

NECESIDADES DE LOS CROSSFITERS AVANZADOS CON BASE EN EVALUACIÓN SEGÚN FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN EN FASTER CROSSFIT¹.

NEEDS OF ADVANCED CROSSFITERS BASED ON EVALUATION ACCORDING TO FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN IN FASTER CROSSFIT.

DANIEL ACOSTA

Estudiante de pregrado del programa de Fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano, daniel.acostaduque@gmail.com

MARÍA GIL

Estudiante de pregrado del programa de Fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano, isabelgil1012@gmail.com

JULIAN MUÑOZ

Estudiante de pregrado del programa de Fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano, julianmunoz610@gmail.com

Resumen

La prevención primaria en salud ha sido un tema que con el pasar del tiempo ha venido tomando importancia en la fisioterapia, la cual fue una disciplina que por muchos años se consideró de intervención posterior a traumas, lesiones, cirugías o alteraciones, hoy día, es muy común encontrar que en muchas campañas de prevención de la salud los Fisioterapeutas sean protagonistas tanto en temas de hábitos y estilos de vida saludables, salud laboral, y cómo no, en materia deportiva. El objetivo general del estudio fue Determinar las necesidades de los Crossfitters Avanzados con base en evaluación según Functional Movement Screen FMS² de Faster Crossfit. Para el desarrollo de la investigación se utilizó un tipo de estudio mixto descriptivo no experimental, teniendo en cuenta que se quiso describir y detectar la forma física relacionada con los patrones de movimiento asociados a la estabilidad y la movilidad de los Crossfitters³ avanzados del Box⁴ Faster Crossfit los cuales fueron la población, la muestra constó de 20 atletas sin discriminación de género, los cuales debían estar en un rango de edad entre los 18 y 35 años de edad. Los resultados arrojaron que el

¹ Documento resultado de trabajo de grado, modalidad monografía, director: Javier Ignacio García Correa. Año 2018.

² Evaluación del movimiento funcional.

³ Practicantes de Crossfit.

⁴ Espacio en el cual se realiza el entrenamiento de Crossfit.

60% de la población evaluada fueron varones mientras el 40% equivalió a la participación de las damas, el promedio general de la evaluación fue de 13.8 puntos; la prueba con menor promedio en puntos fue la de movilidad de hombros con 1.2; las pruebas de sentadilla profunda y levantamiento activo de la pierna fueron las mejores promediadas con 2.3 puntos.

Palabras claves

Movimiento, Estabilidad, Deporte, Habilidad, Rendimiento

Abstract

Primary prevention in health has been an issue that, over time, has become important in physiotherapy, which was a discipline that for many years was considered a post-trauma intervention, injury, surgery or alteration, today, it is very common to find it in many health prevention campaigns. Physiotherapists play a leading role in matters of habits and healthy lifestyles, occupational health, and of course, in sports. The general objective of the study was to determine the needs of the Advanced Crossfitters based on evaluation according to Functional Movement Screen FMS of Faster Crossfit. For the development of the research a type of non-experimental descriptive mixed study was used, taking into account that we wanted to describe and detect the physical form related to the movement patterns associated with the stability and mobility of the Advanced Crossfitters of the Box Faster Crossfit which were the population, the sample consisted in 20 athletes without gender discrimination, which should be in an age range between 18 and 35 years of age. The results showed that 60% of the evaluated population were males while 40% was the participation of the ladies, the general average of the evaluation was 13.8 points; the test with the lowest average points was shoulder mobility with 1.2; the deep squat and active leg lift tests were the best averaged with 2.3 points

Keywords

Movement, Stability, Sport, Ability, Performance

INTRODUCCIÓN

La prevención primaria en salud ha sido un tema que con el pasar del tiempo ha venido tomando importancia en la fisioterapia, la cual fue una disciplina que por muchos años se consideró de intervención posterior a traumas, lesiones, cirugías o alteraciones, hoy día, es muy común encontrar que en muchas campañas de prevención de la salud los Fisioterapeutas sean protagonistas tanto en temas de hábitos y estilos de vida saludables, salud laboral, y cómo no, en materia deportiva. Hoy el deporte necesita mucho del fisioterapeuta, obviamente en temas de intervención porque las lesiones se podrían considerar implícitas en su quehacer, pero también en temáticas de

prevención; y fue precisamente eso lo que motivó la realización de éste estudio el cual tiene como objetivo determinar las necesidades asociadas a las disfunciones en cuanto a movilidad y estabilidad articular de los practicantes de Crossfit de un Box adscrito al Municipio de Sabaneta, Antioquia, Colombia según el FMS, tema en el cual la comunidad científica ha indagado pero desviando la atención a otras disciplinas deportivas; se quiere buscar y encontrar caminos que desde la fisioterapia permitan a los atletas realizar sus prácticas deportivas con una mayor seguridad y confianza, sabiendo que hay un trabajo previo que puede prevenir lesiones de tipo osteomuscular, y que, además, permite detectar alteraciones en la calidad de sus movimientos; y fue precisamente lo que engendró la idea de Asociar el FMS y el Crossfit, disciplina estigmatizada como lesiva e inoportuna por muchos, pero practicada por miles de personas alrededor del mundo. Con éste estudio se busca promover la investigación desde la fisioterapia en Colombia para que cada vez esté más posicionada como disciplina científica y también, intervenir una población la cual ha sido foco de prejuicios y dogmas en cuanto a su práctica deportiva, además, dejar abierto el cuestionamiento acerca de que, si el Crossfit es realmente lesivo, o es la falta de calidad de movimiento y/o habilitación previa de sus usuarios.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA O TEMA

Cook (2005), creador del FMS, tuvo como única intención crear una herramienta que permitía evaluar la calidad del movimiento humano, pero en sus inicios fue utilizado por diversos investigadores como una herramienta que permitía predecir las lesiones en deportes y en actividades de la vida diaria, esta tergiversación conllevó a utilizar erróneamente la evaluación como una herramienta de diagnóstico, por lo que (Warrer, Smith, & Chimera, 2015) basados en su estudio “Asociación de la pantalla de movimiento funcional con lesiones en atletas de la división” (p.1), tenían como objetivo identificar mediante el puntaje compuesto del FMS el riesgo a una lesión y asimetrías al momento de realizar patrones de movimiento en 167 atletas universitarios de baloncesto, fútbol, voleibol, tenis, entre otros categoría profesional,

demostrando que no hay diferencia entre los lesionados y los que no lo están y tampoco hubo relación entre asimetría durante el movimiento y la lesión, por lo cual concluyeron que la evaluación de los patrones de movimiento y sus disfunciones fueron malos predictores de lesiones por sobrecarga o por contacto directo.

