.ec/beneficios-actividad-fisica/>
15. Escalante Y. Physical activity, exercise and fitness in the field of public

- health. *Rev Esp Salud Publica*. 2011;85(4):325–8.
16. Saz Peiró P, Gálvez Galve JJ, Ortiz Lucas M, Saz Tejero S. Ejercicio físico. *Med Natur*. 2011;5(1):18–23.
 17. *Diario Salud*. ¿Qué es el ejercicio físico? Definición, tipos y beneficios [Internet]. [cited 2020 Jan 24]. Available from: <https://okdiario.com/salud/ejercicio-fisico-definicion-83164>
 18. Anónimo. *Bases del Deporte Educativo*. 2016.
 19. Anónimo. Ejercicio Terapeutico y Ejercicio físico [Internet]. [cited 2020 Jan 24]. Available from: <https://es.scribd.com/document/356314312/EJERCICIO-TERAPEUTICO-pdf>
 20. Flaherty JA, Flaherty EG. Ejercicio terapéutico. In: *Journal of Studies on Alcohol* [Internet]. 1983. p. 1083–7. Available from: [http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=med2&AN=6664087%5Cnhttp://sfxhosted.exlibrisgroup.com/calgary?sid=OVID:Ovid+MEDLINE\(R\)&id=pmid:6664087&id=doi:&issn=0096-882X&isbn=&volume=44&issue=6&spage=1083&pages=1083-7&date=1983&ti](http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=med2&AN=6664087%5Cnhttp://sfxhosted.exlibrisgroup.com/calgary?sid=OVID:Ovid+MEDLINE(R)&id=pmid:6664087&id=doi:&issn=0096-882X&isbn=&volume=44&issue=6&spage=1083&pages=1083-7&date=1983&ti)
 21. *Medicina de Rehabilitación*. Ejercicio Terapéutico [Internet]. [cited 2020 Jan 25]. Available from: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/temas.php?idv=1029>
 22. Ponce G, Ponce L. Sistema Muscular. In: *Anatomía y Fisiología* [Internet]. California; 2004 [cited 2020 Jan 1]. p. 59–70. Available from: https://books.google.com.ec/books?id=IYQdAbS308EC&pg=PA59&dq=SISTEMA+MUSCULAR&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiF9_7S9OLmAhVEwVkJHaLCCxoQ6AEIVjAG#v=onepage&q=SISTEMA+MUSCULAR&f=false
 23. Anónimo. *Sistema locomotor* [Internet]. Barcelona; 2015 [cited 2020 Jan 3]. Available from: <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/96/Sistema>

Locomotor.pdf?1358605377

24. Anónimo. Sistema Muscular [Internet]. [cited 2020 Jan 3]. Available from: <https://www.caracteristicas.co/sistema-muscular/>
25. Hernandez Barrios D. Fisiología Muscular en la Biomecánica . 2017.
26. Tipos de contracción muscular [Internet]. 09,Julio,2017. 2020 [cited 2020 Feb 10]. p. 2–5. Available from: <https://www.enferdep.com/articulos/tipos-de-contraccion-muscular.html>
27. Baquero D. Entrenamiento Deportivo [Internet]. Marzo,29,2017. 2017 [cited 2019 Dec 3]. p. 1–6. Available from: <https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2017/03/29/cadenas-cineticas/>
28. Busquet L. Las Cadenas Musculares. In: Las Cadenas Musculares. 5 a edición. 1987. p. 157–216.
29. Lopez JF. Ejercicios de cadena cinética abierta vs cerrada [Internet]. sin fecha. [cited 2019 Dec 3]. Available from: <https://mundoentrenamiento.com/cadena-cinetica-abierta-vs-cerrada/>
30. Giblin G, Farrow D, Reid M, Ball K, Abernethy B. Exploring the kinaesthetic sensitivity of skilled performers for implementing movement instructions. Hum Mov Sci [Internet]. 2015;41:76–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2015.02.006>
31. Ortiz J. Calidad del movimiento y su correcta evaluación en el entrenamiento [Internet]. [cited 2019 Dec 3]. Available from: <https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/>
32. Anónimo. Evaluación funcional [Internet]. 2011 [cited 2019 Dec 3]. Available from: <https://sandc.worldrugby.org/?module=3&language=ES>
33. Escalèse N. Functional Movement System [Internet]. [cited 2019 Dec 3]. Available from: <http://www.barokinetics.com.ar/fms-functional-movement->

