



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.
Modalidad: Proyecto de investigación.

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y
FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT® DE PROYECTO
KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciatura en Fisioterapia

Línea de Investigación: Salud y Bienestar

Autor: Yajaira Estefanía Pérez Espinosa

Director: MSc. Verónica Alexandra Celi Benalcázar

Asesor: MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez

Ibarra – Mayo - 2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital, con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

Datos de Contacto			
Cédula de identidad:	1004729073		
Apellidos y nombres:	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía		
Dirección:	Atuntaqui		
Email:	yepereze@utn.edu.ec		
Teléfono fijo:	S/n	Teléfono Móvil:	0994661697

Datos de la Obra	
Título:	“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.”
Autor (es):	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía
Fecha: (a-m-d)	2025 – mayo – 21
Solo para Trabajos de Titulación	
Programa:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
Título por el que opta:	Licenciatura en Fisioterapia
Director:	MSc. Verónica Alexandra Celi Benalcázar
Asesor	MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Pérez Espinosa Yajaira Estefanía con cédula de identidad Nro. 1004729073, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 21 días del mes de mayo de 2025.

El Autor:



Pérez Espinosa Yajaira Estefanía

1004729073

CONSTANCIAS

El (los) autor (es), manifiesta (n) 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 (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 21 días, del mes de mayo de 2025

EL AUTOR



Pérez Espinosa Yajaira Estefanía

1004729073

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 21 de mayo del 2025

MSc. Verónica Alexandra Celi Benalcázar

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo a su presentación para los fines legales pertinentes.

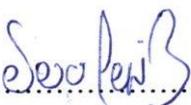
(f)..........

MSc, Verónica Alexandra Celi Benalcázar

C.C.: 1716201817

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular titulado: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.”** Elaborado por **Pérez Espinosa Yajaira Estefanía**, previo a la obtención del título de LICENCIADA(O) EN FISIOTERAPIA, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f)..........

MSc. Verónica Alexandra Celi Benalcázar

C.C.: 1716201817

(f)..........

MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez

CC: 0401696216

DEDICATORIA

Dedicado a quien ha sido la razón de este viaje: la Fisioterapia. Eres la fuerza silenciosa que transforma vidas. Has sido mi inspiración para ver más allá de las lesiones, para comprender el potencial infinito del cuerpo humano y el poder de la rehabilitación como camino a la excelencia. Gracias por todas las experiencias que me has permitido vivir, soy dichosa de que seas tú quien me acompañe por el resto de mis días. ¡Prometo ejercerte con todo el amor y respeto que te mereces!

Al deporte, fuente de inspiración y motivación que me ha enseñado el valor de la disciplina y el esfuerzo. Gracias por inculcarme a siempre ir más allá, a enfrentar mis propios desafíos y a superar las adversidades, y por impulsarme a ser la mejor versión de mí.

A ambos, por ser mis mayores motivaciones y por permitir que mi pasión por el movimiento y el cuidado del cuerpo se convierta en una vocación de vida.

Y, por último, dedico este título a aquella mujer que nunca se rindió, que encontró en cada obstáculo una razón para crecer, en cada tropiezo una lección de vida, y ha emergido como un faro de luz en una noche oscura. Este título no solo es un fin académico, sino un homenaje a su inquebrantable espíritu. Este trabajo rinde homenaje a la mujer extraordinaria en la que se ha convertido hoy, y que con el corazón lleno de sueños y de la mano de Dios, logrará cosas inimaginables. Por eso, con mucho amor y cariño, este logro va dedicado a mí.

Pérez Espinosa Yajaira Estefanía

AGRADECIMIENTO

Al concluir este trabajo de titulación, me gustaría dedicar unas palabras de agradecimiento a quienes me han acompañado y apoyado a lo largo de este camino:

En primer lugar, a mi padre Dios, por ser el pilar fundamental de mi vida, mi motor y mi guía, por ser mi refugio y mi sabiduría. Que mis logros lleven siempre su nombre. ¡A Él toda la gloria!

A mi madre Marcia Espinosa, por su amor y apoyo incondicional. Gracias a ella tengo la dicha de ser profesional y ayudar con mis manos a quienes más lo necesitan. Me faltaría la vida para agradecerle todo lo que ha hecho por mí. Si me ves volar, recuerda que tú fuiste quien me dio las alas.

A mi padre Vinicio Pérez, a mi hermano Augusto Pérez, a mi tía Martha Espinosa, y a mi mejor amiga Paola Alejandro, por ser parte fundamental de este proceso y un gran soporte para poder culminar mis estudios universitarios.

A mis docentes de la carrera: MSc. Verónica Celi, por su guía y ayuda en la realización de esta tesis, y no solamente por eso, sino también por compartirme sus conocimientos dentro y fuera del aula, convirtiéndose en mi referente e inspiración de la Fisioterapia. Al MSc. Jorge Luis Zambrano, quien ha sido mi apoyo constante desde el día uno en esta travesía universitaria. Su presencia, dedicación y generosidad han sido fundamentales en cada paso que he dado: no solo ha celebrado mis logros como si fueran propios, sino que también ha sido un pilar inquebrantable en los momentos de dificultad. A lo largo de este proceso, ha sido más que un maestro: ha sido un mentor, un guía, un amigo y, sin duda, mi ángel en la universidad. Gracias por su infinita paciencia, por su confianza y por siempre estar ahí, dispuesto a escucharme, aconsejarme y apoyarme. Lo que he aprendido de usted va más allá de lo académico, y me ha dejado una huella que llevaré conmigo para siempre.

A mis docentes de prácticas: Lic. José Chiza, por brindarme esa confianza de trabajar frente a los pacientes con libertad y responsabilidad, y por darme la oportunidad de incursionar dentro del ámbito de la fisioterapia deportiva, siendo así una de las inspiraciones para llevar a cabo este tema de investigación; y a los fisioterapeutas del Hospital General San Vicente de Paúl, en especial al Lic. Jefferson Pantoja, por fortalecer mis conocimientos, habilidades y aptitudes, indispensables para mi formación como fisioterapeuta.

A la Universidad Técnica del Norte, por convertirse en mi segundo hogar durante estos últimos 4 años: el lugar que me vio reír, crecer, llorar y que me dio la oportunidad de formarme como profesional.

Al centro de entrenamiento Proyecto Km12, en especial a sus coaches y deportistas que formaron parte de esta investigación, sin ustedes esto no hubiera sido posible. ¡Muchas gracias! Y finalmente, a mi perrita Micaela en el cielo, mi fiel compañera de infancia y adolescencia. Gracias por todas esas noches en vela. Empezamos la carrera juntas y la terminamos juntas, y aunque ya no estes aquí, esto es para ti.

Pérez Espinosa Yajaira Estefanía

RESUMEN

La calidad de movimiento se define como aquella capacidad de ejecutar movimientos funcionales de manera controlada y equilibrada, mientras que, la flexibilidad es aquella capacidad que tienen las articulaciones para lograr movimientos de gran amplitud. El objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad de movimiento y flexibilidad en deportistas de CrossFit® de Proyecto KM12. Cuenta con un diseño no experimental, de corte transversal, de tipo descriptivo y con un enfoque cuantitativo, aplicado a una población de 30 deportistas que cumplieron con los criterios de inclusión. Los datos se recolectaron mediante una ficha de datos generales, la calidad de movimiento mediante el test Functional Movement Screen (FMS), y la flexibilidad mediante el test Sit and Reach. Los resultados indican un predominio de los sujetos de estudio entre edades de 25 y 40 años representado por el 56,7%, en su mayoría de sexo femenino con el 63,3% y que el 50% ha practicado dicho deporte por más de 15 meses. En cuanto a la calidad de movimiento, se determinó que el 86,70% de los deportistas reflejaron un resultado aceptable en la escala de 15 a 20 puntos; mientras que, de acuerdo con la flexibilidad, los atletas mostraron un nivel bueno, representado por el 46,70%.

De acuerdo con los resultados se concluye que, los deportistas presentan un bajo riesgo de lesión, ya que muestran una calidad de movimiento aceptable y buena flexibilidad; sin embargo, existe un grupo minoritario al que se debería dar seguimiento y atención individualizada para evitar futuras lesiones.

Palabras clave: movimiento, movilidad, estabilidad, balance, flexibilidad.

ABSTRACT

Movement quality refers to the ability to perform functional movements in a controlled and balanced manner, while flexibility is the capacity of joints to achieve a wide range of motion. This study aimed to evaluate movement quality and flexibility in CrossFit® athletes from Project KM12. The research employed a nonexperimental, cross-sectional, descriptive design with a quantitative approach. The study included 30 athletes who met the inclusion criteria. Data collection tools included a general data sheet, the Functional Movement Screen (FMS) to assess movement quality, and the Sit and Reach test to evaluate flexibility. Results showed that 56.7% of participants were between 25 and 40 years old, with women comprising 63.3% of the sample. Additionally, 50% had practiced CrossFit® for over 15 months. Regarding movement quality, 86.7% of athletes achieved an acceptable FMS score (15–20 points). In terms of flexibility, 46.7% demonstrated a good level. The findings suggest that these athletes have a low risk of injury due to their acceptable movement quality and good flexibility. However, a minority requires further monitoring and individualized interventions to prevent potential injuries.

Keywords: movement, mobility, stability, balance, flexibility.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	3
CONSTANCIAS.....	4
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
ÍNDICE DE CONTENIDOS	12
ÍNDICE DE TABLAS	16
ÍNDICE DE FIGURAS.....	17
INTRODUCCIÓN	18
Problema	18
Justificación	19
Objetivos	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos.....	20
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	21
En cuanto al Aparato Locomotor, se sabe que:	23
1. <i>Esqueleto</i>	23
2. <i>Articulaciones</i>	23
3. <i>Músculos</i>	24
<i>Músculos Esqueléticos:</i>	25
<i>Sistemas De Cadenas Cinéticas</i>	27
Calidad De Movimiento	27
a) <i>Movilidad Articular:</i>	27

	13
b) <i>Estabilidad:</i>	27
c) <i>Balance:</i>	28
Actividad Física	28
Condición Física	28
Capacidades Físicas	28
<input type="checkbox"/> <i>Capacidades Físicas Condicionales:</i>	28
<input type="checkbox"/> <i>Capacidades Físicas Coordinativas:</i>	28
Flexibilidad	29
<i>Componentes De La Flexibilidad:</i>	29
<i>Factores Generales De La Flexibilidad:</i>	30
<i>Clasificación De La Flexibilidad:</i>	32
Deporte	32
Crossfit ®	32
<i>Movimientos Básicos En El Crossfit ®:</i>	33
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	35
2.1 Diseño y Tipo De Investigación	35
<i>Diseño</i>	35
<i>Tipo</i>	35
2.2 Métodos, Técnicas e Instrumentos De Investigación	36
<i>Métodos:</i>	36
<i>Técnicas:</i>	36
<i>Instrumentos:</i>	36
Test FMS – Calidad De Movimiento	36
<i>Definición</i>	36
<i>Puntuación</i>	37

	14
<i>Descripción De Las Pruebas</i>	38
<i>Materiales</i>	44
<i>Validación</i>	44
Test Sit and Reach – Flexibilidad	45
<i>Definición</i>	45
<i>Ejecución</i>	45
<i>Materiales</i>	46
<i>Resultados</i>	46
<i>Validación</i>	46
2.3 Preguntas De Investigación	47
2.4. Matriz De Operacionalización De Variables	48
2.5 Participantes	54
2.5.1 <i>Población Investigada</i>	54
2.5.2 <i>Características Generales De La Población</i>	54
2.5.3 <i>Población</i>	55
2.6 Procedimiento Y Análisis De Datos	55
2.7 Marco Legal y Ético	55
<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	55
<i>Ley Orgánica de Salud del Ecuador</i>	56
<i>Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025</i>	57
<i>Ley del Deporte, Educación Física y Recreación</i>	57
<i>Consentimiento Informado</i>	58
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
Análisis e Interpretación de Datos	59
Respuesta a las Preguntas de Investigación	68

CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS	79
Anexo 1. Resolución de Aprobación de Tema	79
Anexo 2. Revisión de Plagio.....	84
Anexo 3. Revisión de Abstract	85
Anexo 4. Oficio de Autorización del Centro de Entrenamiento	86
Anexo 5. Consentimiento Informado	87
Anexo 6. Ficha de datos generales	89
Anexo 7. Guía de criterios de puntuación del test FMS	90
Anexo 8. Ficha de recolección de datos – Test FMS	97
Anexo 9. Ficha de recolección de datos – Test Sit and Reach.....	98
Anexo 10. Evidencia fotográfica	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Variables de caracterización</i>	48
Tabla 2. <i>Variables de interés</i>	50
Tabla 3. <i>Caracterización de la población según edad</i>	59
Tabla 4. <i>Caracterización de la población según sexo</i>	60
Tabla 5. <i>Caracterización de la población según tiempo de práctica deportiva</i>	61
Tabla 6. <i>Descripción de la calidad de movimiento según movilidad</i>	62
Tabla 7. <i>Descripción de la calidad de movimiento según estabilidad corporal</i>	64
Tabla 8. <i>Descripción de la calidad de movimiento según balance corporal</i>	65
Tabla 9. <i>Descripción de la calidad de movimiento – puntaje global</i>	66
Tabla 10. <i>Nivel de flexibilidad</i>	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Fotografía del consentimiento informado</i>	99
Figura 2. <i>Fotografía de la evaluación del test FMS – Prueba de la sentadilla profunda</i>	99
Figura 3. <i>Fotografía de la evaluación del test FMS – Prueba de paso de obstáculos</i>	100
Figura 4. <i>Fotografía de la evaluación del test FMS – Prueba de estocada en línea</i>	100
Figura 5. <i>Fotografía de la evaluación del test FMS – Prueba de movilidad de hombros</i>	100
Figura 6. <i>Fotografía de la evaluación del test FMS– Prueba de elevación activa de pierna en extensión</i>	100
Figura 7. <i>Fotografía de la evaluación del test FMS – Prueba de flexión de estabilidad de tronco</i>	100
Figura 8. <i>Fotografía de la evaluación del test FMS – Prueba estabilidad giratoria</i>	100
Figura 9. <i>Fotografía de la evaluación del test Sit and Reach</i>	100