Recientemente (Moran, Schneiders, Mason, & Sullivan, 2017) en su estudio titulado como “¿Las puntuaciones compuestas de la pantalla de movimiento funcional (FMS) predicen una lesión posterior? Una revisión sistemática con meta-análisis” (p.1), pretendían investigar la correspondencia que existe entre los puntajes compuestos de FMS y el riesgo a una lesión mediante una búsqueda sistemática en bases de datos elegidos bajo unos criterios como idioma inglés, puntaje FMS compuesto, lesión musculoesquelética, entre otros de los cuales se evaluaron 24 estudios realizados con atletas universitarios de Soccer, Fútbol Americano, Hockey sobre hielo y baloncesto y trabajadores como policías y bomberos que arrojaron pruebas de que hay una pequeña relación entre el objetivo planteado, por lo que se concluyó contundentemente que “la fuerza de asociación entre los puntajes compuestos de FMS y lesión posterior no respalda su uso como herramienta de predicción de lesiones” (p.8)

Diversos autores basaron sus estudios teniendo en cuenta la unificación de conceptos y el direccionamiento real que Cook desde sus inicios dio, (Bodden, Needham, & Chockalingam, 2015), en su artículo “El efecto de un programa de intervención sobre las puntuaciones de la prueba de movimiento funcional en atletas de artes marciales mixtas” (p.1), implementaron en su deporte, las artes marciales, una intervención con base al FMS para mejorar las disfunciones y asimetrías de sus atletas, teniendo en cuenta que los patrones de movimiento evaluados son similares a los utilizados en la ejecución de los gestos de sus deportes, mediante un programa de intervención donde se divide en dos grupos: un grupo de intervención que realizara ejercicios correctivos 4 veces por semana y que continuaran con sus entrenamientos rutinarios de artes marciales mixtas y otro grupo control, antes de la 8 semana se realizó una intervención mediante FMS y se evidenció que “un mayor número de participantes en el grupo de intervención estaban libres de asimetría en la semana 4 y en la semana 8 en comparación con el período de prueba inicial” (p.5), por lo que se concluye que un buen uso sobre el FMS puede identificar disfunciones que mediante ejercicios correctivos se puede mejorar factores limitantes que permitirán una mejor calidad del movimiento.

Otros autores enfocaron sus métodos de estudio hacia la prevención como (Minick, y otros, 2010) en “Fiabilidad interrater de la pantalla de movimiento funcional” (p.1), en el cual se escogieron 40 estudiantes universitarios sanos libres de lesiones con el fin de identificar la seguridad con que se realiza la FMS, demostrando que el FMS se puede usar con seguridad para la evaluación de patrones de movimiento de los atletas, además de tomar decisiones en búsqueda de aumentar el rendimiento deportivo de los mismos.

REVISION DE LA LITERATURA

Determinar las necesidades de los practicantes de Crossfit relacionadas con la estabilidad y la movilidad articular y en general asociadas a patrones de movimiento se hace sumamente importante a la hora de disminuir el riesgo de lesionarse y de optimizar las capacidades y habilidades motrices de ellos mismos, lo que se va a ver traducido, en un mejor rendimiento deportivo, no es un secreto que el Crossfit es foco de críticas y prejuicios asociados a los altos índices lesivos resultantes de dicha práctica; pero en ocasiones no nos detenemos a analizar si las condiciones del sujeto que quiere iniciar su proceso de entrenamiento, son aptas para un desarrollo seguro e idóneo del mismo, se podría decir que el error está en la progresión de ejercicios en personas que no se sabe en realidad si la calidad de su movimiento es deficiente y en la falta de la aplicación de uno de los principios básicos del entrenamiento deportivo, la Individualización, sin que los entrenadores tengan en cuenta las necesidades o prioridades de cada individuo, y en ocasiones, desnudan todas las falencias relacionadas a la estabilidad, movilidad, control motor de quien los realiza, y que a pesar de las dificultades de su ejecución, a las notables compensaciones musculares, sobreesfuerzos innecesarios, etc. Sacrifican la calidad del movimiento por la cantidad; Es por esto que se hace importante determinar las necesidades que según el FMS adolecen los Crossfitters categoría avanzados en Faster Crossfit, teniendo en cuenta que es la población más numerosa del box⁵ y, además de que se podría decir, están a tiempo de recomponer su vida deportiva por medio de trabajos que garanticen su salud a futuro, y concientizar a los Coachs de que cada deportista requiere estímulos diferentes e individualizados para mejorar el rendimiento deportivo.

⁵ Lugar de Entrenamiento

A partir de esto, diferentes autores han realizado estudios encaminados a investigar las falencias que predominan en los Crossfitters por medio de FMS como lo demuestra (Tafari, Notarnicola, Monno, Ferretti, & Moretti, 2016), en su estudio “Los atletas de CrossFit exhiben una alta simetría de los patrones de movimiento fundamentales. Un estudio transversal.” (p.1), en el que su objetivo iba encaminado a evaluar el rendimiento en cada una de las 7 pruebas de la pantalla de movimiento funcional (FMS), tomando como muestra 90 personas divididas en tres grupos: 43 Crossfitters, 26 profesionales de levantadores de pesa y 21 fisicoculturistas, y se pudo evidenciar que no hubo grandes diferencias entre los resultados entre estos grupos, pero hubo un énfasis en el grupo de Crossfitters que mostraron una puntuación más alta en las pruebas de movilidad de hombros a comparación con el grupo de levantamiento de pesas que “el desarrollo excesivo y el acortamiento de los músculos pectoral menor o dorsal ancho pueden causar alteraciones posturales, incluidos los hombros redondeados o hacia adelante” (p.4).