system/

34. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2014 May [cited 2019 Dec 3];9(3):396–409. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24944860>
35. Fendenkrais M. Sistema funcional movement screen para valorar la calidad de movimiento [Internet]. 2017 [cited 2019 Dec 3]. Available from: <https://todo-entrenamientos.com/2017/12/10/puntua-tu-rango-de-movilidad-sistema-fms-para-valorar-la-calidad-de-movimiento/>
36. Liebana S. ¿Qué dicen los estudios científicos sobre el FMS? [Internet]. 28 de Octubre 2016. 2016 [cited 2019 Dec 3]. Available from: <https://www.santiliebana.com/2016/10/28/que-dicen-los-estudios-cientificos-sobre-el-fms/>
37. Kraus K, Schütz E, Taylor WR, Doyscher R. Efficacy of the functional movement screen: A review. Vol. 28, *Journal of Strength and Conditioning Research*. NSCA National Strength and Conditioning Association; 2014. p. 3571–84.
38. Stobierski LM, Fayson SD, Minthorn LM, Valovich TC, Welch CE. Reliability of clinician scoring of the functional movement screen to assess movement patterns. *J Sport Rehabil*. 2015;24(2):219–22.
39. Cook G. Functional Movement Screen. FMS move well. 2015.
40. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2014;9(3):396–409. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24944860><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4060319>

41. Constituyente A. Constitución del Ecuador. In: Registro Oficial [Internet]. 2008. p. 173. Available from:
<https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf>
42. Nacional de Participación C. “Toda una Vida” Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Proc IEEE Conf Decis Control [Internet]. 2014;2015-Febru(February):4–145. Available from:
http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_ecuador_0244.pdf
43. Anónimo. Código organico de entidades de seguridad ciudadana y orden público. [Internet]. 2017 [cited 2020 Jan 30]. Available from:
www.lexis.com.ec
44. ISSPOL. Reglamento a la ley de Seguridad Social de la Policia Nacional. 2010;28.
45. Dirección de Salud. Policia Nacional del Ecuador [Internet]. [cited 2020 Jan 30]. Available from: <https://www.policiaecuador.gob.ec/dns/>
46. Tam Málaga J, Vera G, Oliveros Ramos R. Tipos, Métodos y estrategias de investigación científica. 2016.
47. Sousa VD, Driessnack M, Costa Mendes I. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1 : Diseño de investigación cuantitativa. Scielo [Internet]. 2007;15(3):6. Available from:
http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es_v15n3a22.pdf
48. Tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa [Internet]. [cited 2019 Dec 2]. Available from:
<https://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
49. Tinta S, Daen M. Tipos de investigación científica. Rev Actual Clínica. 2011;9:622–30.