INTRODUCCIÓN

Problema

El CrossFit ® es una modalidad de ejercicio en intervalos de alta intensidad que combina levantamiento de pesas, pliometría, gimnasia, calistenia, entrenamiento cardiovascular y otras rutinas de ejercicios. Estas prácticas deportivas se realizan con una intensidad alta y con tiempos de descanso cortos o muchas veces nulo, por tanto, ocasiona fatiga muscular rápida que desencadena en una pérdida de habilidad de las técnicas, aumentando así el riesgo de lesiones entre los participantes. (1)

La calidad de movimiento se define como la habilidad de ejecutar movimientos de manera controlada y eficiente.(2) Dajime, al evaluar la calidad de movimiento de 31 hombres mediante el sensor Microsoft Kinect V2, señala que los principales resultados encontrados fueron: la presencia de desequilibrio de fuerza entre los músculos agonista-antagonista, dependencia de una extremidad dominante y la incapacidad para controlar el centro de masa.(3) Por otro lado, Moran menciona que, después de evaluar la calidad de movimiento con el test The Functional Movement Screen (FMS) en deportistas de CrossFit ®, se evidenció en la población masculina un mayor número de asimetrías, indicativos de desequilibrios en fuerza y flexibilidad, lo que conlleva a que este grupo sea más propenso a sufrir lesiones. (4)

La flexibilidad está descrita como aquella capacidad física básica, que hace referencia a la amplitud de movimiento que una articulación puede lograr; está directamente asociada con cada articulación e influenciada por diversos factores, como la resistencia de los ligamentos y tendones.(5) Según Hoyos, en su estudio realizado a deportistas de CrossFit ®, hace énfasis en la implementación de programas de flexibilidad en los entrenamientos, con el fin de conseguir movimientos técnicos correctos y, por ende, la disminución del riesgo de lesión.(6)

Tras realizar una revisión bibliográfica, se evidencia que, a nivel local, la calidad del movimiento y flexibilidad en deportistas de CrossFit® no han sido investigadas lo suficiente, a pesar del creciente interés que ha generado esta modalidad de entrenamiento, lo que ha resultado en un aumento significativo de atletas que la practican.

Justificación

El motivo de la investigación fue conocer la calidad de movimiento para evaluar el estado de la movilidad articular, la estabilidad y el balance corporal y los niveles de flexibilidad en los deportistas de CrossFit ® de ProyectoKM12; ya que, según la revisión bibliográfica, dichas evaluaciones permiten identificar deficiencias como asimetrías, desbalances musculares, inestabilidad y acortamientos musculares, causantes de lesiones musculoesqueléticas. (3)(7).

Esta investigación fue viable, ya que contó con la autorización del representante del centro deportivo Proyecto KM12, además de la participación de los deportistas que formaron parte del estudio de forma voluntaria a través de la firma del consentimiento informado; así mismo, fue factible debido a que contó con los recursos humanos, económicos, tecnológicos y bibliográficos para ser llevado a cabo; así como la utilización de test validados y fiables como el test FMS para la calidad de movimiento y el test sit and reach para la flexibilidad.

Los beneficiarios directos de este proyecto de tesis fueron los atletas que entrenan CrossFit ® en el centro deportivo Proyecto KM12, así como la estudiante investigadora. Como beneficiarios indirectos están los entrenadores de dicha disciplina, la Universidad Técnica del Norte, la Facultad Ciencias de la Salud y la carrera de Fisioterapia.

El estudio mostró un importante impacto en la salud, dado que las evaluaciones permitieron determinar la existencia de factores predisponentes en los deportistas para futuras lesiones musculoesqueléticas, lo que conlleva a limitar la participación deportiva; estos

antecedentes ponen de manifiesto la necesidad de contar con un Fisioterapeuta como parte de un equipo multidisciplinario dentro del ámbito deportivo, para ejecutar planes de tratamiento personalizados que ayuden a modificar la movilidad articular, estabilidad y balance corporales, y, por ende, potenciar un mejor rendimiento atlético en dicha disciplina.

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar la calidad de movimiento y flexibilidad en deportistas de CrossFit ® de Proyecto KM12.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a la población según edad, sexo, y tiempo de práctica deportiva.
- Determinar la calidad de movimiento según los factores movilidad, estabilidad y balance corporal en deportistas de CrossFit ® de Proyecto KM12.
- Identificar el nivel de flexibilidad en deportistas de CrossFit ® de Proyecto KM12.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

Según el estudio “Tasas y factores de riesgo de lesión en CrossFit ®: un estudio de cohorte prospectivo” realizado en Reino Unido, después de evaluar la calidad de movimiento de 117 participantes deportistas de CrossFit ®, se identificó un promedio de 14 puntos en el test The Functional Movement Screen (FMS), evidenciando mayor número de asimetrías, indicativas de desequilibrios en fuerza y flexibilidad, con predominio en la población masculina, lo que conlleva a que este grupo sea más propenso a sufrir lesiones. (4)

De acuerdo con un estudio llevado a cabo en Italia, denominado “Los atletas de CrossFit ® exhiben una alta simetría en los patrones de movimiento fundamentales. Un estudio transversal”, se valoró 43 deportistas con el test FMS para determinar los patrones de movimiento funcionales, dando un promedio de 15 puntos, arrojando un nivel similar de concordancia en las pruebas bilaterales (>86%), a excepción de la evaluación de elevación activa de la pierna estirada (74,4%). Se menciona que, entre los factores existentes para presentar baja puntuación en la prueba, se encuentran acortamientos musculares, causantes de alteraciones posturales, e inestabilidad.(7)

En relación con el estudio “¿Existen diferencias en la fuerza máxima, la flexibilidad y la composición corporal en los competidores de CrossFit ® según su categoría?”, llevado a cabo en España, de acuerdo con los resultados de la flexibilidad se encontró que 46.7% de los deportistas muestran un nivel medio bajo, seguido del 43.3% que presentan un nivel medio. Además, se hace énfasis en la implementación de programas de flexibilidad en los entrenamientos, con el fin de conseguir movimientos técnicos correctos y, por ende, la disminución del riesgo de lesión.(6)

En otro estudio realizado en España denominado “Predicción de la técnica de movimiento limpio en atletas de CrossFit ® utilizando un rango de movimiento óptimo de las

extremidades superiores: un estudio de cohorte prospectivo”, se concluyó que los deportistas deben mejorar el perfil de rango óptimo de movimiento (ROM) de las extremidades superiores, para alcanzar adecuadamente las fases de movimiento sin producir lesiones importantes. (8)

Un estudio realizado por Santos en el estado brasileño de Minas Gerais titulado “Aptitud física de policías militares que practican CrossFit ®” después de investigar la flexibilidad de este grupo, se evidenció que el nivel alcanzado por los 10 participantes era una flexibilidad media; haciendo énfasis en que dicho parámetro es un factor clave que necesita ser optimizado con el objetivo de potenciar tanto la calidad de vida como el desempeño laboral. (9)

Según el estudio “¿Es CrossFit ® un deporte de alto riesgo? Estudio ergonómico de la postura corporal de las personas que realizan CrossFit en la ciudad de Quito”, después de realizar el análisis del movimiento de 119 deportistas mediante el método RULA (Rapid Upper Limb Assesment), se concluyó que la flexibilidad tanto de tronco, cadera y piernas es un factor relevante en relación con las lesiones de los atletas. Además, se recomienda incorporar entrenamientos de flexibilidad, con el objetivo de incrementar los rangos de movimiento y, de esta manera, reducir el riesgo de lesión correspondiente.(10)

En el estudio titulado “Análisis del protocolo de curl Nórdico de isquiotibiales en la flexibilidad de los deportistas” donde se analizó los efectos del entrenamiento sobre la flexibilidad en atletas de diferentes disciplinas de la Federación Deportiva de Imbabura, se pone en manifiesto la importancia del estudio de la musculatura del miembro inferior, enfatizando en el grupo de los músculos isquiotibiales: se menciona que el riesgo de lesión en dicho complejo muscular va entre el 14 % y el 63 %, especialmente en deportes que implican patadas repetitivas, saltos o carreras de alta velocidad, es por ello que se destaca la importancia

de un diagnóstico precoz y técnicas que ayuden al aumento del ROM para mejorar el rendimiento, disminuir el riesgo de lesión y mejorar el performance deportivo. (11)

En cuanto al Aparato Locomotor, se sabe que:

Comprende al esqueleto, las articulaciones y los músculos, que actúan juntos para producir la locomoción del cuerpo. (12)

1. Esqueleto

Está formado por cartílago y huesos. El cuerpo humano de un adulto consta de 206 huesos, unidos a través de las articulaciones.(12)

Funciones.

- Actúa como sostén del cuerpo y sus cavidades vitales.
- Resguardo de estructuras vitales, como el corazón.
- Forma las palancas junto con los músculos: Base mecánica para el movimiento (13)

Tipos.

1. Hueso compacto: aporta fuerza para soportar peso.
2. Hueso esponjoso: brindan la máxima resistencia frente a las presiones que debe soportar.(12)

2. Articulaciones

Es el lugar de unión de los huesos. (12)

Tipos.

- Articulaciones inmóviles o fibrosas: superficies articulares unidas por tejido fibroso. Tenemos dos tipos de estas articulaciones: sindesmosis y suturas.
- Articulaciones semimóviles o cartilaginosas: las estructuras articulares se unen mediante cartílago hialino o fibrocartílago. Tenemos dos tipos de estas articulaciones: sincondrosis y sínfisis

- Articulaciones móviles o sinoviales: se conectan a través de una cápsula articular que rodea y envuelve una cavidad articular.

Clasificación De Las Articulaciones Sinoviales.

1. La articulación esferoidea o enartrosis: sus superficies articulares son fracciones esféricas, unidas en una especie de copa, siendo uno en forma convexa y otro cóncavo.

2. La articulación elipsoidea o condílea: las superficies articulares son partes de un elipsoide, siendo uno en forma convexa y otro cóncavo.

3. El encaje recíproco o en silla de montar: se caracteriza por poseer una superficie articular en forma de silla de montar que encaja con una superficie opuesta.

4. El gínglimo o tróclea: las superficies articulares tiene forma de polea, donde las áreas convexas encajan en las cóncavas.

5. La articulación trocoide (pivote): sus superficies articulares son segmentos de cilindro: las partes redondeadas encajan en un anillo de hueso y ligamento.

6. La articulación plana o artrodia: las superficies articulares son planas, o un poco curvas.(12)(13)

3. Músculos

Aquellos órganos que tiene la capacidad de contraerse. (14)

Funciones.

Mediante la contracción y relajación, permiten:

1. La producción de movimientos corporales
2. Estabilizar la posición del cuerpo
3. Conserva y traslada sustancias dentro del organismo
4. Producción de calor. (14)

Propiedades Del Tejido Muscular.

1. Excitabilidad eléctrica: capacidad del tejido muscular de generar potenciales de acción en respuesta a estímulos.
2. Contractilidad: capacidad de contracción del tejido muscular (generar tensión mientras tracciona los puntos de inserción) cuando es excitado.
3. Extensibilidad: capacidad de estiramiento del tejido muscular en los rangos establecidos sin ser afectado.
4. Elasticidad: capacidad de recuperación del tejido muscular a su forma original después de contraerse de forma concéntrica o excéntrica. (14)

Tipos.

1. Los músculos esqueléticos: su tejido presenta estriaciones (bandas proteicas claras y oscuras alternadas) y su acción es voluntaria. Se encuentra principalmente en los huesos del esqueleto, produciendo así el movimiento.
2. El músculo cardíaco: forma parte de la pared del corazón. Su tejido es estriado pero su acción es involuntaria.
3. Los músculos lisos: es aquel que está ubicado en la pared de estructuras huecas tanto de vasos sanguíneos, vías aéreas, y órganos de la cavidad pélvica. (14)

Músculos Esqueléticos:

Fisiología De La Contracción.

El modelo que describe este proceso se conoce como “mecanismo de deslizamiento de los filamentos”.

Como inicio de la contracción, se libera iones de calcio (Ca^{2+}) del retículo sarcoplasmático hacia el sarcoplasma, surgiendo así 4 pasos:

1. Hidrólisis del ATP: La cabeza de la miosina posee un sitio donde se une el ATP (adenosín trifosfato) y una enzima ATPasa que descompone el ATP en ADP (adenosín difosfato) y un fosfato. Este proceso proporciona energía a la cabeza de miosina.
2. Formación de puentes cruzados: La cabeza de miosina, cargada de energía, se une a la actina: lo que se denominan puentes cruzados.
3. Fase de deslizamiento: En esta etapa, el sitio del puente cruzado se abre, permaneciendo unido al ADP. Como resultado, el puente cruzado rota, liberando el ADP y generando una fuerza al girar hacia el centro del sarcómero, lo que hace que el filamento fino se deslice sobre el filamento grueso en dirección a la línea M.
4. Separación de la miosina y la actina. Al concluir la fase de deslizamiento, el puente cruzado sigue unido a la actina hasta que una nueva molécula de ATP se enlaza con su sitio de unión en la cabeza de miosina, lo que provoca que ésta se separe de la actina. Este proceso termina cuando el calcio es enviado nuevamente al retículo sarcoplásmico.(14)

Tipos De Contracción.