Aparte de esto, se ha podido evidenciar si hay una gran probabilidad de que los Crossfitters se lesionasen al realizar sus actividades, como lo dice (Morgan, Booker, Staines, & Williams, 2017) en su estudio “Tasas y factores de riesgo de lesión en Crossfit: un estudio de cohorte prospectivo” (p.1), cuyo objetivo fue evaluar el riesgo de la lesión al realizar entrenamiento de Crossfit y sus factores de riesgo, se hizo un seguimiento prospectivo de un cohorte de 117 participantes de CrossFit durante 12 semanas y a cada participante le tomaron su historial de lesiones para posteriormente realizar el FMS, lo cual arrojó que la incidencia de lesionarse durante el entrenamiento era bajo pero lesiones anteriores y el género eran los factores de riesgo más comunes; además (Lafontaine & Serenko, 2017) en su artículo “Uso de la pantalla de movimiento funcional (FMS) para predecir lesiones en los atletas Crossfit” quería determinar si había correlación entre FMS y riesgo a lesiones durante el entrenamiento de Crossfit, se realizó estudio de cohorte con 24 atletas Crossfit entre los 20 y 49 años que fueron evaluados por medio del FMS con observaciones periódicas durante 10 semanas, lo cual arrojó que no se pudo evidenciar si el FMS podía predecir un mayor riesgo a lesiones lo cual lleva a que se deben realizar más investigaciones para determinar si es válido estos resultados con una muestra mucho más grande y así poder relacionar el FMS con el riesgo de una lesión.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un tipo de estudio mixto descriptivo no experimental, en el cual se buscó describir y detectar la forma física relacionada con los patrones de movimiento asociados a la estabilidad y la movilidad de los Crossfitters categoría avanzados adscritos al Box Faster Crossfit, los cuales fueron la población, 20 de ellos se postularon libremente para hacer parte de la investigación, conformando la muestra del estudio, los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta al momento de elegir los deportistas postulados fueron: tener entre 18 y 34 años de edad, firmar consentimiento informado, no tener contraindicaciones médicas ni incapacidades anteriores a 15 días, estar adscrito a Faster Crossfit como atleta vigente.

El Instrumento de Recolección de Datos que se utilizó fue un Formato en tabla tipo Excel en el cual se registraron los datos personales de los deportistas que incluyen edad, género, hemisferio dominante, peso, estatura, índice de masa corporal y un código individual que para los Hombres fue asignado M00(#) y para mujeres W00(#). También se registraron los resultados obtenidos de cada prueba separados por ambos hemicuerpos.

El sistema de puntuación que se tuvo en cuenta según cada prueba fue el siguiente:

Cada prueba tiene una calificación que oscila entre 0 y 3 para los cuales se tienen los siguientes ítems de evaluación para cada una de las pruebas:

Puntuación Pruebas	0	1	2	3
Sentadilla Profunda		No lo realiza ni siquiera con ayuda para elevar los talones.	Lo Realiza con ayuda externa para elevar talones o con compensación lumbar.	Lo Realiza perfectamente.

Paso de la valla	Presenta dolor	Pierde el equilibrio, toca obstáculo con el pie o el palo no permanece horizontal.	Lo Realiza, pero rompiendo alineación del tobillo, rodilla y cadera o compensación lumbar.	Lo Realiza perfectamente.
Estocada en línea		Pierde el equilibrio.	Compensación con flexión de tronco.	Lo Realiza perfectamente.
Movilidad de hombros		La distancia es superior a una mano y media.	Distancia inferior a una mano y media.	Lo Realiza perfectamente, las manos se tocan o hay diferencia menor a una mano.
Levantamiento activo de la pierna		El palo queda debajo de la rodilla.	El palo queda en la mitad inferior del muslo.	Lo Realiza perfectamente, el palo queda entre la mitad del muslo y la cadera.
Push-up		No realiza el ejercicio debido a no ser capaz de mantener la posición firme del tronco.	Lo Realiza disminuyendo la posición de las manos, para hombres altura del mentón, para mujeres altura del pecho.	Lo Realiza perfectamente, hombres con las manos a la altura de la cien, y mujeres a la altura del mentón.
Estabilidad Rotacional		No mantiene la postura.	Lo Realiza bien, pero con pierna y brazo contrarios.	Lo Realiza perfectamente con brazo y pierna del mismo lado.

Cada atleta tuvo dos intentos para cada prueba, si un hemisuperio presentaba asimetrías en la evaluación, para la calificación final se tomó el menor valor obtenido y se consignó en el formato correspondiente, una vez finalizó la evaluación cada deportista firmó la planilla y así mismo su evaluador.

Para la correcta interpretación de los resultados se consultó con un experto sobre el FMS, quien ayudó a direccionar correctamente el análisis y las conclusiones sobre la puntuación obtenida del FMS.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la investigación, arrojaron el promedio total de los resultados de las siete pruebas del FMS, que evalúan patrones de movimiento, la identificación de las medidas cuantitativas se encuentra asociada al riesgo de lesiones.

Se evaluaron 20 Crossfitters categoría avanzados adscritos al box Faster Crossfit de los cuales el 60% (12) equivalieron a hombres y el 40% (8) fueron mujeres; la calificación promedio general de la evaluación fue 13.8, Discriminando el género se encontró que la valoración promedio para los hombres fue de 13.8 y para las mujeres de 13.7.

Hallazgos o fenómenos observados

La prueba que en general obtuvo un menor promedio fue la movilidad de hombros con 1.2, por su parte el levantamiento activo de la pierna y la sentadilla profunda con un promedio de 2.3 fueron las mejores ponderadas; evaluando individualmente cada género, para hombres y mujeres el peor promedio se obtuvo en la prueba de movilidad de hombros, 1,2 y 1,3 respectivamente, pero en se observó diferencia entre cual fuere el mejor, para los varones el Push Up o la estabilización de tronco en flexión promedió un 2,4 y para las damas, con un promedio de 2,6 la sentadilla profunda fue la que obtuvo la mejor calificación y el promedio más alto de todo el estudio.