50. Médico D. ¿Qué es edad? [Internet]. [cited 2019 Dec 1]. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>
51. OMS. Género [Internet]. [cited 2019 Dec 1]. Available from: <https://www.who.int/topics/gender/es/>
52. glosarios@servidor-alicante.com. Movilidad articular. glosarios@servidor-alicante.com. 2015 Aug 13;
53. Ortiz J. Calidad del movimiento y su correcta evaluación en el entrenamiento [Internet]. [cited 2019 Dec 1]. Available from: <https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/>
54. Anónimo. Biomecánica corporal [Internet]. 16 de Febrero del 2016. 2016 [cited 2019 Dec 1]. Available from: <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/mod/page/view.php?id=164194>
55. OMS. Factores de riesgo [Internet]. [cited 2019 Dec 1]. Available from: https://www.who.int/topics/risk_factors/es/
56. Troncoso Pantoja C, Amaya Placencia A. Interview: A practical guide for qualitative data collection in health research. *Rev Fac Med.* 2017;65(2):329–32.
57. Anónimo. Técnicas de investigación [Internet]. [cited 2019 Dec 2]. Available from: <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>
58. Peña G, Heredia JR, Segarra V. Functional Movement Screen (FMS). G-Se [Internet]. 2014;IICEFS. Available from: <https://g-se.com/funcional-movement-screen-fmstm-a-la-palestra-bp-n57cfb26d932d2>
59. Ministerio del Gobierno. Nuevo llamamiento a aspirantes a Policías de Línea y Oficiales – Ministerio de Gobierno [Internet]. 2020 [cited 2020 Feb 2]. Available from: <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/nuevo-llamamiento-a-aspirantes-a-policias-de-linea-y-oficiales/>

60. INEC. Ecuador - Población 2018 [Internet]. 2018 [cited 2020 Jan 17]. Available from:
<https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/ecuador>
61. Schneiders AG, Davidsson A, Hörman E, Sullivan SJ. Functional movement screen normative values in a young, active population. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2011 Jun [cited 2020 Jan 20];6(2):75–82. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21713227>
62. Troule S, Casamichanana D. Aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol. *J Sport Heal Res* [Internet]. 2016;8(1):53–64. Available from:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5402453>
63. Fernández Pino JA, Figueroa Contreras DE, Garcés Mondría FI, Montalva Purcell B, Núñez Olivares RA. “Calidad de movimiento evaluado a través del test FMS en estudiantes de primer año de la carrera de educación física durante el 2016.” 2017;49. Available from:
http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/3191/a117695_Fernandez_A_Calidad_de_movimiento_evaluado_2017_Tesis.pdf?sequence=1
64. Trujillo Tamayo E. Tamizaje de riesgo de lesión en jugadores / as funcional movement screen (FMS) [Internet]. Politecnica Universidad Catolica del Ecuador; 2018. Available from:
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14739/DISERTACIÓN DE GRADO ELIZABETH TRUJILLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14739/DISERTACIÓN_DE_GRADO_ELIZABETH_TRUJILLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ANEXOS

Anexo 1: Oficio de aprobación.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13
Ibarra - Ecuador
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Ibarra, 20 de noviembre del 2019.
Oficio 105-TFM-UTN

Coronel
Patricio Pérez
DIRECTOR DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA
"GENERAL ALBERTO ENRIQUEZ GALLO"
Presente

Señor Director:

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte.

Comedidamente solicito la debida autorización para que la señorita CIFUENTES CORAL MARITZA TATIANA, portadora de la cedula de ciudadanía 1004627970, desarrolle el Trabajo de Grado "EVALUACION DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL TEST FMS EN KADETES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA "GENERAL ALBERTO ENRIQUEZ GALLO", 2019", con la dirección de la Magister Verónica Potosi.

Por su favorable atención a la presente, le agradezco y sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"


Lc. Rocío Castillo A. MSc.
DECANA FCS-UTN.

Anabel R.

Copia: Interesada.



09/12/2019
TRABAJO POR: 3.2
9653

M - 4076 ISH

MISIÓN INSTITUCIONAL
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Ciudadela Universitaria Barro El Olivo
Teléfono 2609 420 Ext. 7403 Casilla 199

Anexo 2: Consentimiento Informado.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo....., en forma libre y voluntaria consiento que la Srta.: CIFUENTES CORAL MARITZA TATIANA, estudiante de la carrera de terapia física médica, realice la evaluación de la calidad de movimiento funcional los cuales serán documentados con videos y fotos, posteriormente publicados en el proyecto titulado: “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL TEST FMS EN CADETES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE POLICIA “GRAL. ALBERTO ENRIQUEZ GALLO, 2019”.