1. Contracción Refleja: son contracciones automáticas, es decir, fuera del control de voluntad.
2. Contracción Tónica: es el denominado tono muscular: no produce movimiento ni resistencia, pero ayudan a estabilizar y mantener una postura.
3. Contracción Fásica: existen dos tipos:
 - 3.1. Contracción isotónica: el músculo modifica su longitud con relación al movimiento.
 - Contracción concéntrica: se genera el movimiento debido al acortamiento de sus inserciones musculares.

- Contracción excéntrica: el músculo se alarga como resultado de la contracción.

3.2. Contracción isométrica: la longitud del músculo permanece igual, no se produce movimiento, pero sí se genera fuerza.

Sistemas De Cadenas Cinéticas

Combinación de articulaciones que forman una unidad motora compleja, creando así un movimiento controlado frente a un estímulo. Existen dos tipos de cadenas:

1. Cadena cinética abierta: existe una fijación de los segmentos proximales, mientras que los segmentos distales producen el movimiento.
2. Cadena cinética cerrada: existe una fijación del segmento distal, mientras que el segmento proximal se desplaza con libertad. (15)

Calidad De Movimiento

c Una buena calidad de movimiento se caracteriza por una ejecución equilibrada y coordinada de movimientos fundamentales; por el contrario, la mala calidad de movimiento se evidencia por la incapacidad de completar movimientos fundamentales de acuerdo con las normas teóricas aceptadas. (16)

Los aspectos por tomar en cuenta para la evaluación de la calidad de movimiento son:

- a) ***Movilidad Articular:*** capacidad del ser humano para realizar movimientos en un determinado plano articular, considerando aspectos morfológicos y propiedades elásticas del músculo.
- b) ***Estabilidad:*** se refiere a la resistencia adquirida para mantenernos firmes ante la fuerza de gravedad. La estabilidad es crucial para evitar la pérdida de una base de sustentación adecuada al enfrentar movimientos repentinos o factores externos que puedan generar desajustes o desequilibrios posturales.

- c) **Balance:** es la capacidad que poseemos para mantenernos firmes o en control del movimiento corporal (mantener la línea gravitatoria del cuerpo). Es indispensable la alineación postural, el centro de gravedad y el control motor para un correcto balance. (17)

Actividad Física

La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe la actividad física como cualquier tipo de movimiento generado por el aparato locomotor que implique un consumo de energía. (5)

Condición Física

Es el estado corporal del individuo resultante de las capacidades físicas. (18)

Capacidades Físicas

Son aquellos atributos físicos del individuo que son entrenables. Se dividen en dos clases:

- **Capacidades Físicas Condicionales:** dependen de factores energéticos y se fundamentan en los procesos de obtención y transferencia de energía.. Aquí se encuentran:
 1. Velocidad
 2. Fuerza
 3. Resistencia
 4. Flexibilidad
- **Capacidades Físicas Coordinativas:** se distinguen por la capacidad de controlar y dirigir los movimientos. Estas se clasifican en:

Generales o básicas

1. Capacidades de regulación de los movimientos.
2. Capacidad de adaptación de los cambios motrices.

Especiales

1. Orientación
2. Equilibrio
3. Reacción
4. Ritmo
5. Anticipación
6. Diferenciación
7. Acoplamiento

Complejas

1. Capacidad de aprendizaje motor
2. Agilidad (18)

Flexibilidad

Está descrita como aquella capacidad física básica, que se refiere a la amplitud de movimiento que una articulación puede lograr; está directamente asociada con cada articulación y está influenciada por diversos factores, como la resistencia de los ligamentos y tendones.(5)

Componentes De La Flexibilidad:

Movilidad: capacidad que poseen las articulaciones para ejecutar diferentes tipos de movimiento, de acuerdo con su morfología. (19)

Extensibilidad, Distensibilidad o Compliance: Capacidad de ciertos músculos para deformarse por consecuencia de una fuerza externa, aumentando así su longitud.(19)

Elasticidad: Propiedad que poseen varios componentes musculares de regresar a su estado original una vez que es deformado por acción de una fuerza externa. (19)

Plasticidad: Capacidad de ciertos componentes de los músculos y articulaciones para adoptar formas diferentes a las iniciales debido a la acción de fuerzas externas, manteniendo esa nueva forma incluso después de que la fuerza deje de actuar. (19)

Maleabilidad: Característica de la piel que le permite ser plegada repetidamente sin dificultad, recuperando su apariencia original al regresar a su posición inicial. (19)

Factores Generales De La Flexibilidad:

1. Biomecánicos

Abarca las estructuras articulares y musculares que ejercen el movimiento.

Se comprende por articulación al grupo de componentes que aseguran la estabilidad y facilitan la función: cápsula, ligamentos, cartílago, líquido sinovial, superficies articulares.

Referente a las estructuras musculares, abarca también lo que son los tendones. Estos están constituidos principalmente por colágeno, lo que da como resultado un tejido fibroso con limitada capacidad de elongación. En cambio, las estructuras de fibras musculares, formadas por filamentos de actina y miosina, admiten hasta un 50% de estiramiento en reposo. (20)

2. Neurológicos

Serie de receptores que protegen las estructuras en las que están ubicados, condicionando o favoreciendo la flexibilidad:

2.1 Receptores nerviosos articulares y reflejo de estabilidad: Los receptores de Ruffini se encuentran en las cápsulas articulares y proporcionan información sobre la dirección, ángulo y posición de la articulación durante el movimiento. Ayudan a la musculatura a contraerse y relajarse para estabilizar la articulación.

2.2 Receptores nerviosos de las fibras musculares y reflejo de estiramiento o tracción: en las fibras musculares esqueléticas se encuentran los husos musculares, los cuales son

receptores que informan sobre el grado de estiramiento del músculo activado. Como consecuencia se desencadena el reflejo miotático (respuesta del sistema nervioso ante el estiramiento repentino de un músculo).

2.3 Receptores nerviosos de los tendones musculares y reflejo de antitracción: ubicados en la unión músculo-tendinosa se encuentran los órganos tendinosos de Golgi, que son receptores que informan del estiramiento forzado del tendón. Como consecuencia producen el reflejo miotático inverso (acción contraria al reflejo miotático).

2.4 Informador de contracción muscular y reflejo de inhibición recíproca: Hay una comunicación entre los músculos agonistas y antagonistas. Cuando uno se contrae, el otro se relaja, lo que se denomina reflejo de inhibición recíproca.

2.5 Receptores nerviosos del dolor (articulares y musculares): con el fin de proteger ante una agresión a dichas estructuras, los nociceptores se ubican en todo el organismo, desencadenan la acción de “apartarse” del foco del dolor, lo que se conoce como reflejo de retirada. (20)

3. Conjunto de genéticos y circunstanciales

3.1 Genéticos

La flexibilidad es predisponente de la herencia genética, aunque se la puede entrenar con el fin de mejorarla. El sexo también influye, siendo las mujeres más flexibles que los hombres.

3.2 Circunstanciales

La temperatura interna y viscosidad influyen en la flexibilidad: siendo estas inversamente proporcionales.

El estado emocional también influye, ya que la ansiedad y nerviosismo provocan rigidez muscular, lo que afecta a la flexibilidad.

Otros factores contraproducentes para el desarrollo de la flexibilidad son: la fatiga, deshidratación, inactividad, posturas forzadas, enfermedad, entrenamiento inadecuado, etc.

(20)

Clasificación De La Flexibilidad:

1. Por las áreas, miembros o articulaciones involucradas:
 - General o global: abarca todo el cuerpo
 - Específico o parcial: de acuerdo con el número de articulaciones implicadas.
2. Por la amplitud requerida en los gestos:
 - Absoluto, cuando se requiere el nivel máximo de flexibilidad en la zona corporal específica.
 - Restringido, cuando solo se demanda la flexibilidad necesaria para realizar el gesto técnico, más un margen de seguridad.
3. Por las características de las acciones, el entrenamiento se divide en:
 - Trabajos estáticos o lentos: no existe movimiento.
 - Trabajos dinámicos: depende de la velocidad de las acciones: si son moderas o rápidas. (20)

Deporte

Término que comprende las diversas actividades que se rigen con arreglo a reglas, practicadas por placer o con fines competitivos. (5)

Crossfit ®

CrossFit ® es una modalidad de entrenamiento funcional realizado a una intensidad alta. Este programa está enfocado en diversas áreas de capacidad física: 1. Capacidad cardiovascular/respiratoria, 2. resistencia, 3. fuerza, 4. flexibilidad, 5. potencia, 6. velocidad, 7. coordinación, 8. agilidad, 9. equilibrio y 10. precisión.

Los entrenamientos del día llamados “WOD” (Workout Of Day), son ejecutadas de manera acelerada, repetitiva, con escaso o nulo tiempo de descanso. Utiliza elementos de gimnasia, levantamiento de pesas, y actividades cardiovasculares. (21)

- **Actividades Cardiovasculares:** son ejercicios aeróbicos, que se realizan durante periodos prolongados de tiempo. Su objetivo es optimizar la capacidad cardiorrespiratoria y aumentar la resistencia. Algunos ejemplos son: carrera, remo, saltos a la cuerda o al cajón, etc.
- **Gimnasia:** llamados también “calisténicos”, son movimientos ejecutados únicamente con el peso corporal. Tienen como fin perfeccionar el control corporal. Algunos ejemplos son: el pull-up, el push-up, los dips, el handstand push-up, el rope climb, el muscle-up, etc.
- **Halterofilia** Se fundamenta en los principios esenciales del levantamiento olímpico. Su meta es incrementar la fuerza y la potencia. Algunos ejemplos incluyen: el peso muerto, el snatch, los cleans, los press, el clean & jerk, y el kettlebell swing. (22)

Movimientos Básicos En El Crossfit ®:

CrossFit ® identifica 9 ejercicios clave como esenciales para el entrenamiento:

- **Air Squat**

La sentadilla libre implica doblar las rodillas para descender el cuerpo de manera vertical y luego volver a la posición original.

- **Front Squat**

La sentadilla frontal sigue los mismos parámetros de la sentadilla libre, pero en este caso se suele utilizar la barra en la posición de rack (barra quede apoyada completamente en hombros y clavículas para permanecer estable).

- **Overhead Squat**

La sentadilla sobre la cabeza sigue los mismos parámetros de la sentadilla libre, pero en este caso se utiliza la barra olímpica levantándola sobre de la cabeza con los brazos totalmente extendidos.

- **Shoulder Press**

El press de hombros se realiza desde la posición de rack y consiste en llevar la barra sobre la cabeza, manteniendo la columna vertebral neutra.

- **Push Press**

Se realiza igual que el shoulder press pero con la diferencia de que ocupa una pequeña flexión de rodillas para aprovechar el impulso para elevar la barra.

- **Push Jerk**

Similar al shoulder press con la diferencia de que la barra se recibe sobre la cabeza con una sentadilla parcial, concluyendo la ejecución cuando las rodillas se extiende nuevamente, manteniendo la barra sobre la cabeza.

- **Deadlift**

El peso muerto consiste en llevar la barra desde la cadera hacia los pies. Para la ejecución, la columna debe permanecer en una posición neutra todo el recorrido y la barra manteniéndose lo más cerca al cuerpo.

- **Sumo Deadlift High Pull**

La base de dicho movimiento es el peso muerto. Para su ejecución el agarre debe ser cerrado, y las piernas ligeramente más separadas que el ancho de los hombros. El objetivo es, después de realizar el peso muerto, elevar la barra hasta la altura de la barbilla y finalizar con la cadera completamente extendida.

- **Medicine-Ball Clean**

El levantamiento del balón medicinal sigue los parámetros del Sumo Deadlift High Pull. Consiste en levantar el balón desde el suelo con una sentadilla. (22)

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño y Tipo De Investigación

Diseño

- No experimental

Tiene un diseño no experimental, ya que no se manipulan las variables deliberadamente para observar su impacto sobre otros, únicamente se evidencia en su contexto natural para posteriormente analizarlas. (23)

- Transversal

Es de corte transversal, ya que los datos se recolectaron en un solo momento, un tiempo único.(23)

Tipo

- Descriptivo

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que se recolectan datos de un grupo poblacional específico con el fin de describir las variables mencionadas en el estudio.(23)

- Cuantitativo

Presenta un enfoque cuantitativo, debido a que los resultados de las variables que se recolectaron son numéricos, medibles a través de los instrumentos y sus procedimientos estandarizados, mismos que arrojaron valores puntuales para obtener el nivel de flexibilidad y de calidad de movimiento de las deportistas de CrossFit ®. (23)

2.2 Métodos, Técnicas e Instrumentos De Investigación

Métodos:

➤ **Analítico**

El método lógico del análisis permite descomponer un conjunto en sus partes y características, explorando sus distintas relaciones, propiedades y componentes individuales. Esto permite estudiar el comportamiento de cada elemento de manera individual.(24)

➤ **Bibliográfico**

Utiliza este método, ya que se realizó una macro búsqueda en diferentes fuentes bibliográficas, que llevó a la obtención de documentos referentes al tema de investigación. (25)

Técnicas:

➤ **Observacional**

Esta técnica consiste en observar a las personas en su contexto natural, con el propósito de recopilar información necesaria para el presente estudio. (26). Se utilizó dicha herramienta, ya que es la clave fundamental para identificar de la calidad de movimiento, siempre y cuando se encuentre dentro de los parámetros establecidos en la puntuación del test.

➤ **Encuesta**

Esta técnica facilita la recogida sistemática de la información(27). Se empleó para recopilar datos personales de relevancia para la investigación.

Instrumentos:

Test FMS – Calidad De Movimiento

Definición

Functional Movement Screen (FMS) es un instrumento que facilita a los profesionales evaluar patrones de movimiento fundamentales en un individuo, observando la capacidad

dinámica y funcional del paciente. Cuando se utiliza el FMS como parte de una evaluación integral, nos permite generar sugerencias específicas y personalizadas para programas de aptitud física en población atlética.