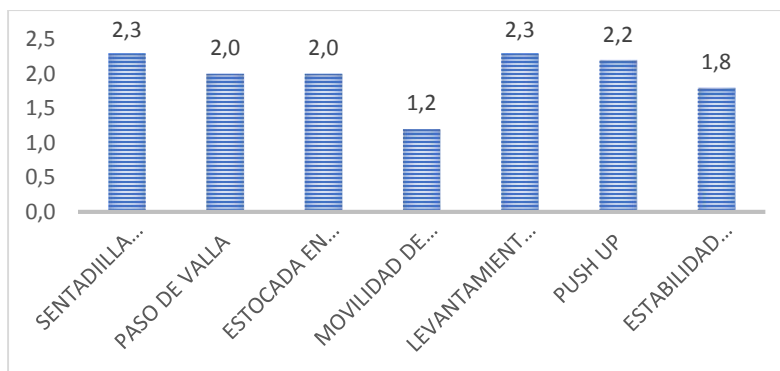


Gráfico 1 Promedio General Por Pruebas

La sentadilla profunda presentó de forma general una calificación distribuida de la siguiente manera, 0 (0%), 1 (10%), 2 (50%) y 3 (40%) en la cual no se presenta discriminación de género ni tampoco se registran evaluaciones imposibilitadas a su realización gracias a la presencia de dolor (ver Gráfico 2).

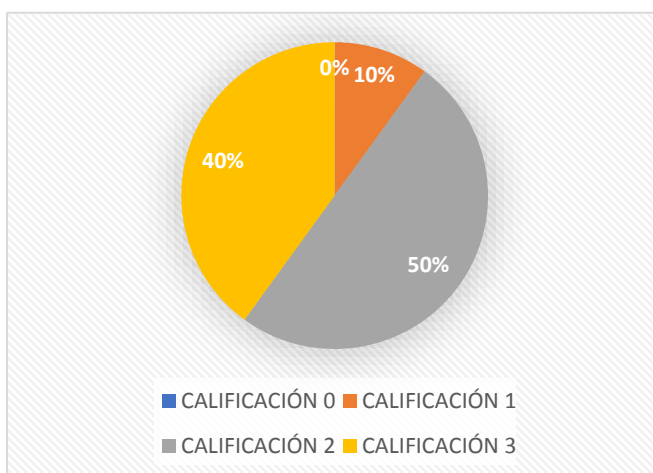


Gráfico 2 Porcentaje de Calificación General de la prueba Sentadilla Profunda

El paso de la vaya arrojó de manera general una puntuación de la siguiente manera 0 (0%), 1 (10%), 2 (80%) y 3 (10%), son resultados obtenidos de ambos sexos, no se registran limitaciones debido a la presencia de dolor (ver gráfico 3).

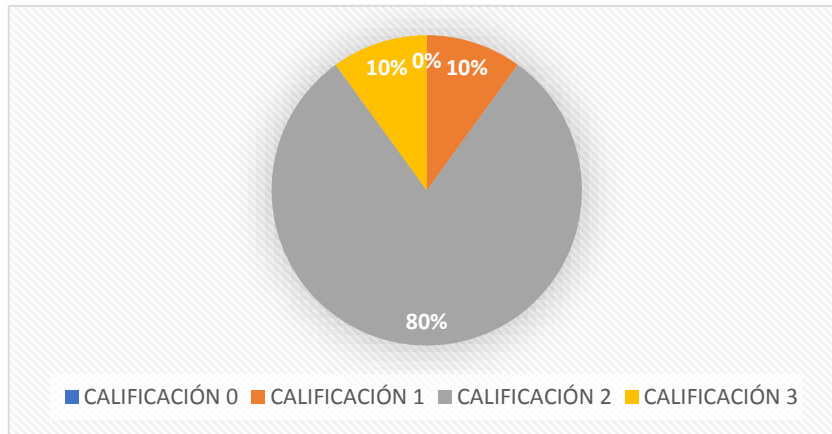


Gráfico 3 Porcentaje de calificación general de la prueba paso de la valla

De la prueba estocada en línea se obtuvieron los siguientes resultados generales de ambos géneros, calificación 0 (0%), 1 (20%), 2 (60%), 3 (20%), sin registros de presencia de dolor de la población durante la ejecución de la prueba (Ver gráfico 4).

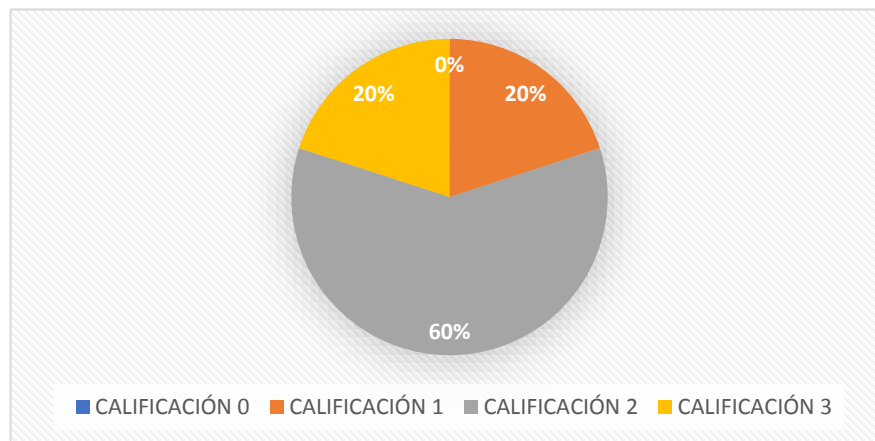


Gráfico 4 Porcentaje de calificación general de la prueba estocada en línea

La movilidad de hombros presentó una puntuación de forma general tanto para hombres y mujeres los siguientes resultados 0 (10%), 1 (65%), 2 (20%), 3 (5%), se presentaron imposibilidades para la realización de dicha prueba debido a la presencia de dolor, además de evidenció la rigidez de los hombros de los deportistas. (Ver grafica 5).