No existe riesgo ninguno de lesión durante el proceso, garantizando una evaluación segura para el paciente.

Se me ha explicado y entendido de forma clara el procedimiento a realizarse, eh entendido las condiciones y objetivos de la evaluación que se me va a practicar, estoy satisfecho/a con la información recibida de la profesional quien lo ha hecho con un lenguaje claro y fácil de entender y se me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver dudas a satisfacción, en tales condiciones consiento que se me realice la evaluación de la calidad de movimiento funcional.

Atentamente;

Firma:

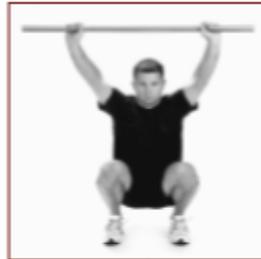
Nombre:.....

Cédula:.....

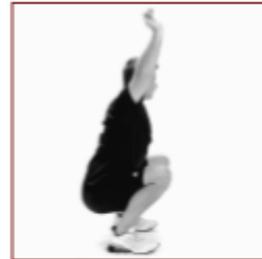
Anexo 3: Guía de criterios de puntuación FMS.

FMS SCORING CRITERIA

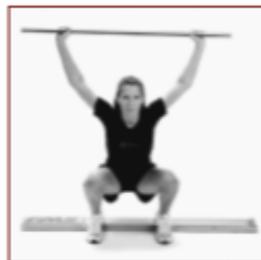
DEEP SQUAT



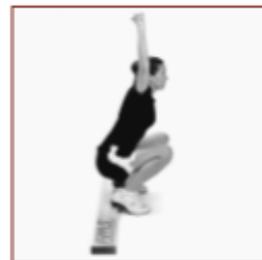
3



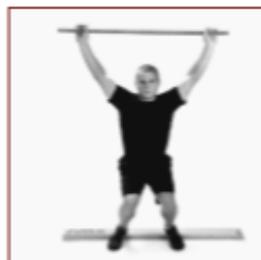
Upper torso is parallel with tibia or toward vertical | Femur below horizontal
Knees are aligned over feet | Dowel aligned over feet



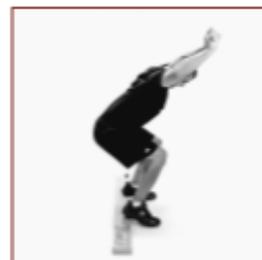
2



Upper torso is parallel with tibia or toward vertical | Femur is below horizontal
Knees are aligned over feet | Dowel is aligned over feet | Heels are elevated



1



Tibia and upper torso are not parallel | Femur is not below horizontal
Knees are not aligned over feet | Lumbar flexion is noted

The athlete receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

HURDLE STEP



3



Hips, knees and ankles remain aligned in the sagittal plane
Minimal to no movement is noted in lumbar spine | Dowel and hurdle remain parallel



2



Alignment is lost between hips, knees and ankles | Movement is noted in lumbar spine
Dowel and hurdle do not remain parallel



1



Contact between foot and hurdle occurs | Loss of balance is noted

The athlete receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

INLINE LUNGE



3



Dowel contacts maintained | Dowel remains vertical | No torso movement noted
Dowel and feet remain in sagittal plane | Knee touches board behind heel of front foot



2



Dowel contacts not maintained | Dowel does not remain vertical | Movement noted in torso
Dowel and feet do not remain in sagittal plane | Knee does not touch behind heel of front foot



1



Loss of balance is noted

The athlete receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

SHOULDER MOBILITY

3



Fists are within one hand length

2



Fists are within one-and-a-half hand lengths

1



Fists are not within one and half hand lengths

The athlete will receive a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.