Consta de 7 pruebas para su ejecución que ponen al deportista en posturas extremas donde las debilidades e inestabilidades se ponen a flote si no se emplea la movilidad, estabilidad y balance corporal adecuado. (28)

Puntuación

Cada prueba tiene cuatro posibilidades de puntuación que van del 0 al 3.

0= si existe dolor al momento de realizar la prueba.

1= cuando la persona no puede completar el movimiento o no puede adoptar la posición para ejecutar la acción.

2= cuando el individuo logra terminar el movimiento, pero realiza algunas compensaciones para lograrlo.

3= cuando el paciente ejecuta correctamente el movimiento, libre de compensaciones, satisfaciendo los requisitos del movimiento estándar.

En 5 de 7 pruebas del test FMS, se evalúa ambos lados; derecho e izquierdo, y se toma la calificación más baja para el cálculo total. El valor máximo del test es 21 puntos. Con los valores obtenidos se determinará si el deportista presenta una muy buena calidad de movimiento (21 puntos), aceptable calidad de movimiento (15-20 puntos) o una mala calidad de movimiento (0-14 puntos). (28)

Descripción De Las Pruebas

Cada prueba involucra un movimiento particular que necesita de un correcto funcionamiento del sistema de cadenas cinéticas del cuerpo, donde en cada segmento se encuentran los propioceptores (receptores sensoriales), los cuales ayudan a producir patrones de movimientos eficientes. (28)

1. La Sentadilla Profunda.

Propósito: es la base de los movimientos de potencia que utilizan los miembros inferiores, y es utilizada para valorar la movilidad funcional bilateral de caderas, rodillas y tobillos. El palo colocado encima de la cabeza con los brazos extendidos sirve para determinar la movilidad y simetría en tronco y hombros.

Descripción:

Posición inicial: los pies deben estar posicionados al ancho de los hombros y alineados en el plano sagital. Posteriormente, el deportista coloca sus manos en el palo para poseionar un ángulo de 90 grados de los codos con el palo por encima de la cabeza.

Ejecución: se le indica al deportista que lleve el palo sobre la cabeza con los hombros flexionados y abducidos y los codos en extensión. Inmediatamente, se le pide que descienda flexionando las rodillas lo más que puede hasta ponerse en cuclillas, manteniendo el torso recto y los talones pegados al suelo. Deberá conservar dicha posición hasta contar uno, acto seguido debe regresar a la posición inicial. Se puede realizar hasta 3 repeticiones.

Observación: en el caso de que el atleta no complete la puntuación de 3, se puede colocar en sus talones un bloque de 2x6. (28)

Puntuación:

3= La parte superior del torso debe estar paralela a la tibia, el fémur debe quedar por debajo de la horizontal, y las rodillas alineadas con los pies, al igual que el palo.

2= sigue los parámetros de la puntuación 3, con la diferencia de que los talones se encuentran elevados sobre la tabla de 2 pulgadas.

1= ninguna estructura se encuentra alineada, y además se evidencia flexión lumbar. (28)

2. Paso De Obstáculos.

Propósito: diseñado para retar la mecánica de la zancada, el cual permite valorar la movilidad funcional y estabilidad de caderas, rodillas y tobillos de forma bilateral. Dicho movimiento necesita de una adecuada coordinación y estabilidad entre caderas y torso para el movimiento de paso, y la capacidad de estabilidad para la bipedestación unipodal.

Descripción:

Posición inicial: paciente con los pies juntos topando la base de la valla, la cual se coloca a la altura de la tuberosidad tibial del deportista. El palo de madera se sostiene con las dos manos y debe ser colocada detrás del cuello por encima de los hombros.

Ejecución: manteniendo la posición erguida, el deportista debe pasar por encima de la valla, levantando el pie y flexionando rodilla y cadera. Se debe conservar una alineación correcta entre pie, rodilla y cadera, hasta que el talón toque el suelo (sin trasladar el peso corporal). Inmediatamente, la pierna en movimiento vuelve a la posición inicial.

Observación: realizar lentamente la acción y puede ser evaluada hasta 3 veces de forma bilateral.(28)

Puntuación:

3= Las caderas, las rodillas y los tobillos permanecen alineados en el plano sagital. La columna lumbar tiene un movimiento mínimo o nulo, y el palo y la valla permanecen paralelas.

2= Se pierde la alineación entre las caderas, las rodillas y los tobillos. Se nota movimiento en la columna lumbar, y el palo y la valla no quedan paralelos.

1= pérdida de equilibrio y contacto del pie con la valla.(28)

3. Estocada En Línea.

Propósito: determina la movilidad y estabilidad de cadera y tobillo, así como la flexibilidad de cuádriceps y estabilidad de rodilla. Esta prueba coloca a los miembros inferiores en posición de tijera, dejando una base de apoyo estrecha, que reta al tronco y a los miembros inferiores a resistir la rotación y conservar una correcta alineación.

Descripción: el evaluador determina la longitud de la tibia del deportista (con la ayuda de una cinta métrica, se medirá desde el suelo hasta la tuberosidad tibial). Posterior a esto, el paciente se subirá a la tabla y se colocará detrás de la línea roja marcada, desde donde se procede a marcar la medida tibial en la tabla.

El palo se coloca detrás de la espalda, haciendo contacto con la cabeza, la columna torácica y los glúteos. La mano opuesta al pie delantero sostiene el palo en la columna cervical, mientras que la otra mano lo sujeta a la altura de la columna lumbar.

Luego, el paciente coloca el talón del pie opuesto en la marca señalada, de donde procede a descender la rodilla trasera lo suficiente hasta lograr tocar la superficie de la tabla, manteniendo una postura erguida, para posteriormente regresar a la posición de inicio.

Observación: se puede realizar hasta 3 veces de forma bilateral, lento y controlado. (28)

Puntuación:

3= La barra permanece vertical y en contacto con la columna, sin que se observe ningún movimiento en el torso. El palo y los pies permanecen en el plano sagital, mientras la rodilla toca la tabla justo detrás del talón del pie delantero.

2= La barra no permanece vertical ni entra en contacto con la columna, además se evidencia movimiento en el tronco. El palo y los pies no permanecen en el plano sagital o la rodilla no toca el talón del pie delantero.

1= Se nota pérdida de equilibrio.(28)

4. Movilidad De Hombro.

Propósito: evalúa la amplitud de movimiento bilateral del hombro. De un hombro se evalúa la combinación de rotación interna con aducción, mientras que del otro se evalúa la rotación externa abducción de hombro. Para esta prueba se requiere una movilidad adecuada de la escápula y una extensión de la columna dorsal.

Descripción: primero, el evaluador debe determinar el largo de la mano del deportista, midiendo en centímetros con la ayuda de una cinta métrica, desde el pliegue distal de la muñeca hasta la punta del tercer dedo. Después, se le informa al paciente que cierre los puños manteniendo el pulgar dentro de ellos. Posteriormente, se le indica que adopte una posición máxima de aducción, extensión y rotación interna de un hombro, mientras que con el otro hombro adopte la posición máxima de abducción, flexión y rotación externa. Durante toda la ejecución, los puños deben permanecer cerrados y colocados sobre la espalda con un movimiento lento y controlado.

Puntuación: el especialista medirá la distancia entre ambas manos y colocará la calificación según:

3= los puños se encuentran dentro del rango de una mano.

2= los puños están dentro de la longitud de una mano y media.

1= los puños están fuera de la longitud de una mano y media.(29)

5. Elevación Activa De Piernas En Extensión.

Propósito: evalúa la capacidad de disociar un miembro inferior del tronco, manteniendo estable el tronco. Asimismo, valora la flexibilidad de los músculos isquiotibiales y tríceps sural.

Descripción: sujeto se encuentra en decúbito supino, con los brazos en posición anatómica y las piernas sobre la tabla de 2x6, mientras la cabeza descansa en el suelo. El evaluador localiza el punto medio entre la espina iliaca anterosuperior y la rótula utilizando una cinta métrica, y coloca una regleta perpendicular al suelo en dicho punto. Luego, se le solicita al individuo que eleve la pierna de manera lenta, manteniendo la rodilla extendida y el tobillo en dorsiflexión. Durante la prueba, la pierna opuesta debe permanecer extendida y en contacto con el suelo.

Puntuación: una vez alcanzada la posición final se designa la puntuación:

3= la línea vertical del maléolo se encuentra entre la mitad del muslo y la espina iliaca anterosuperior.

2= la línea vertical del maléolo se encuentra entre la mitad del muslo y la línea de la articulación de la rodilla.

1= la línea vertical del maléolo se encuentra por debajo de la línea de la articulación de la rodilla.(29)

6. La Flexión De Estabilidad Del Tronco.

Propósito: evalúa la estabilidad del centro del cuerpo y la columna vertebral al momento de realizar un movimiento de flexión de codos.

Descripción: individuo posicionado en decúbito prono, y la posición inicial de los brazos depende del sexo: los hombres inician con los pulgares al nivel de la frente, mientras que las mujeres empiezan con los pulgares al nivel de la barbilla. Las rodillas deben estar en completa extensión y los tobillos en dorsiflexión. Una vez adoptada la posición, se pide al paciente realizar una flexión de pecho. Si el paciente no puede realizar una flexión se cambia la posición de brazos: hombres con los pulgares a nivel de la barbilla y las mujeres colocan sus pulgares a la altura de los hombros.

Puntuaciones:

3= el cuerpo asciende como una sola unidad, sin atraso de la columna, utilizando la primera posición señalada.

2= el cuerpo asciende como una sola unidad, sin atraso de la columna, utilizando la segunda posición señalada.

1= paciente no puede realizar una repetición. (29)

7. Estabilidad Rotatoria.

Propósito: evalúa la estabilidad de tronco en diversos planos, mientras se realiza un movimiento compuesto tanto de miembros superiores como inferiores. (29)

Descripción: el individuo adopta una posición de cuadrupedia, con las caderas y hombros en ángulos de 90°, con las manos y rodillas sobre la plataforma. En esta posición, se pide al paciente que ejecute una flexión de hombro y extensión de cadera y rodilla ipsilateral.

La mano y la pierna se deben levantar alrededor de 6 pulgadas (15,24cm). Luego, se extiende el hombro y se flexiona la rodilla, con el fin de que el codo y la rodilla lleguen a toparse. Se puede realizar hasta 3 veces por lado. (29)

Puntuación:

3= si el paciente realiza la prueba correctamente, como se describió.

2= cuando el paciente realiza la posición extendida completa, pero en la flexión, se encuentran el codo y rodilla contralateral.

1= cuando no puede realizar la prueba. (29)

Materiales

- Hoja de evaluación
- Palo o bastón de 1,20 metros
- Plataforma/tabla de 13,5 centímetros x 4,5 centímetros x 1,5 metros
- Valla de altura adaptable (30)

Validación

En una revisión sistemática y metaanálisis que tenía como objetivo medir la confiabilidad entre evaluadores e intraevaluadores utilizando el coeficiente de correlación intraclase (ICC), se evidenció valores de 0,81 (IC del 95 %, 0,70-0,92) para confiabilidad entre evaluadores, al realizar un análisis combinado de todos los estudios encontrados, indicando así, una confiabilidad aceptable entre evaluadores. Acerca de la confiabilidad intraevaluador, se obtuvo una ICC media agrupada de 0,77 (IC del 95 %, 0,58-0,96), lo que significó una confiabilidad intraevaluador aceptable. Dicha revisión sistemática, también arrojó valores predictivos para lesiones, con IC del 95 % y odds ratios con IC del 95 % señalando que el riesgo

y probabilidad de sufrir una lesión fueron 2,74 veces mayor en aquellos con una puntuación FMS de -14. (31)

En el estudio denominado “Relación entre la puntuación del cribado del movimiento funcional y el historial de lesiones”, donde se reclutaron 50 hombres y 50 mujeres físicamente activos, después de la evaluación con el test FMS, arrojó resultados de confiabilidad entre evaluadores (CCI) para las pruebas individuales, con una puntuación compuesta para ambos evaluadores de 0,92, lo que indica una confiabilidad excelente. Además, arrojó valores para sensibilidad (0,645) y para especificidad (0,780) como predictor de riesgo de lesiones, señalando que aquellos que obtuvieron una puntuación inferior a 17 en la FMS tenían 4,7 veces más probabilidades de sufrir una lesión en la extremidad inferior. (32)

Test Sit and Reach – Flexibilidad

Definición

Creado por Well y Dillon, muestran un procedimiento sencillo de ejecutar, con instrucciones fáciles, diseñado para medir la flexibilidad de la musculatura isquiosural. (33)

Ejecución

Para su toma, el paciente debe estar en la posición de sedente, con las rodillas en extensión y los pies en 90° de flexión con la planta colocada contra un cajón (cajón sit and reach, fabricado precisamente para la ejecución de esta prueba). Partiendo de dicha posición, el paciente flexiona su tronco lentamente y de forma progresiva, con sus brazos extendidos hasta llegar al límite que tolere, manteniendo dicha posición durante 2 segundos. (33)

Se realizó 2 intentos, con descansos de 30 segundos entre series, y se consideró el resultado superior para su posterior análisis. (34)

Materiales

- Hoja de evaluación
- Cajón de madera con dimensiones: 35 cm de largo, 45 cm de ancho y 32 cm de altura.