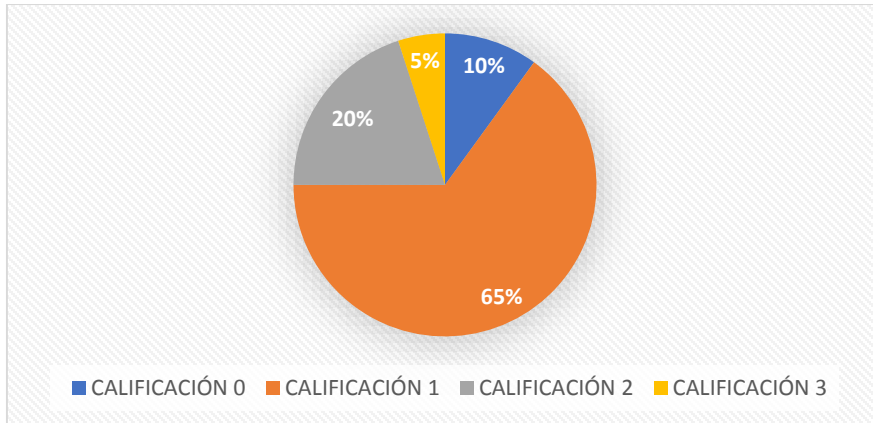


Gráfico 5 Porcentaje de calificación general de la prueba movilidad de hombros

La prueba levantamiento activo de la pierna sin discriminación de género, arrojó las puntuaciones 0 (0%), 1 (10%), 2 (50%) y 3 (40%), durante la prueba ningún deportista presentó dolor y se evidenció que la mitad de la población realizaba la prueba con compensaciones musculares. (Ver gráfico 6).

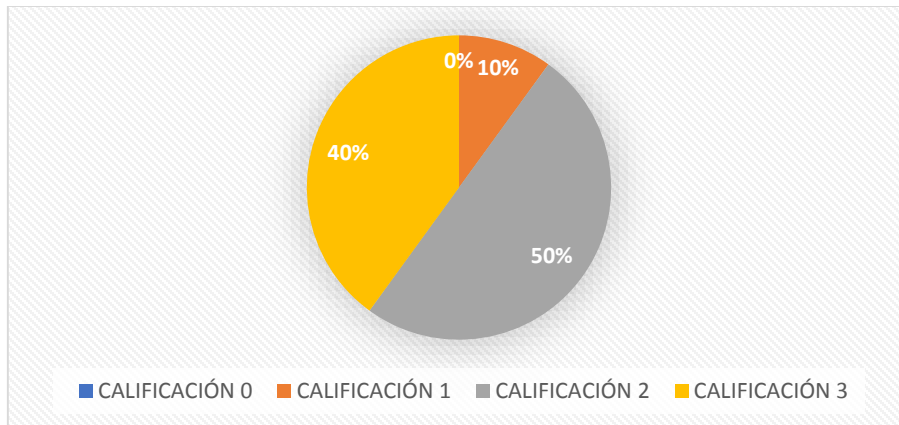


Gráfico 6 Porcentaje de calificación de la prueba levantamiento activo de la pierna

La prueba de estabilización de tronco en flexión presentó una puntuación de forma general tanto para hombres como para mujeres 0 (0%), 1 (15%), 2 (50%) y 3 (35%). Evidenciado que el 50% de la población, tuvo la necesidad de cambiar la posición de las manos y/o compensaciones musculares. (Ver gráfico 7).

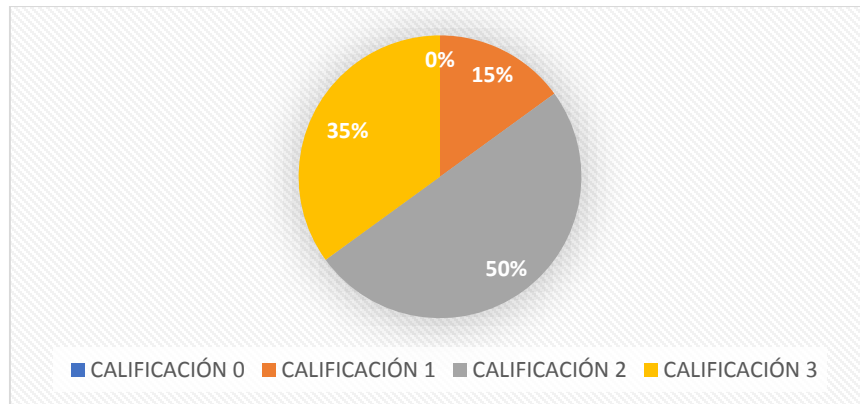


Gráfico 7 Porcentaje de calificación de la prueba estabilización de tronco en flexión

La estabilidad rotacional arrojó resultados generales sin discriminación de género, 0 (5%), 1 (15%), 2 (75%) y 3 (5%), resaltando que solo el 5% de la población realizó de manera correcta la prueba de forma unilateral. (Ver gráfico 8).