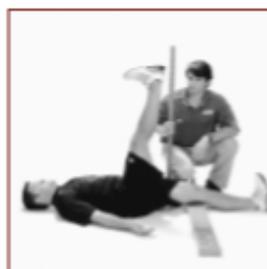
CLEARING TEST

Perform this clearing test bilaterally. If the individual does receive a positive score, document both scores for future reference. If there is pain associated with this movement, give a score of zero and perform a thorough evaluation of the shoulder or refer out.

Excerpted from the book, *Movement: Functional Movement Systems—Screening, Assessment, Corrective Strategies*
Copyright © 2010 Gray Cook.

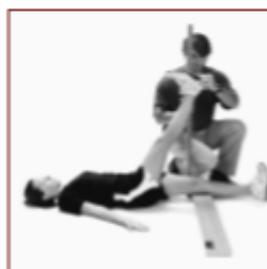
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE

3



Vertical line of the malleolus resides between mid-thigh and ASIS
The non-moving limb remains in neutral position

2



Vertical line of the malleolus resides between mid-thigh and joint line
The non-moving limb remains in neutral position

1



Vertical line of the malleolus resides below joint line
The non-moving limb remains in neutral position

The athlete will receive a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

Excerpted from the book, *Movement: Functional Movement Systems—Screening, Assessment, Corrective Strategies*
Copyright © 2010 Gray Cook.

TRUNK STABILITY PUSHUP

3

The body lifts as a unit with no lag in the spine



Men perform a repetition with thumbs aligned with the top of the head
 Women perform a repetition with thumbs aligned with the chin



2



The body lifts as a unit with no lag in the spine
 Men perform a repetition with thumbs aligned with the chin | Women with thumbs aligned with the clavicle

1

Men are unable to perform a repetition
 with hands aligned with the chin

Women unable with thumbs aligned with the clavicle



The athlete receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
 A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.



SPINAL EXTENSION CLEARING TEST

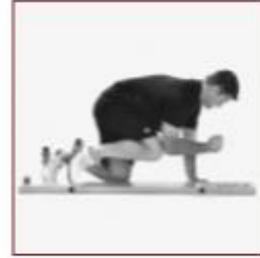
Spinal extension is cleared by performing a press-up in the pushup position. If there is pain associated with this motion, give a zero and perform a more thorough evaluation or refer out. If the individual does receive a positive score, document both scores for future reference.

Excerpted from the book, *Movement: Functional Movement Systems—Screening, Assessment, Corrective Strategies*
 Copyright © 2010 Gray Cook.

ROTARY STABILITY



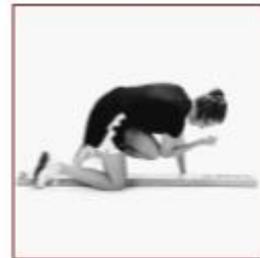
3



Performs a correct unilateral repetition



2



Performs a correct diagonal repetition

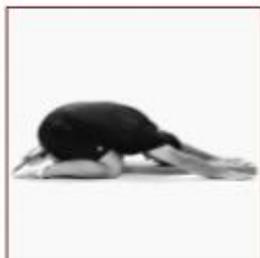


1



Inability to perform a diagonal repetition

The athlete receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test. A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.



SPINAL FLEXION CLEARING TEST

Spinal flexion can be cleared by first assuming a quadrupedal position, then rocking back and touching the buttocks to the heels and the chest to the thighs. The hands should remain in front of the body, reaching out as far as possible. If there is pain associated with this motion, give a zero and perform a more thorough evaluation or refer out. If the individual receives a positive score, document both scores for future reference.

Excerpted from the book, *Movement: Functional Movement Systems—Screening, Assessment, Corrective Strategies*
Copyright © 2010 Gray Cook.

Anexo 4: Hoja de puntuación del test FMS.