Resultados

La posición alcanzada al final representa el resultado de la prueba, valorándose la distancia que existe entre la punta de los dedos y la tangente de la planta de los pies. Esta medición se realiza en centímetros, considerándose positivos los valores que superen la tangente de la planta de los pies y negativos los que no lleguen. Con el valor obtenido se determinará el nivel de flexibilidad del deportista: superior, excelente, buena, promedio, deficiente, pobre o muy pobre. (33)

Validación

Las pruebas sit and reach (SR) han demostrado tener, de forma generalizada, una elevada fiabilidad relativa intraexaminador, medida a través del índice de correlación intraclase (ICC), con valores que oscilan entre 0,89-0,99. (35)

Hablando de la fiabilidad relativa interexaminador, Gabbe et al. informaron valores de 0,97 con el Clásico sit and reach, evaluado en adultos jóvenes asintomáticos. (36)

Diversos estudios científicos presentan de forma generalizada, una validez moderada para las pruebas SR para valorar la flexibilidad de la musculatura isquiosural. (35)

2.3 Preguntas De Investigación

- ¿Cuáles son las características según edad, sexo y tiempo de práctica deportiva de los sujetos de estudio?
- ¿Cuál es la calidad de movimiento según los factores de movilidad, estabilidad y balance corporal de los deportistas de CrossFit ® de Proyecto KM12?
- ¿Cuál es el nivel de flexibilidad de la población de estudio?

2.4. Matriz De Operacionalización De Variables

Tabla 1.

Variables de caracterización

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa Ordinal Politómica	Grupo etario	Juventud	18-24 años		Hace referencia al tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la actualidad. (37)
			Adultos jóvenes	25-40 años		
			Adultos intermedios	41-50 años		
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sexo	Condición orgánica del ser vivo	Masculino		Característica biológica del ser vivo, que lo clasifica como masculino o femenino. (38)
				Femenino		

Tiempo de práctica deportiva	Cuantitativa discreta de intervalo	Meses de práctica deportiva	Lapso transcurrido desde que inició la práctica deportiva de CrossFit ®	3-6 meses	Ficha de datos generales del paciente	Se refiere al tiempo que el deportista lleva realizando una determinada modalidad deportiva.(39)
				7-10 meses		
				11-14 meses		
				≥15 meses		

Tabla 2.*Variables de interés*

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Calidad de movimiento	Cualitativa Ordinal Politómica	Movilidad articular	Sentadilla profunda	0 puntos = dolor 1 punto = no es capaz de realizarlo 2 puntos = tiene compensaciones 3 puntos = ejecución perfecta	Test Functional Movement Screen	Capacidad del ser humano para realizar movimientos en un determinado plano articular, considerando aspectos morfológicos y propiedades elásticas de la musculatura.(17)
			Movilidad de hombro			
Estabilidad rotatoria						
Elevación activa de pierna en extensión						
		Estabilidad corporal	Paso de obstáculos	0 puntos = dolor 1 punto = no es capaz de realizarlo		Se refiere a la resistencia que tenemos para mantenernos

			<p>Push up / flexión de estabilidad de tronco</p>	<p>2 puntos = tiene compensaciones 3 puntos = ejecución perfecta</p>		<p>firmes ante la fuerza de gravedad. La estabilidad es crucial para evitar la pérdida de una adecuada base de sustentación cuando enfrentamos movimientos inesperados o fuerzas externas que podrían causar desbalances o inestabilidades posturales.(17)</p>
--	--	--	---	--	--	--

		Balance corporal	Estocada en línea	<p>0 puntos = dolor</p> <p>1 punto = no es capaz de realizarlo</p> <p>2 puntos = tiene compensaciones</p> <p>3 puntos = ejecución perfecta</p>		Habilidad que poseemos para mantenernos firmes o en control del movimiento corporal (mantener la línea gravitatoria del cuerpo). (17)
		Puntuación global	Suma de las pruebas	21 ptos. – calidad de movimiento muy buena.		La calidad de movimiento se define como la habilidad de ejecutar movimientos de manera controlada y eficiente. (2)
				15 – 20 ptos. – calidad de movimiento aceptable		
				0-14 ptos. – calidad de movimiento mala.		

Flexibilidad	Cualitativa Ordinal Politémica	Grado de flexibilidad		H (cm)	M (cm)	Test sit and reach	Capacidad física básica, referente a la amplitud de movimiento que una articulación puede lograr.(5)
			Superior	> 27	>30		
			Excelente	17 a 27	21 a 30		
			Buena	6 a 16	11 a 20		
			Promedio	0 a 5	1 a 10		
			Deficiente	-8 a -1	-7 a 0		
			Pobre	-19 a -9	-14 a -8		
			Muy pobre	<-20	<-15		

2.5 Participantes

2.5.1 Población Investigada

El estudio presenta como población a los deportistas de CrossFit ® que acuden a sus entrenamientos continuos en Proyecto KM12, ubicado en la provincia de Imbabura, con su sede principal en la ciudad de Ibarra situada tras la tribuna del Parque Ciudad Blanca, en las calles Lucía Oñate y Calle D, y con su segunda sede en la ciudad de Atuntaqui, en el sector el triángulo San José, calle Río Amazonas 5-61.

2.5.2 Características Generales De La Población

Criterios De Inclusión.

- Deportistas que practiquen CrossFit ® en Proyecto KM12.
- Deportistas de CrossFit ® entre 18 a 50 años.
- Deportistas de CrossFit ® que superen los 3 meses de práctica deportiva.
- Deportistas de CrossFit ® que hayan firmado el consentimiento informado.

Criterios De Exclusión.

- Deportistas que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Deportistas que presenten alguna lesión musculoesquelética antes de la recolección de datos.

Criterios De Salida.

- Deportistas que abandonen el estudio.
- Deportistas que presenten alguna lesión musculoesquelética durante de la recolección de datos.

2.5.3 Población

La población para el presente estudio se definió a conveniencia, de forma no probabilística, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, quedando conformada por 43 deportistas que asisten al centro de entrenamiento de CrossFit®, pero que de acuerdo con los criterios de salida quedó definida en 30 atletas.

2.6 Procedimiento Y Análisis De Datos

Se recolectó los datos en un solo momento, sin dar seguimiento a los deportistas, mediante los instrumentos mencionados en la presente investigación, para después ser analizados mediante Excel y SPSS, con el fin de presentar los resultados a través de tablas que muestren frecuencias y porcentajes para dar respuesta a las preguntas de investigación.

2.7 Marco Legal y Ético

Constitución de la República del Ecuador

Art. 24.- “Las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento, a la práctica del deporte y al tiempo libre.” (40)

Art.32.- “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.” (40)

“El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de servicios de salud se regirá por los principios de equidad,

universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.” (40)

Art. 359.- “El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcarán todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizarán la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.” (40)

Art. 381.-“ El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad. El Estado garantizará los recursos y la infraestructura necesaria para estas actividades. Los recursos se sujetarán al control estatal, rendición de cuentas y deberán distribuirse de forma equitativa.” (40)

Ley Orgánica de Salud del Ecuador

Art. 1.- “La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.”(41)

Art. 3.- “La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad

primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.” (41)

Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025

Eje Social.

Objetivo 1. “Mejorar las condiciones de vida de la población de forma integral, promoviendo el acceso equitativo a salud, vivienda y bienestar social.” (42)

Política 1.3 “Mejorar la prestación de los servicios de salud de manera integral, mediante la promoción, prevención, atención primaria, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos, con talento humano suficiente y fortalecido, enfatizando la atención a grupos prioritarios y todos aquellos en situación de vulnerabilidad.” (42)

Estrategias

a. Fortalecer prácticas de vida saludable que promuevan la salud en un ambiente y entorno sostenible, seguro e inclusivo; con enfoques de derechos, intercultural, intergeneracional, de participación social y de género.

b. Promover la formación académica continua de los profesionales de la salud.

c. Incrementar el acceso oportuno a los servicios de salud, con énfasis en la atención a grupos prioritarios, a través de la provisión de medicamentos e insumos y el mejoramiento del equipamiento e infraestructura del Sistema Nacional de Salud.(42)

Ley del Deporte, Educación Física y Recreación

Art. 3.- “De la práctica del deporte, educación física y recreación. - La práctica del deporte, educación física y recreación debe ser libre y voluntaria y constituye un derecho fundamental y parte de la formación integral de las personas. Serán protegidas por todas las Funciones del Estado.”(43)

Art. 8.- “Condición del deportista. - Se considera deportistas a las personas que practiquen actividades deportivas de manera regular, desarrollen habilidades y destrezas en cualquier disciplina deportiva individual o colectiva, en las condiciones establecidas en la presente ley, independientemente del carácter y objeto que persigan.” (43)

Consentimiento Informado

La investigación respetó la decisión de participación de cada uno de los sujetos de estudio, quienes recibieron toda la información relevante sobre el proyecto. La recolección de datos se llevó a cabo una vez que firmaron el consentimiento informado.

El Acuerdo Ministerial 5316 dispone que “el Modelo de Gestión de Aplicación del Consentimiento Informado en la Práctica Asistencial sea de obligatoria observancia en el país para todos los establecimientos del Sistema Nacional de Salud. El consentimiento informado se aplicará en procedimientos diagnósticos, terapéuticos o preventivos, luego de que el profesional de la salud explique al paciente en qué consiste el procedimiento, los riesgos, beneficios, alternativas a la intervención, de existir estas, y las posibles consecuencias derivadas si no se interviene.”(44)

CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis e Interpretación de Datos

Tabla 3.

Caracterización de la población según edad

Grupo etario	Frecuencia	Porcentaje
Juventud	9	30%
Adultos Jóvenes	17	56,7%
Adultos Intermedios	4	13,3%
Total	30	100%

Fuente: autoría propia

Una vez recopilado los datos, en la caracterización de la población según edad se evidenció que la mayoría de deportistas pertenecen al grupo de adultos jóvenes (25-40 años) reflejado en el 56,7%, seguido del grupo de juventud (18-24 años) con un 30%, y finalmente están los adultos intermedios (41-50 años) correspondiente al 13,3% de la población de estudio.

Estos datos difieren de los obtenidos en el estudio denominado “Tasa de lesiones y patrones entre los atletas de CrossFit®”, en el que, de un total de 381 deportistas, se reflejó que el grupo de edad predominante es el de juventud, con una frecuencia de 162 atletas. (45)

Tabla 4.*Caracterización de la población según sexo*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	19	63,3%
Masculino	11	36,7%
Total	30	100%

Fuente: autoría propia

Los datos obtenidos de acuerdo con la distribución de la población según sexo muestran que, el sexo predominante es el femenino correspondiente al 63,3%, a diferencia del sexo masculino que representa el 36,7% de los participantes.

Datos que coinciden con la investigación “CrossFit® y la epidemiología de las lesiones musculoesqueléticas: un estudio de cohorte prospectivo de 12 semanas” en la que, de un total de 406 deportistas, el sexo mayoritario fue el femenino con el 51,2% seguido del masculino con un 48,8%. (46)

Tabla 5.*Caracterización de la población según el tiempo de práctica deportiva*

Tiempo	Frecuencia	Porcentaje
3-6 meses	8	26,75%
7-10 meses	6	20%
11-14 meses	1	3,3%
+15 meses	15	50%
Total	30	100%

Fuente: autoría propia

La caracterización de la población según el tiempo de práctica deportiva señala que, del total de participantes, el 50% supera los 15 meses de práctica deportiva, seguido del 26,75% que se encuentran entre 3 y 6 meses, así como también el 20% entre 7 y 10 meses, y por último el 3,3% representando el rango entre 11 y 14 meses.

Los datos de la presente investigación se asemejan con el estudio titulado “Acercamiento de la Fisioterapia al CrossFit ®: Estudio Etnográfico” en el que se incluyeron a 10 deportistas de dicha disciplina, los cuales mencionaron que practicaban CrossFit ® diariamente hace más de un año. (47)

Tabla 6.*Descripción de la calidad de movimiento según movilidad*

Prueba	Puntuación	Frecuencia	Porcentaje
Sentadilla Profunda	1	0	0%
	2	17	56,70%
	3	13	43,30%
Movilidad de Hombro	1	3	10%
	2	13	43,30%
	3	14	46,70%
Elevación Activa de Pierna	1	3	10%
	2	14	46,70%
	3	13	43,30%
Estabilidad Rotatoria	1	0	0%
	2	8	26,70%
	3	22	73,30%

Fuente: autoría propia

En la evaluación de la calidad de movimiento correspondiente al factor movilidad, los datos obtenidos reflejaron que, respecto a la prueba de sentadilla profunda, el puntaje predominante fue 2, representando el 56,70%, lo que señala que los deportistas pueden completar el movimiento, pero necesitan realizar compensaciones para lograrlo; lo mismo sucede con la prueba de elevación activa de pierna, en la que la puntuación 2 representó el 46,70%. Por otro lado, tanto la prueba de movilidad de hombro como la prueba de estabilidad rotatoria mostraron puntajes predominantes de 3, con el 46,70% y 73,30% respectivamente, lo que demuestra que los deportistas lograron realizar el movimiento perfecto, sin compensaciones, siguiendo los estándares preestablecidos.

Con relación al estudio “Los atletas de CrossFit ® muestran una alta simetría de patrones de movimiento fundamentales. Un estudio transversal”, en el que se evaluó a 43 deportistas, los resultados coinciden con la presente investigación en cuanto a las pruebas de:

la sentadilla profunda, ya que arrojó un promedio de $2,1 \pm 0,3$ puntos, a la prueba de movilidad de hombro, con un promedio de $2,7 \pm 0,6$ puntos y a la prueba de elevación activa de pierna con una puntuación de $2,5 \pm 0,6$; pero se diferencian de los resultados obtenidos en la prueba de estabilidad rotatoria, ya que el promedio proyectado fue $1,9 \pm 0,2$ puntos. (7)

Tabla 7.*Descripción de la calidad de movimiento según estabilidad corporal*

Prueba	Puntuación	Frecuencia	Porcentaje
Paso de Obstáculo	1	1	3,30%
	2	4	13,30%
	3	25	83,30%
Flexión de Estabilidad de Tronco	1	0	0%
	2	8	26,70%
	3	22	73,30%

Fuente: autoría propia

En la evaluación de la calidad de movimiento correspondiente al factor estabilidad corporal, después de realizar dos pruebas a los deportistas, se evidenció que, el puntaje predominante fue 3, lo que indica que los sujetos de estudio realizaron las pruebas sin compensaciones: en el paso de obstáculo dicha puntuación representó el 83,30%, mientras que en la flexión de estabilidad de tronco el porcentaje fue del 73,30%.