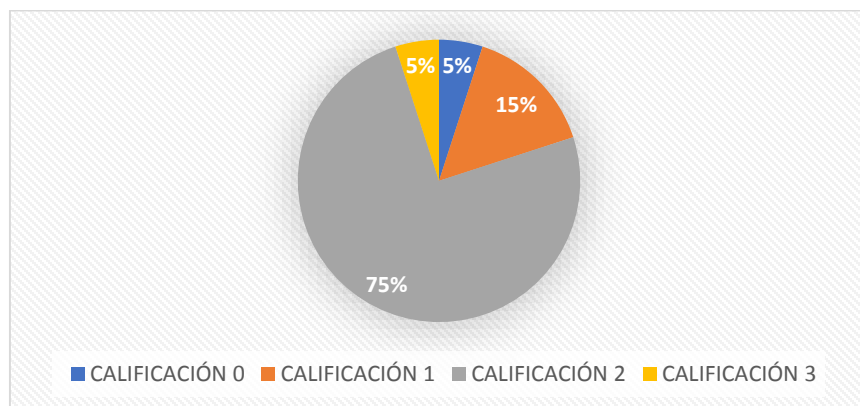


Gráfico 8 Porcentaje de calificación de la prueba estabilidad rotacional

En relación a los resultados arrojados en este estudio, se puede evidenciar que al igual que lo dicho y mostrado por (Tafari, Notarnicola, Monno, Ferretti, & Moretti, 2016) de manera general se puede observar que los porcentajes son idénticos al momento de la realización de patrones de movimiento y a comparación con otras actividades como el levantamiento de pesas se mostraron asimetrías y poca movilidad y estabilidad a la hora de la realización de la misma, pero mostraron similitud en la prueba de movilidad de hombro, en que el Crossfit al ser una actividad de movimientos explosivos y rápidos, esta prueba evalúa el rango de movimiento del hombro, comparando los resultados de los dos lados, lo cual combina movimientos de

rotación interna con aducción de un hombro y de rotación externa con abducción de hombro, por lo que también requiere movilidad escapular y extensión de la columna torácica. El bajo rendimiento de esta prueba puede tener varias causas, la más aceptada es el aumento de la rotación externa a expensas de la rotación interna, visto mucho en crossfitters que realizan movimientos por encima de la cabeza, además de esto hay cambios musculares como el acortamiento de pectoral menor o dorsal ancho que pueden causar alteraciones posturales así como (Morgan, Booker, Staines, & Williams, 2017) lo cita en su estudio, que el factor de riesgo más determinante para lesionarse son las propias lesiones que tuvo anterior a la actual.

Discusión o análisis de resultados

En los resultados obtenidos en el estudio, cabe resaltar el promedio general de calificación el cual fue de 13.8, se puede afirmar que si el presente estudio se hubiera realizado bajo la premisa de que una puntuación menor o igual a 14 era predictor activo de lesiones, la población estudio estaría muy preocupada, pero haciendo énfasis en lo que (Moran, Schneiders, Mason, & Sullivan, 2017) la puntuación total del FMS no tiene confiabilidad como valor predictivo, lo que sí se puede afirmar es que de entrada, los Crossfitters avanzados de Faster Crossfit no están ejecutando patrones de movimientos con calidad y simetría, y las compensaciones musculares están siendo constantemente evidenciadas en la ejecución de sus gestos deportivos; la diferencia entre el promedio de varones y damas es de 0,1 en favor hacia los hombres, lo que indica que no existen factores genéticos significativos que incidan en la valoración de la población.

Haciendo énfasis en lo que afirman (Li, Wang, Chen, & Day, 2014), autoras que resaltan la importancia de analizar los resultados de cada prueba de forma individual más no como un consolidado total, se puede acotar que las pruebas de sentadilla profunda y levantamiento activo de la pierna arrojaron porcentajes idénticos, un 40% con movimientos calificados en 3, un 50% con calificación de 2 y un 10% con ponderación de 1, lo anterior indica que el 60% de la población no cuenta con una buena movilidad de tobillo ni de cadera, lo cual para efectos cinéticos empieza a alterar la cadena articular que según el concepto Joint By Joint adaptado al FMS comienza con una buena movilidad de tobillo, al no existir, las articulaciones adyacentes como el pie (no evaluado) y la rodilla, renuncian a su naturaleza (Estabilidad) para suplir la

disfunción de la articulación que la precede, (Butler, Plisky, Southers, Scoma, & Kiesel, 2010) acotan que “las limitaciones de movilidad y/o estabilidad en la articulación del tobillo puede inhibir el rendimiento de las articulaciones proximales” (p.276), algo que se evidenció en la prueba de paso de valla la cual tuvo un promedio de 2 con un 80% calificado bajo ese ítem, la calificación 1 y 3 ambas mostraron un 10%, de lo anterior se puede afirmar que el 90% de la población tiene deficiencia en el patrón de movimiento y de ellos, el 48% mostró un valgo de la rodilla apoyada y el 17% una plantiflexión con Inversión del tobillo de la pierna levantada, ambos hallazgos denotan una inestabilidad articular de la rodilla en su patrón extensor y una limitación de la dorsiflexión de tobillo tanto en cadena cinética cerrada (prueba de sentadilla profunda) como en cadena cinética abierta (prueba paso de valla) por una mala activación del tibial anterior.

Otros autores como (Butler, Plisky, Southers, Scoma, & Kiesel, 2010) hicieron referencia precisamente a que la mayor variable diferenciadora entre la ejecución de la prueba de sentadilla profunda va a ser la limitación o no de la movilidad del tobillo en dorsiflexión más no en plantiflexión. La falta de movilidad de la cadera evidenciada en la prueba de levantamiento activo de la pierna está presente en el 50% de la población estudiada, de ellos, el 10% presentó calificación de 1 y el 40% restante una calificación de 2. Un 60% tuvieron una calificación exacta entre ésta prueba y la sentadilla profunda, el 20% obtuvo mejor calificación en la sentadilla y el otro 20% mejor calificación en el levantamiento activo de la pierna.

La estocada en línea tuvo un promedio de 2.0, valor del cual se deduce que el 80% de la población adolece de una buena ejecución de dicho patrón, el 61% inclinó en tronco hacia adelante durante la ejecución de la prueba mostrando una clara limitación de estabilidad lumbar y movilidad torácica, (Hartigan, Lawrence, & Bisson, 2014) relacionan la prueba de estocada en línea con la estabilidad lateral y el equilibrio, además recomiendan que las personas que obtengan una puntuación menor a 3 deben evitar actividades de potencia y velocidad hasta lograr mejorar su calificación, relacionando lo anteriormente mencionado por los autores con el Crossfit se puede asociar la disciplina con las actividades que los autores recomiendan evitar.