Hoja de evaluación Test FMS

Nombre: ----- Fecha: -----

Género: ----- Edad: ----- Patología presente -----

Talla ----- Peso ----- Mano y pierna dominante -----

Test		Puntuación Inicial	Puntuación Final	Comentario
Sentadilla profunda DEEP SQUAT				
Movilidad de hombro SHOULDER MOBILITY ----- Test de limpieza de hombros	D			
	I			
	+D			
	+I			
Elevación de pierna ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	D			
	I			
Estabilidad Rotatoria ROTARY STABILITY ----- Test de limpieza en extensión	D			
	I			
	+/-			
Estocada INLINE LUNGE	D			
	I			
Paso Obstáculo HURDLE STEP	D			
	I			
Estabilidad de tronco TRUNK STABILITY PUSHUP ----- Test de limpieza en flexión				
	+/-			
Puntuación total				

Firma del evaluador

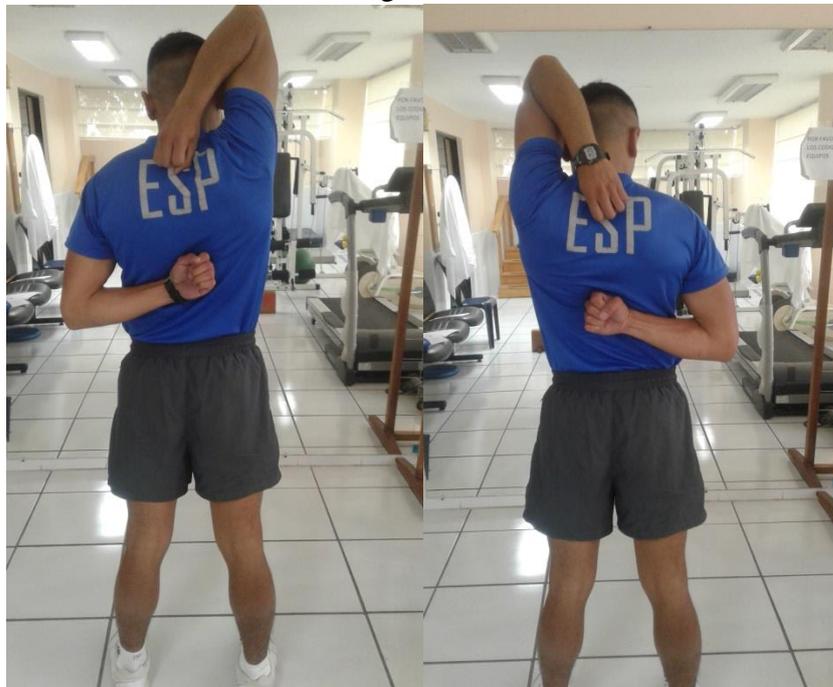
Anexo 5: Evidencia fotográfica.

Fotografía N° 1



Evaluación de la prueba sentadilla profunda.