Dichos resultados difieren de los obtenidos en el estudio “Los atletas de CrossFit® muestran una alta simetría de patrones de movimiento fundamentales. Un estudio transversal”, ya que el paso de obstáculo obtuvo un promedio de $2,0 \pm 0,4$ puntos, mientras que la flexión de estabilidad de tronco arrojó un puntaje de $2,0 \pm 0,8$. (7)

Tabla 8.*Descripción de la calidad de movimiento según balance corporal*

Prueba	Puntuación	Frecuencia	Porcentaje
Estocada en línea	1	0	0%
	2	9	30%
	3	21	70%

Fuente: autoría propia

En la evaluación de la calidad de movimiento correspondiente al factor balance corporal, después de realizar la prueba de estocada en línea se evidenció que el 70% de las puntuaciones corresponden al valor de 3, lo que sugiere que los deportistas no muestran limitaciones ni compensaciones a la hora de realizar dicho movimiento.

En el estudio denominado “Los atletas de CrossFit ® muestran una alta simetría de patrones de movimiento fundamentales. Un estudio transversal”, donde se reclutó a 43 atletas de esta disciplina, se evidenció que, en la prueba estocada en línea el promedio obtenido fue $2,1 \pm 0,5$, demostrando así que los puntajes difieren con este estudio en cuanto a la calidad de movimiento según el factor balance corporal.(7)

Tabla 9.*Descripción de la calidad de movimiento – puntaje global*

Calidad de Movimiento	Frecuencia	Porcentaje
Malo	1	3,30%
Aceptable	26	86,70%
Muy bueno	3	10%
Total	30	100%

Fuente: autoría propia

De acuerdo con el puntaje global de la calidad de movimiento de los deportistas, se pudo constatar que, de la población total estudiada, el 86,70% de los participantes mostraron una aceptable calidad de movimiento, seguida del 10% con una muy buena calidad de movimiento, y apenas el 3,30% reflejó una mala calidad de movimiento.

Datos que se asemejan con el estudio “Los atletas de CrossFit ® muestran una alta simetría de patrones de movimiento fundamentales. Un estudio transversal”, en el cual, el promedio total de las pruebas al evaluar 43 deportistas fue de 15,2 puntos, perteneciendo así al grupo que presenta una calidad de movimiento aceptable con un rango de 15 a 20 puntos. (7)

Tabla 10.*Nivel de flexibilidad*

Nivel de flexibilidad	Frecuencia	Porcentaje
Buena	14	46,70%
Promedio	13	43,30%
Deficiente	3	10%
Total	30	100%

Fuente: autoría propia

Los resultados obtenidos en cuanto al nivel de flexibilidad de los deportistas indican que el 46,70% presentan un nivel de flexibilidad bueno, mientras que el 43,30% corresponde a un nivel de flexibilidad promedio, y finalmente el 10% mostró un nivel de flexibilidad deficiente.

Datos que se asemejan con los obtenidos en el estudio “Relación entre flexibilidad y fuerza entre practicantes de CrossFit ®”, ya que, después de evaluar a 16 deportistas se concluyó que 62,5% presentan un nivel de flexibilidad bueno, sin embargo, difiere en los resultados del nivel pobre y excelente, representados por el 18,75%, ya que la población de esta investigación no logró llegar a dichos parámetros. (48)

Respuesta a las Preguntas de Investigación

¿Cuáles son las características según edad, sexo y tiempo de práctica deportiva de los sujetos de estudio?

En base a la investigación realizada en 30 deportistas que entrenan CrossFit ® en Proyecto KM12 y que cumplieron con los criterios de inclusión, se identificó que, en cuanto a las características de la población según la edad, en su mayoría se encuentran en edades entre 25 y 40 años, representando un 56,7%, seguido del 30% con atletas entre 18 y 24 años y un 13,3% que corresponde a un rango de edad de 41 a 50 años. Así mismo, los datos obtenidos con relación al sexo indicaron que, existe un predominio de la población femenina, con 19 participantes correspondiente al 63,3%, a diferencia del sexo masculino que representó el 36,7% con 11 participantes. Finalmente, en relación con las características de la población según el tiempo de práctica deportiva, se evidenció que el 50% de los sujetos de estudio sobrepasaron los 15 meses de práctica deportiva, seguido del 26,75% que se encuentran entre 3 y 6 meses, así como también el 20% entre 7 y 10 meses, y por último el 3,3% representando el rango entre 11 y 14 meses.

¿Cuál es la calidad de movimiento según los factores de movilidad, estabilidad y balance corporal, y de forma global de los deportistas de CrossFit ® de Proyecto KM12?

Después de aplicar el test FMS, gracias a los resultados obtenidos se evidenció que:

En el estado de movilidad, respecto a la prueba de sentadilla profunda y a la prueba de elevación activa de pierna, el puntaje predominante fue 2, representando el 56,70% y el 46,70% respectivamente, lo que señala que los deportistas pueden completar el movimiento, pero necesitan realizar compensaciones para lograrlo, principalmente por la falta de movilidad en las articulaciones de tobillo, rodillas y cadera. Por otro lado, tanto la prueba de movilidad de hombro como la prueba de estabilidad rotatoria mostraron puntajes predominantes de 3, con el

46,70% y 73,30% respectivamente, lo que demuestra que los deportistas lograron realizar el movimiento perfecto, sin compensaciones, siguiendo los estándares preestablecidos.

Respecto a la estabilidad corporal, se evidenció que, el puntaje predominante fue 3, lo que indica que los sujetos de estudio realizaron las pruebas sin compensaciones: en el paso de obstáculo dicha puntuación representó el 83,30%, mientras que en la flexión de estabilidad de tronco el porcentaje fue del 73,30%.

En cuanto al balance corporal, los resultados arrojados gracias a la prueba de estocada en línea evidenciaron que el 70% presentan una puntuación de 3, mientras que el 30% representan una puntuación de 2.

De forma global, en la calidad de movimiento de los deportistas se reflejó que un 86,70% mostraron una calidad de movimiento aceptable, parámetro que indica que los deportistas deben realizar compensaciones para lograr la ejecución de los movimientos, seguido por el 10% que mostró una calidad de movimiento muy buena, demostrando que pueden ejecutar los movimientos sin mayor dificultad, y apenas el 3,30% reflejó una mala calidad de movimiento, lo cual pone en situación de alarma al deportista, ya que es más propenso al riesgo de lesiones.

¿Cuál es el nivel de flexibilidad de la población de estudio?

En cuanto a la flexibilidad de los deportistas, el predominio fue de un nivel bueno representado por el 46,70%, seguido de un nivel promedio con el 43,30%, y finalmente el nivel deficiente correspondiente al 10%.

CONCLUSIONES

- La población contó con un predominio de adultos jóvenes (deportistas entre 25 y 40 años). En cuanto al sexo se evidenció una supremacía del sexo femenino, mientras que de acuerdo con el tiempo de práctica deportiva hubo un dominio en atletas que superan los 15 meses de entrenamiento.
- La evaluación de la calidad de movimiento evidenció que, en cuanto al factor movilidad, los deportistas mostraron limitaciones y compensaciones a los movimientos por falta de movilidad en las articulaciones de tobillo, rodillas y caderas. Mientras que, en la evaluación de estabilidad y balance corporal, los atletas realizaron los movimientos perfectos, sin compensaciones en su mayoría. De forma global, los deportistas mostraron una calidad de movimiento aceptable.
- El nivel de flexibilidad de los deportistas fue bueno en su mayoría.

RECOMENDACIONES

- Fomentar el trabajo multidisciplinario, sobre todo la implementación del fisioterapeuta dentro del ámbito deportivo, con el fin de abordar de manera integral la flexibilidad y calidad de movimiento, y realizar planes de tratamiento personalizados para potencializar el rendimiento atlético en dicha disciplina.
- Se recomienda a los entrenadores de dicha disciplina deportiva tomar en cuenta los resultados de la investigación para adaptar sus entrenamientos y evitar lesiones en los atletas, sobre todo poner énfasis en la sentadilla profunda, ya que este movimiento es la base del deporte de CrossFit ®, y en el estudio se evidencia que a los deportistas les dificulta su realización.
- Implementar ejercicios de estiramientos estáticos, dinámicos o balísticos y de movilidad articular durante los entrenamientos, con el fin de mejorar la flexibilidad y mantener un rango de movimiento adecuado en todas las articulaciones para realizar los movimientos de manera eficiente y con mayor control, lo que mejora su rendimiento deportivo y ayuda a reducir el riesgo de lesiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Minghelli B, Vicente P. Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2019 [cited 2024 Nov 18];59(7):1213–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30722656/>
2. Venek V, Kranzinger S, Schwameder H, Stöggl T. Human Movement Quality Assessment Using Sensor Technologies in Recreational and Professional Sports: A Scoping Review. *Sensors*. 2022;22(13).
3. Dajime PF, Smith H, Zhang Y. Automated classification of movement quality using the Microsoft Kinect V2 sensor. *Comput Biol Med* [Internet]. 2020;125(September):104021. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2020.104021>
4. Moran S, Booker H, Staines J, Williams S. Rates and risk factors of injury in CrossFit™: A prospective cohort study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(9):1147–53.
5. Bull F, Willumsen J, Baltag V, Bucagu M, Butchart A, Chowdhary N, et al. Directrices De La OMS Sobre Actividad Física Y Comportamientos Sedentarios. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance. 2021. 01–104 p.
6. Hoyos J, Bedoya W, Valencia W, Agudelo C. ¿Existen diferencias en la fuerza máxima, la flexibilidad y la composición corporal en los competidores de CrossFit® según su categoría? [Internet]. Vol. 11, *Analytical Biochemistry*. 2018. 1–5 p. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
7. Tafuri S, Notarnicola A, Monno A, Ferretti F, Moretti B. Crossfit athletes exhibit high

- symmetry of fundamental movement patterns. A cross-sectional study. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;6(1):157–60.
8. Cejudo A. Predicting the Clean Movement Technique in Crossfit® Athletes Using an Optimal Upper-Limb Range of Motion: A Prospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(19).
 9. Evangelista TS, Santos GAB. Physical fitness of military policemen who practice CrossFit. *Rev Bras Med do Trab [Internet].* 2023 [cited 2024 Nov 23];21(1):e2023854. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10185392/>
 10. Rosero JSM. ¿Es crossfit un deporte de alto riesgo? Estudio ergonómico de la postura corporal de las personas que realizan crossfit en la ciudad de Quito. Quito. 2016;
 11. Paredes-Gómez RA, Potosí-Moya V. Análisis del protocolo de curl nórdico de isquiotibiales en la flexibilidad de los deportistas (Analysis of the Nordic curl protocol in the flexibility of athletes). *Retos [Internet].* 2023 Mar 31 [cited 2025 Mar 18];48:720–6. Available from: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/96671>
 12. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana Tomo I Cabeza y cuello [Internet]. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling.* 2005. 653 p. Available from: [file:///C:/Users/hp/Downloads/ROUVIERE Anatomía 11va Ed T1 \(2\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/ROUVIERE%20Anatomia%2011va%20Ed%20T1%20(2).pdf)
 13. Moore K, Dailey A, Agur A. Anatomía con Orientación Clínic [Internet]. Vol. 7ma, *Analytical Biochemistry.* 2018. 1–5 p. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1>
<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024>
<https://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103>
<http://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
 14. Tortora, Derrickson. Principios de anatomía y fisiología. *J Sains dan Seni ITS [Internet].* 2017;13(1):51–66. Available from:

- <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006>
15. Sanchez D. De cadena cerrada a cadena abierta. 2007;1–6. Available from: www.entrenamientoneurofuncional.es
 16. Bennett H, Arnold J, Norton K, Davison K. Are we really “screening” movement? The role of assessing movement quality in exercise settings. *J Sport Heal Sci* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2025 Jan 3];9(6):489. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7749228/>
 17. Ortiz J. Calidad del movimiento y su correcta evaluación en el entrenamiento [Internet]. [cited 2024 Jun 10]. Available from: <https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/>
 18. Carrillo E, Aguilar V, González Y. El desarrollo de las capacidades físicas del estudiante de Mecánica desde la Educación Física. *Rev Educ Mendive* [Internet]. 2020;18(4):794–807. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v18n4/1815-7696-men-18-04-794.pdf>
 19. Hernández P. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento - Grupo Sobre Entrenamiento [Internet]. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. 2024 [cited 2024 Nov 23]. Available from: <https://g-se.com/es/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-s57cfb27185532>
 20. Vinuesa M, Vinuesa I. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico. *Página Institucional*. 2019. 89 p.
 21. Claudino JG, Gabbett TJ, Bourgeois F, Souza H de S, Miranda RC, Mezêncio B, et al. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med - Open*. 2018;4(1):1–14.