La limitación de movilidad torácica detectada en la anterior prueba, la complementó la prueba de movilidad de hombros, la cual obtuvo el promedio más bajo (1,2) con el 90% de la población comprometida,

de la cual el 5% manifestó dolor y el 65% obtuvo una calificación de 1, la evidente compensación muscular a la hora de realizar el movimiento da indicios de la alteración de la cadena articular del miembro inferior que implica la falta de movilidad de hombro y tórax y la imposibilidad estabilizadora de la cintura escapular; la estabilización de tronco en flexión muestra que el 85% de la población realiza mal el movimiento, el 73% compensó con la zona lumbar debido a la falta de movilidad de los segmentos anteriormente mencionados, además de la disfunción de movilidad de cadera, al estar la zona lumbar entre dos segmentos que no cumplen su función móvil (cadera y columna torácica), ésta renuncia a su naturaleza (Estabilidad) para intentar suplir la disfunción de sus articulaciones adyacentes y se convierte en el punto de inflexión para las compensaciones musculares provenientes de las disfunciones de todo el cuerpo, (Vanmeerhaeghe & Rodriguez, 2013) afirman que “se ha visto una relación significativa entre la existencia de lesiones previas y la disminución de la estabilidad postural” (p.118), la prueba de estabilidad rotacional, que busca la firmeza del pilar, se encontró que el 85% de la población estudiada tiene alteraciones o disfunciones en la prueba, de los cuales el 5% manifestaron dolor y el 75% puntuaron con un 2; el 15% obtuvo una puntuación de 3.

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES

El principal patrón de movimiento alterado, asimétrico y deficiente en los Crossfitters Categoría Avanzados del Box Faster Crossfit es la Movilidad de hombros conllevando según el concepto Joint By Joint a una “Rigidez” del segmento, la cual no puede ser estabilizada por la cintura escapular, lo que disminuye a su vez la movilidad de la columna vertebral Torácica.

El factor determinante para las alteraciones del Movimiento de los Crossfitters Avanzados de Faster Crossfit radica en la falta de la movilidad de tobillo tanto en cadena cinética abierta como en cadena cinética cerrada asociado al déficit de Dorsiflexión lo que conlleva según el concepto Joint By Joint a una inestabilidad de rodilla en su patrón extensor implícito en movimientos como trotar, Clean, Snatch, entre otros evidenciándose un valgo marcado asociada a la falta de movilidad de cadera debido a la poca activación muscular sobre todo del glúteo medio que no aporta a la estabilización del miembro inferior; las

retracciones de Psoas e inhibición de Glúteo Mayor limitan la movilidad de la cadera viéndose afectada la estabilidad como ya se mencionó de la rodilla y la columna lumbar.

La columna lumbar al estar en medio de dos articulaciones con disfunción de la movilidad (Cadera y Columna Torácica) ve afectada su naturaleza, la cual es la estabilidad y se convierte en el foco común de compensaciones musculares; Los factores que coadyuvan a que esto suceda son la inhibición del glúteo medio, glúteo mayor, transverso del abdomen, recto abdominal y la activación marcada del Psoas mayor, Ilíaco y Cuadrado Lumbar.

La sincronía del pilar (Cintura pélvica, Core, Cintura Escapular) no es la ideal debido al déficit de movimiento notado en la prueba de estabilidad rotacional, debido a esto, la relación movilidad y estabilidad en el centro del cuerpo no está garantizando una correcta distribución de las cargas hacia los miembros inferiores y superiores siendo los segmentos comprendidos sobre dichas estructuras los mayores implicados a nivel de compensaciones musculares y posibles sobrecargas.

Los Crossfitters Avanzados del Box Faster Crossfit presentan una marcada alteración en la calificación de la prueba Estocada en línea lo que se asocia a déficit de movimiento a la hora de realizar desaceleraciones y cambios de dirección que son muy comunes en el deporte sobre todo a la hora de trotar, saltar realizando giros, entre otros.

El puntaje del FMS no es una herramienta diagnóstica válida para servir como predictor de lesiones, pero aumentar su valor en la calificación va a ser el reflejo de las mejoras en los patrones de movimiento asociados a la estabilidad y la movilidad articular lo que va a conllevar un buen control motor y mejor calidad del movimiento.

El género no es un factor determinante que incide en el puntaje total de la prueba.

Se recomienda a los Crossfitters avanzados del Box Faster Crossfit tener en cuenta que la movilidad de hombros hace parte del bloque primario del FMS y se considera la prueba más importante en cuanto a movilidad se refiere y a buscar alternativas que permitan mejorar no solo la calificación de la prueba, sino también, el control motor y por ende, según la pirámide de rendimiento expuesta anteriormente aumentar el rendimiento deportivo y mejorar las habilidades teniendo en cuenta que la movilidad es la base fundamental

del performance. Además se recomienda crear conciencia en los deportistas haciendo énfasis en la importancia de la calidad del movimiento, no de la cantidad.

Se invita a los deportistas, también, a realizar un buen calentamiento o preparación al movimiento que incluya dentro de su objetivo general estimular las estructuras que obtuvieron bajas calificaciones en la prueba del FMS antes de iniciar el wod⁶ para disponerlas hacia una buena realización de los ejercicios planificados en el.

BIBLIOGRAFIA

Alain, A. B. (Mayo de 2003). Estrategia, Táctica y Técnica: definiciones, características y ejemplos de los controvertidos términos. *Revista digital de Buenos Aires*(60), 1. Obtenido de efdeportes.com:
<http://www.efdeportes.com/efd60/tact.htm>

Alexander, P., & Méndez - Pérez, B. (2014). Perfil de Aptitud Física en Población Escalar De Biruaca. San Fernando de Apure, Venezuela. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 77(3), 120-127.
Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=367937052004>

Alfonso-Mora, M., Lopez Rodriguez, L., Rodriguez Velasco, C., & Romero Mazuera, J. (June de 2017). Reproducibility of the test Functional Movement Screen in amateur soccer players. *Revisya Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(2). Obtenido de
http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1888-75462017000200074&script=sci_arttext&tlng=en

Azzam, M., Throckmorton, T., Smith, R., Graham, D., Scholler, J., & Azar, F. (December de 2015). The functional Movement Screen as a predictor of injury in professional basketball players. *Wolters*

⁶ Nombre que se le da a la rutina que se va a realizar

Kluwer, 26(6), 619-623. Obtenido de

<https://www.ingentaconnect.com/content/wk/copr/2015/00000026/00000006/art00015>

Balcells, M. C., & Foguet, O. C. (2001). *La Educación física En La Enseñanza Primaria, Una Propuesta Curricular Para La Reforma*. Barcelona, España: INDE.