Fotografía N° 2



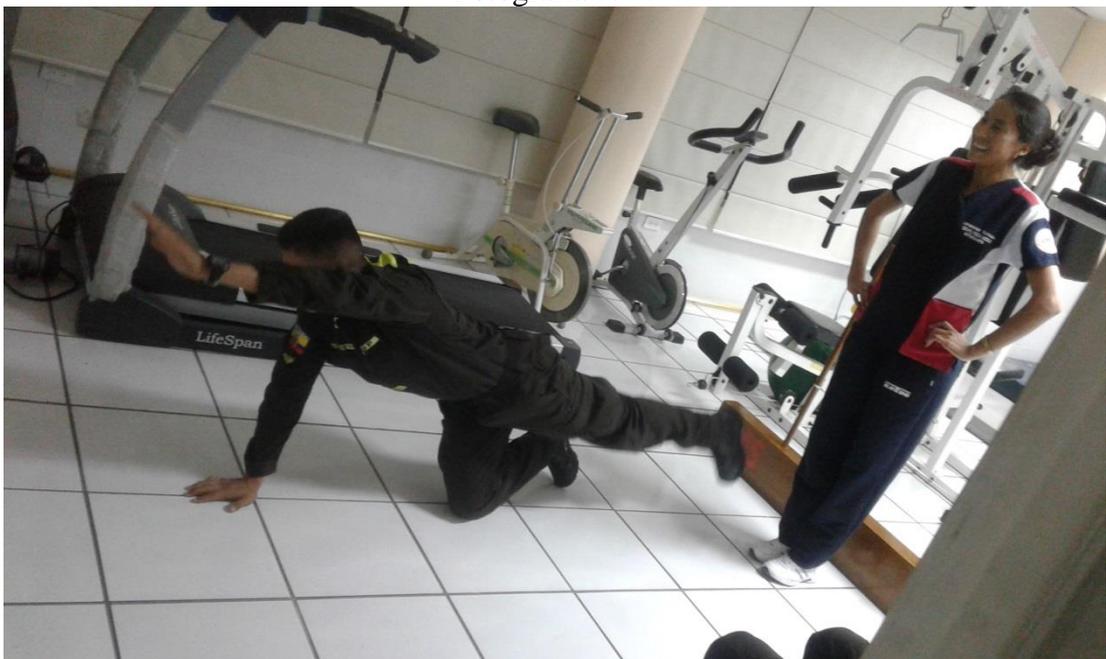
Evaluación de la prueba movilidad de hombros.

Fotografía N °3



Evaluación de la prueba elevación activa de pierna.

Fotografía N ° 4



Evaluación de la prueba estabilidad rotatoria.

Fotografía N° 5



Evaluación de la prueba estocada en línea.

Fotografía N 6



Evaluación de la prueba pasó obstáculo.

Fotografía N ° 7



Evaluación de la prueba estabilidad del tronco.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: CIFUENTES TATIANA.docx (D64080115)
Submitted: 2/18/2020 9:59:00 PM
Submitted By: verojohap@hotmail.com
Significance: 9 %

Sources included in the report:

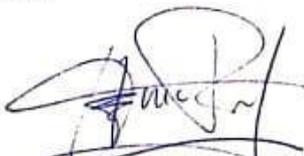
TESIS ALEX ALVARO FINAL.pdf (D63920639)
TESIS CORRECCIONES J. CHIRIBOGA 3 (1).docx (D35374210)
Guía informes finales de investigación.docx (D43762544)
ARTICULO TRABAJO DE GRADO Crossfit.docx (D44045927)
Segundo_Trabajo_Roberto_Ramos.docx (D38116372)
FMS Noelia Roig Ballester.pdf (D24459516)
MECÁNICA CORPORAL DE LOS DEPORTISTAS EN EL CLUB articulo final.docx (D35377510)
<https://www.tenis.net/web/la-movilidad-articular-y-su-entrenamiento-i/>
<http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v7i1.301>
<https://www.enferdep.com/articulos/tipos-de-contraccion-muscular.html#27>
<https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2017/03/29/cadenas-cineticas/28>
<https://mundoentrenamiento.com/cadena-cinetica-abierta-vs-cerrada/30>
<https://todo-entrenamientos.com/2017/12/10/puntua-tu-rango-de-movilidad-sistema-fms-para-valorar-la-calidad-de-movimiento/36>
<https://www.slideshare.net/edwardskills1989/entrenando-movimientos-uar>
<https://es.slideshare.net/bayronquezada/ejercicios-uar-rugby-argentina>
<https://powerexplosive.com/examinando-la-calidad-de-movimiento-functional-movement-screening/>
<https://g-se.com/functional-movement-screen-bp-R57cfb26e34021>
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5351996.pdf>

Instances where selected sources appear:

48

En la ciudad de Ibarra, a los 26 días del mes de Febrero del 2020.

Lo certifico:

(Firma).....

Lcda. Verónica Johana Potosí Moya Msc.

DIRECTORA DE TESIS