22. Ejercicios y Movimientos Básicos del CrossFit [Internet]. [cited 2024 Jun 10]. Available from: <https://10burpees.com/ejercicios-crossfit/>
23. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA. 2018;
24. Rodríguez A, Pérez J. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Rev EAN [Internet]. 2017 Jul 26 [cited 2024 Jun 17];(82):179–200. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602017000100179&lng=en&nrm=iso&tlng=es
25. Gómez-Luna E, Fernando-Navas D, Aponte-Mayor G, Luis &, Betancourt-Buitrago A. Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. Dyna [Internet]. 2014 [cited 2024 Jun 17];81(184):158–63. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49630405022>
26. Castellos L. Técnica de Observación – Metodología de la Investigación [Internet]. 2017 [cited 2024 Jun 17]. Available from: <https://lcmetodologiainvestigacion.wordpress.com/2017/03/02/tecnica-de-observacion/>
27. López-Roldán P, Fachelli S. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA. Dipòsit Digit Doc Univ Autònoma Barcelona. 2015;
28. 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;9(3):396–409. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24944860><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4060319>
29. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Gray Cook_Part 2_FMS. Int J Sports Phys Ther. 2014;9(4):549–63.

30. Vidal J. LA VALORACIÓN FUNCIONAL: FMS™ [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 10]. Available from: <https://toplevelfutbolacademy.com/la-valoracion-funcional-fms/>
31. Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. <https://doi.org/10.1177/0363546516641937> [Internet]. 2016 Apr 29 [cited 2024 Jun 18];45(3):725–32. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546516641937?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed
32. Letafatkar A, Hadadnezhad M, Shojaedin S, Mohamadi E. RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING SCORE AND HISTORY OF INJURY. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2014 Feb [cited 2024 Jun 18];9(1):21. Available from: </pmc/articles/PMC3924605/>
33. Sainz De Baranda P, Ayala F, Santonja F. Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural 1 Universidad de Castilla La Mancha Description and analysis of the sit-and-reach tests utility for estimating hamstring. *Rev Española Educ Física y Deport* [Internet]. 2012;0(396):119. Available from: <http://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/204/196>
34. Peña J, Moreno-Doutres D, Peña I, Chulvi-Medrano I, Ortegón A, Aguilera-Castells J, et al. Predicting the Unknown and the Unknowable. Are Anthropometric Measures and Fitness Profile Associated with the Outcome of a Simulated CrossFit® Competition? *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2024 Jun 9];18(7). Available from: </pmc/articles/PMC8037316/>
35. Ayala F, Sainz P, De Ste Croix M, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. *Rev Andaluza Med del Deport* [Internet]. 2012 [cited

- 2024 Jun 18];5(2). Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-fiabilidad-validez-pruebas-sit-and-reach-revision-X1888754612495328>
36. Gabbe BJ, Bennell KL, Wajswelner H, Finch CF. Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests. *Phys Ther Sport*. 2004 May 1;5(2):90–7.
 37. Clínica Universidad de Navarra. Edad. Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra. [Internet]. [cited 2024 Jun 17]. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>
 38. Real Academia Española. sexo | Diccionario del estudiante | RAE [Internet]. [cited 2025 Jan 4]. Available from: <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/sexo>
 39. Mozo L. Edad y formación deportiva. Un enfoque epistemológico [Internet]. *Revista Digital Buenos Aires*. 2009 [cited 2024 Jun 17]. Available from: https://www.efdeportes.com/efd138/edad-y-formacion-deportiva.htm#google_vignette
 40. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR [Internet]. 2021 [cited 2024 Nov 25]. Available from: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
 41. LEY ORGANICA DE SALUD. 2015 [cited 2025 Jan 5]; Available from: www.lexis.com.ec
 42. Secretaria Nacional de Planificación. PLAN DE DESARROLLO PARA EL NUEVO ECUADOR 2024-2025 [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 11]. Available from: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/PND2024-2025.pdf>
 43. Págs. Ley del Deporte, Educación Física y Recreación. 2010 [cited 2025 Jan 5]; Available from: <https://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-del-deporte-educacin-fsica-y-recreacin-11-de>

- agosto-de-20101.pdf
44. Ministerio de Salud Pública. MODELO DE GESTIÓN DE APLICACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO EN LA PRÁCTICA ASISTENCIAL [Internet]. 2016 [cited 2025 Jan 11]. Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/09/A.M.5316-Consentimiento-Informado_-AM-5316.pdf
 45. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury rate and patterns among crossfit athletes. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2014 Apr 1 [cited 2025 Jan 25];2(4). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967114531177>
 46. Szeles PR de Q, Costa TS da, Cunha RA da, Hespanhol L, Pochini A de C, Ramos LA, et al. CrossFit and the Epidemiology of Musculoskeletal Injuries: A Prospective 12-Week Cohort Study. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2025 Jan 25];8(3):2325967120908884. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7137139/>
 47. Almonte Ocaña M, Fuentes Emmanuelli M, Conde Arocho S, Vélez-Jiménez L. Acercamiento de la fisioterapia al Crossfit: estudio etnográfico. *Rev Iberoam Ciencias la Act Física y el Deport.* 2020;9(3):1–17.
 48. Norberto L, Vasconcelos R, Simón P. Relación entre la flexibilidad y la fuerza entre los practicantes de CrossFit. 2018;14.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de Aprobación de Tema



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



Resolución Nro. 0161-HCD-FCCSS-2024

El Honorable Consejo Directivo la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, en sesión ordinaria realizada el 26 de julio de 2024, considerando;

Que el Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución”.

Que el Art. 350 de la Constitución indica: “El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”.

Que el Art. 355 de la Carta Magna señala: “El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución (...)”.

Que, el Art. 17 de la LOES, señala: “El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa financiera y orgánica, acorde a los principios establecidos en la Constitución de la Republica (...)”.

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 12, determina: Aprobación de la unidad de Integración curricular. Se considera aprobada la UIC, una vez que el estudiante haya aprobado las asignaturas que forman parte de la misma. Al concluir octavo nivel gestionara en la secretaria de carrera el acta de inicio y fin de su carrera; y una que presente este documento estará apto para sustentar su trabajo de integración curricular, o, de rendir el examen complejo, según sea el caso

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 30, determina: Director y Asesor del trabajo de integración curricular.-Para el desarrollo del TIC, las unidades académicas realizaran el listado de directores y asesores para el trabajo de titulación; además establecerá un banco de temas sugeridos para el desarrollo de dichos trabajos, que serán aprobados por el Honorable Consejo Directivo de cada Facultad.

Que, mediante memorando Nro. UTN-FCS-SD-2024-0340-M, de 24 de julio de 2024, suscrito por la MSc. Katherine Esparza, Subdecana (E) de la Facultad, dirigido al Doctor Widmark Báez MD. Mg., Decano Facultad Ciencias de la Salud, señala: “*ASUNTO: Fisioterapia–Sugerir Aprobación de Anteproyectos estudiantes séptimo semestre. Con base a Memorando nro. UTN-FCS-FT-2024-0015-M, suscrito por la Magister Marcela Baquero, Coordinadora Carrera Fisioterapia. La Comisión Asesora de la Carrera de Fisioterapia, en sesión ordinaria realizada el 23 de julio de 2024, realizó la revisión de anteproyectos de tesis de los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben los siguientes anteproyectos:*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

NRO	NOMBRE COMPLETO	TEMA DE ANTEPROYECTO	DIRECTOR	ASESOR
1	Báez Narvárez Samantha Nicole	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO 2024-2025"	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
2	Burgos Vera Bélgica Shulianna	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD N°1 IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
3	Castillo Viera Emily Arleth	EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO ISOINERCIAL EN MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE ATLETISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA PERIODO 2024-2025	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
4	Chipu Navarrete Paula Natalia	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE SAN GABRIEL, PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
5	Flores Benalcázar Kerly Carolina	FUNCIÓN SEXUAL Y ACTIVIDAD FÍSICA EN MUJERES MAYORES DE EDAD QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO DE SALUD NRO 1 IBARRA, PERIODO 2024- 2025.	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
6	Jácome Godoy Génesis Analy	"ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD AL ENTORNO FÍSICO EN BASE AL DISEÑO UNIVERSAL EN EL PARQUE DE LA FAMILIA, IBARRA 2024 – 2025"	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
7	Méndez Farinango Emerson Aldair	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMETRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD DE SAN PABLO- PERIODO 2024-2025"	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
8	Patiño Haro Doménica Monserrath	EL IMPACTO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LAS CAPACIDADES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN EL ADULTO MAYOR EN EL HOGAR DE ANCIANOS SAN VICENTE DE PAÚL, ATUNTAQUI. 2024-2025	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
9	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE	Esp. Verónica Celi	MSc. Jorge Zambrano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

		CROSSFIT ® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.		
10	Pérez Portilla Johanna Gissell	PREVALENCIA Y TIPO DE INCONTINENCIA URINARIA EN MUJERES DEPORTISTAS, PERTENECIENTES A LOS CLUBES DEPORTIVOS DE LA UTN. IBARRA PERIODO 2024- 2025	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
11	Ruiz Reyes Génesis Dayana	VALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD N°1. IBARRA 2024- 2025.	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
12	Suarez Villavicencio Karen Angelica	EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMETRICA DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025”	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
13	Villalba Meneses Deyker Aldair	“EVALUACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR, CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN LOS DEPORTISTAS DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO PARA EL ALTO RENDIMIENTO, CARPUELA 2024-2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres

Que, mediante memorando Nro. UTN-FCS-D-2024-0848-M, de 25 de julio de 2024, suscrito por el Doctor Widmark Báez MD. Mg., Decano Facultad Ciencias de la Salud, dirigido a los señores Miembros del H. del Consejo Directivo Facultad Ciencias de la Salud, señala: “*ASUNTO: Fisioterapia – Sugerir Aprobación de Anteproyectos estudiantes séptimo semestre. Para conocimiento en el H. Consejo Directivo de la Facultad, previa verificación del cumplimiento del procedimiento respectivo, adjunto Memorando nro. UTN-FCS-SD-2024-0340-M, suscrito por la MSc. Katherine Esparza Subdecano (E) de la Facultad, y con Memorando nro. UTN-FCS-FT-2024-0015-M, suscrito por la Magister Marcela Baquero, Coordinadora Carrera Fisioterapia. La Comisión Asesora de la Carrera de Fisioterapia, en sesión ordinaria realizada el 23 de julio del 2024, realizó la revisión de anteproyectos de tesis de los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben los siguientes anteproyectos:*

Con estas consideraciones, el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, Art. 44 literal n) referente a las funciones y atribuciones del Honorable Consejo Directivo de la Unidad Académica “Resolver todo lo atinente a matriculas, exámenes, calificaciones, grados, títulos”; Art. 66 literal k) Los demás que le confiera el presente Estatuto y reglamentación respectiva. **RESUELVE:**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

1. Aprobar los anteproyectos de investigación, de la Unidad de Integración Curricular, a los señores estudiantes de la Carrera de Fisioterapia; y, designar a los docentes a cumplir como Directores y Asesores, de acuerdo al siguiente detalle:

NRO	NOMBRE COMPLETO	TEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (ANTEPROYECTO)	DIRECTOR	ASESOR
1	Báez Narváez Samantha Nicole	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO 2024-2025"	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
2	Burgos Vera Bélgica Shulianna	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD N°1 IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
3	Castillo Viera Emily Arleth	EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO ISOINERCIAL EN MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE ATLETISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA PERIODO 2024-2025	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
4	Chipu Navarrete Paula Natalia	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE SAN GABRIEL, PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
5	Flores Benalcázar Kerly Carolina	FUNCIÓN SEXUAL Y ACTIVIDAD FÍSICA EN MUJERES MAYORES DE EDAD QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO DE SALUD NRO 1 IBARRA, PERIODO 2024- 2025.	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
6	Jácome Godoy Génesis Analy	"ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD AL ENTORNO FÍSICO EN BASE AL DISEÑO UNIVERSAL EN EL PARQUE DE LA FAMILIA, IBARRA 2024 – 2025"	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
7	Méndez Farinango Emerson Aldair	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMETRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD DE SAN PABLO- PERIODO 2024-2025"	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
8	Patiño Haro Doménica Monserrath	EL IMPACTO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LAS CAPACIDADES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN EL ADULTO MAYOR EN EL HOGAR DE ANCIANOS SAN VICENTE DE PAÚL, ATUNTAQUI. 2024-2025	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
9	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Jorge Zambrano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

10	Pérez Portilla Johanna Gissell	PREVALENCIA Y TIPO DE INCONTINENCIA URINARIA EN MUJERES DEPORTISTAS, PERTENECIENTES A LOS CLUBES DEPORTIVOS DE LA UTN. IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
11	Ruiz Reyes Génesis Dayana	VALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD N°1. IBARRA 2024- 2025.	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
12	Suarez Villavicencio Karen Angelica	EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMETRICA DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025"	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
13	Villalba Meneses Deyker Aldair	"EVALUACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR, CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN LOS DEPORTISTAS DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO PARA EL ALTO RENDIMIENTO, CARPUELA 2024-2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres

2. Notificar a la Coordinación de la Carrera de Fisioterapia para los fines pertinentes.
3. Desde Secretaría de Carrera se proceda con la notificación a los señores estudiantes y señores docentes directores y asesores de los trabajos de integración curricular **NOTIFIQUESE Y CUMPLASE.** -

En unidad de acto suscriben la presente Resolución el Mg. Widmark Báez Morales MD., en calidad de Decano y Presidente del Honorable Consejo Directivo FCCSS; y, la Abogada Paola Alarcón A., Secretaria Jurídica (E) que certifica.

Atentamente,

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Mg. Widmark Báez Morales MD.
DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PRESIDENTE HCD FCCSS
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Abg. Paola E. Alarcón Alarcón MSc.
Secretaría Jurídica FCCSS (E)

Anexo 2. Revisión de Plagio



Página 1 of 100 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid=21463:432269253

YAJAIRA PÉREZ

PÉREZ YAJAIRA - TESIS 2.pdf

Universidad Tecnica del Norte

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid=21463:432269253

Fecha de entrega

20 feb 2025, 10:07 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

26 mar 2025, 2:38 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

PÉREZ YAJAIRA - TESIS 2.pdf

Tamaño de archivo

3.6 MB

95 Páginas

13.375 Palabras

82.232 Caracteres

6% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- 105 Excluded Matches

Top Sources

- 5%  Internet sources
- 2%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)



VERONICA ALEXANDRA
CELI BENALCAZAR

Lic. Verónica Celi MSc.
Directora de Tesis

Anexo 3. Revisión de Abstract



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."



Abstract

Movement quality refers to the ability to perform functional movements in a controlled and balanced manner, while flexibility is the capacity of joints to achieve a wide range of motion. This study aimed to evaluate movement quality and flexibility in CrossFit® athletes from Project KM12. The research employed a non-experimental, cross-sectional, descriptive design with a quantitative approach. The study included 30 athletes who met the inclusion criteria. Data collection tools included a general data sheet, the Functional Movement Screen (FMS) to assess movement quality, and the Sit and Reach test to evaluate flexibility. Results showed that 56.7% of participants were between 25 and 40 years old, with women comprising 63.3% of the sample. Additionally, 50% had practiced CrossFit® for over 15 months. Regarding movement quality, 86.7% of athletes achieved an acceptable FMS score (15–20 points). In terms of flexibility, 46.7% demonstrated a good level. The findings suggest that these athletes have a low risk of injury due to their acceptable movement quality and good flexibility. However, a minority requires further monitoring and individualized interventions to prevent potential injuries.

Keywords: movement quality, mobility, stability, balance, flexibility.

Reviewed by:
 MSc. Luis Paspuezán Soto

CAPACITADOR-CAI

February 4, 2025

Anexo 4. Oficio de Autorización del Centro de Entrenamiento



**CENTRO DE
ENTRENAMIENTO
DEPORTIVO**

Ibarra, 26 de octubre del 2024

Asunto: RESPUESTA: AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN UTN

Magíster

Widmark Báez

DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

En su despacho

De mi consideración:

Por medio del presente, hago conocer la favorable al oficio UTN-FCS-D-2024-0203-O, entregado por la Srta. YAJAIRA ESTEFANÍA PÉREZ ESPINOSA, en donde indica "... se autorice realizar el estudio de investigación de la estudiante de la Carrera de Fisioterapia, en el marco del proyecto EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT ® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025."

Como centro de entrenamiento deportivo agradecemos el haber sido tomados en cuenta para este estudio, en el cual nuestros deportistas serán los beneficiados.

Atentamente:

Lic. David Alberto Tapia Castillo

REPRESENTANTE CENTRO DEPORTIVO PROYECTO KM12

 proyectokm12.20@gmail.com

 099 323 3105
099 350 2384

 IBARRA, Lucía Oñate, tras la tribuna parque ciudad blanca, Barrio FECOMI

 ATUNTAQUI, calle Río Amazonas 5-6f; Barrio SAN JOSÉ

Anexo 5. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

TEMA: “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT ® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025”

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS: El estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte realizará evaluaciones mediante el uso de 2 test, los cuales tienen como objetivo conocer los datos generales del paciente, calidad de movimiento y nivel de flexibilidad de los mismos; de donde se obtendrá información importante para este proyecto de titulación.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO: La participación de este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento informado no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

CONFIDENCIALIDAD: Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de datos obtenidos. De ser así, se mantendrá su identidad personal secreta. Se registrará evidencias digitales como fotografías acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Como participante de la investigación, usted

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

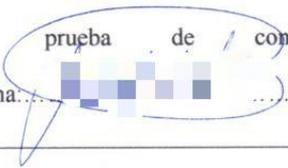


contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en la actual y futuras investigaciones para ampliar el conocimiento en cuanto a calidad de movimiento y flexibilidad en deportistas de CrossFit®.

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considera oportuno a la tutora del proyecto de investigación, MSc. Verónica Celi (+593) 99 045 9057

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo, , he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En  prueba de / conformidad firmo este documento.
 Firma: , el 08 de 11 del 2024.

Anexo 6. Ficha de datos generales

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA



FICHA DE DATOS GENERALES

Encuesta dirigida a los deportistas de CrossFit ® de Proyecto Km12 en la Provincia de Imbabura, para caracterizar a los sujetos de estudio.

Instrucciones:

Estimado deportista, responda cada una de las preguntas lo más honestamente posible. En las preguntas abiertas, conteste en los espacios destinados para ello, y en las preguntas cerradas, marque con una x la respuesta que identifique su situación actual. La información recolectada se manejará bajo una estricta y completa confidencialidad. De antemano, muchas gracias por su participación.

Datos generales:

Apellidos y nombres completos: _____

Cédula: 046 _____

Teléfono/Celular: 091 _____

Edad: 37 años _____

Sexo:

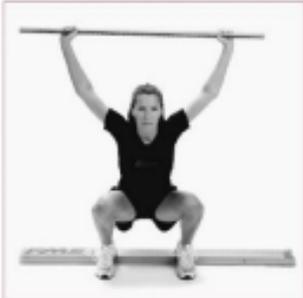
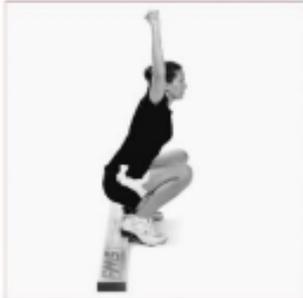
Masculino Femenino

Tiempo de práctica deportiva (en meses): 20 _____

Actualmente, ¿presenta alguna lesión musculoesquelética?:

Si No

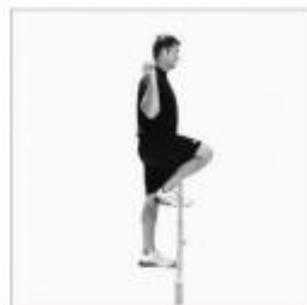
Anexo 7. Guía de criterios de puntuación del test FMS

CRITERIOS DE PuntuACIÓN FMS		
SENTADILLA PROFUNDA		
	<h1 style="color: red;">3</h1>	
<p>La parte superior del torso es paralela a la tibia o hacia la vertical Fémur por debajo de la horizontal Las rodillas están alineadas sobre los pies. Clavija alineada sobre los pies</p>		
	<h1 style="color: red;">2</h1>	
<p>La parte superior del torso es paralela a la tibia o hacia la vertical El fémur está por debajo de la horizontal. Las rodillas están alineadas sobre los pies. La espiga está alineada sobre los pies Los talones son elevados</p>		
	<h1 style="color: red;">1</h1>	
<p>La tibia y la parte superior del torso no son paralelas El fémur no está por debajo de la horizontal. Las rodillas no están alineadas sobre los pies. Se nota flexión lumbar</p>		
<p>El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba. Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.</p>		

PASO DE OBSTÁCULO



3



Caderas, rodillas y tobillos permanecen alineados en el plano sagital

Se observa un movimiento mínimo o nulo en la columna lumbar. | La espiga y el obstáculo permanecen paralelos



2



Se pierde la alineación entre caderas, rodillas y tobillos. | Se nota movimiento en la columna lumbar.

Pasador y obstáculo no permanecen paralelos



1



Se produce contacto entre el pie y la valla. | Se nota pérdida de equilibrio

El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

LUNGE EN LÍNEA



3



Contactos de espiga mantenidos | El pasador permanece vertical | No se observa movimiento del torso | El pasador y los pies permanecen en el plano sagital | La rodilla toca la tabla detrás del talón del pie delantero



2



Contactos de espiga no mantenidos | El pasador no permanece vertical | Se nota movimiento en el torso | La espiga los pies no permanecen en el plano sagital | La rodilla no toca detrás del talón del pie delantero



1



Se nota pérdida de equilibrio

El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

MOVILIDAD DEL HOMBRO

3



Los puños están dentro de la longitud de una mano.

2



Los puños están dentro del largo de una mano y media.

1



Los puños no están dentro del largo de una mano y media.

El atleta recibirá una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.



Prueba de limpieza

Realice esta prueba de limpieza bilateralmente. Si el individuo recibe un puntaje positivo, documente ambos puntajes para futuras referencias. Si hay dolor asociado con este movimiento, dé una puntuación de cero y realice una evaluación exhaustiva del hombro o remítalo.

ELEVACIÓN ACTIVA DE PIERNA RECTA

3



La línea vertical del maléolo reside entre la mitad del muslo y ASIS
La extremidad inmóvil permanece en posición neutra

2



La línea vertical del maléolo reside entre la mitad del muslo y la línea articular
La extremidad inmóvil permanece en posición neutra

1



La línea vertical del maléolo reside debajo de la línea articular
La extremidad inmóvil permanece en posición neutra

El atleta recibirá una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

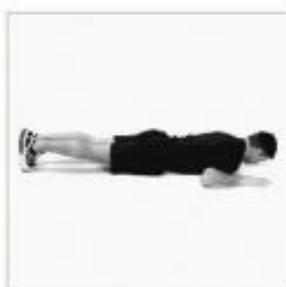
LARGOS DE ESTABILIDAD DE TRONCO

3

El cuerpo se levanta como una unidad sin retraso en la columna.



Los hombres realizan una repetición con los pulgares alineados con la parte superior de la cabeza.
Las mujeres realizan una repetición con los pulgares alineados con la barbilla.



2



El cuerpo se levanta como una unidad sin retraso en la columna.
Los hombres realizan una repetición con los pulgares alineados con la barbilla. | Mujeres con los pulgares alineados con la clavícula

1

Los hombres son incapaces de realizar una repetición,
con las manos alineadas con el mentón

Mujeres incapaces de alinear los pulgares con la clavícula



El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

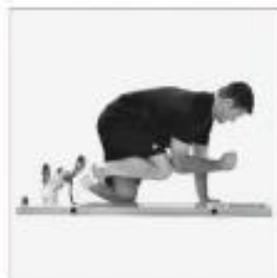
**Prueba de compensación de extensión espinal**

La extensión de la columna se elimina realizando una flexión en la posición de flexión. Si hay dolor asociado con este movimiento, asigne un cero y realice una evaluación más completa o remítalo. Si el individuo recibe un puntaje positivo, documente ambos puntajes para futuras referencias.

ESTABILIDAD GIRATORIA



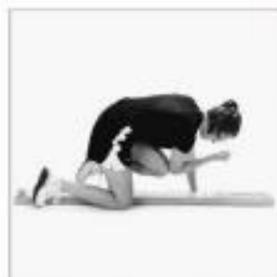
3



Realiza una repetición unilateral correcta



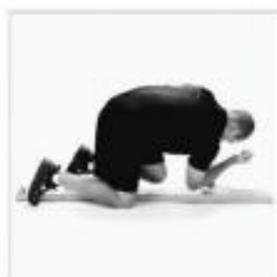
2



Realiza una repetición diagonal correcta



1



Incapacidad para realizar una repetición diagonal.

El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.



Prueba de compensación de flexión espinal

La flexión de la columna se puede eliminar adoptando primero una posición de cuadrúpedo, luego meciéndose hacia atrás y tocando los glúteos con los talones y el pecho con los muslos. Las manos deben permanecer frente al cuerpo, extendiéndose lo más lejos posible. Si hay dolor asociado con este movimiento, asigne un cero y realice una evaluación más completa o remítalo. Si la persona recibe una puntuación positiva, documente ambas puntuaciones para futuras referencias.

Anexo 8. Ficha de recolección de datos – Test FMS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA



HOJA DE EVALUACIÓN TEST FMS

Nombre: _____

Fecha: 22-11-2024

Lado dominante: derecho

Puntuación:

0= si existe dolor

1= no puede completar el movimiento

2= es capaz de completar el movimiento, pero debe realizar algunas compensaciones

3= cuando realiza correctamente el movimiento, sin compensaciones, cumpliendo las expectativas de movimiento estándar.

Test	Puntuación inicial	Puntuación final	Observaciones
Prueba 1: sentadilla profunda	2	2	
Prueba 2: paso de obstáculos	D 3	3	
	I 3		
Prueba 3: estocada en línea	D 3	3	
	I 3		
Prueba 4: movilidad de hombros	D 3	3	Longitud mano = 17 cm Derecha = 14 cm Izquierda = 15 cm
	I 3		
Prueba 5: elevación activa de pierna en extensión	D 2	2	
	I 3		
Prueba 6: flexión de estabilidad de tronco	3	3	
Prueba 7: estabilidad rotatoria	D 3	3	
	I 3		
PUNTUACIÓN TOTAL		19	

Anexo 9. Ficha de recolección de datos – Test Sit and Reach



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA



HOJA DE EVALUACIÓN TEST SIT AND REACH

Nombre: _____

Fecha: 08 - 11 - 2024

VALORES DE REFERENCIA			RESULTADOS	
HOMBRES	MUJERES		INTENTO 1	INTENTO 2
>27	>30	Superior		
17 a 27	21 a 30	Excelente		
6 a 16	11 a 20	Buena		13
0 a 5	1 a 10	Promedio	10	
-8 a -1	-7 a 0	Deficiente		
-19 a -9	-14 a -8	Pobre *		
<-20	<-15	Muy pobre		

Anexo 10. Evidencia fotográfica

Figura 1.

Firma del consentimiento informado



Autoría propia.

Figura 2.

Evaluación del test FMS – Prueba de la sentadilla profunda



Autoría propia.

Figura 3.

Evaluación del test FMS – Prueba de paso de obstáculos



Autoría propia.

Figura 4.

Evaluación del test FMS – Prueba de estocada en línea



Autoría propia.

Figura 5.

Evaluación del test FMS – Prueba de movilidad de hombros



Autoría propia.

Figura 6.

Evaluación del test FMS– Prueba de elevación activa de pierna en extensión



Autoría propia.

Figura 7.

Evaluación del test FMS – Prueba de flexión de estabilidad de tronco



Autoría propia.

Figura 8.

Evaluación del test FMS – Prueba estabilidad giratoria



Autoría propia.

Figura 9.

Evaluación del test Sit and Reach



Autoría propia.