Barreto E, R., Hoyos, C., Saldarriaga, J., Valencia, S., Hoyos, I., Murillo, K., & macias, N. (2014).

EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICO MOTRICES A LOS NIÑOS Y NIÑAS DE 7 - 10 AÑOS QUE HACEN PARTE DEL CENTRO DE INICIACIÓN Y FORMACIÓN HACIA EL ALTO RENDIMIENTO (CIFAR).

Medellín. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10819/2817>

Bodden, J. G., Needham, R. A., & Chockalingam, N. (January de 2015). The Effect of an Intervention

Program on Functional Movement Screen Test Scores in Mixed Martial Arts Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29, 219-225. Obtenido de [https://journals.lww.com/nsca-](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/01000/The_Effect_of_an_Intervention_Program_on.28.aspx)

[jscr/Fulltext/2015/01000/The_Effect_of_an_Intervention_Program_on.28.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/01000/The_Effect_of_an_Intervention_Program_on.28.aspx)

Bonazza, N., Smuin, D., Onks, C., Silvis, M., & Dhawan, A. (2016). Reliability, Validity, and Injury Predictive

Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 45, 725-732. Obtenido de

<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546516641937>

Boyle, M. (2016). *El Entrenamiento Funcional Aplicado a los Deportes*. Tutor.

Brito Ojeda, E., Ruiz C, J., & García M, M. (2009). *Valoración de la condición física y biológica en escolares*.

Sevilla: Wanceulen Editorial deportiva, S.L.

Bushman, T., Tyson, L., & Canham-Chervak, M. (2015). The Functional Movement Screen and Injury Risk

Association and Predictive Value in Active Men. *The American Journal of Sports Medicine*, 44,

297-304. Obtenido de <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546515614815>

Bustamante, A., Beunen, G., & Maia, J. (2012). VALORACIÓN DE LA APTITUD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: CONSTRUCCIÓN DE CARTAS PERCENTÍLICAS PARA LA REGIÓN CENTRAL DEL PERÚ. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 29(2), 188-197.

Butler, R., Plisky, P., Southers, C., Scoma, C., & Kiesel, K. (December de 2010). Biomechanical analysis of the different classifications of the Functional Movement Screen deep squat test. *Journal Sports Biomechanics*, 9(4), 270-279. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14763141.2010.539623>

Castellano del Castillo, M. A. (2009). REHABILITACIÓN PROPIOCEPTIVA DE LA INESTABILIDAD DE TOBILLO. *Archivos de Medicina del Deporte*, XXVI(132), 297-305. Obtenido de http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Rehabilitacion_297_132.pdf

Cenizo Benjumea, J., Ravelo Afonso, J., Morilla Pineda, S., & Ramírez Hurtado, J. (2016). Diseño y Validación de Instrumento para Evaluar Coordinación Motriz en Primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 203-219. Obtenido de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista62/artdiseno698.pdf>

Chalmers, S., Fuller, J., Debenedictis, T., Townsley, S., Lynagh, M., Gleeson, C., . . . Magarey, M. (July de 2017). Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(7), 653-657. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S144024401730261X>

Chaverri F, S. (1 de agosto de 2015). *Colegio de Medicos y Cirujanos de la republica de Costa Rica*. Obtenido de web/documwww.medicos.cr/entos/EMC%202015/charlasejerciciomod1/Conceptos%20Aptitud%20Física.pdf

Chimera, N., Smith, C., & Warren, M. (May de 2015). Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Balance Test. *Journal of Athletic Training*, 50(5), 475-485. Obtenido de <http://www.natajournals.org/doi/abs/10.4085/1062-6050-49.6.02>

Chorba, R., Chorba, D., Bouillon, L., Overmyer, C., & Landis, J. (June de 2010). Use of a Functional Movement Screening Tool to Determine Injury Risk in Female Collegiate Athletes. *North American Journal Of Sports Physical Therapy*, 5(2), 47-54. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953387/>

Clifton, D., Grooms, D., & Onate, J. (October de 2015). OVERHEAD DEEP SQUAT PERFORMANCE PREDICTS FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN SCORE. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 10(5), 622-627. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595915/>

Cook, G. (2010). *Movement: Functional Movement Systems—Screening, Assessment and Corrective Strategies*. Aptos, CA, USA: On Target Publications.

Cook, G. (2018). Cook's Claims Confront Reality. *CrossFit. The Journal*. Obtenido de <https://journal.crossfit.com/article/sasquatch-2>

Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-Participation Screening: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function. Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 62-72. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953313/>

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B., & Voight, M. (2014). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING: THE USE OF FUNDAMENTAL MOVEMENTS AS AN ASSESSMENT OF FUNCTION-PART 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 549-563. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127517/>

Córdova M, A. (s.f.). *La fatiga muscular en el rendimiento deportivo*. Madrid: Síntesis.

De Brigard, A. M. (2004). Consentimiento informado del paciente. *Scielo*. Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572004000400009

Devís, J. &. (2007). La iniciación en los juegos deportivos: La enseñanza para la comprensión. *Revista de educación física (Viref)* , 105-125. Obtenido de

http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias_expo/entrenamiento/la_iniciacion.pdf

Dietrich, M. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona: Paidotribo.

Echavarría M, E. A., & Espinosa M, E. M. (2014). *CAPACIDADES FÍSICAS DE LOS NIÑOS ENTRE 6 Y 16 AÑOS*

DE EDAD PERTENECIENTES A LA ESCUELA DE INICIACIÓN Y FORMACIÓN DE TAEKWONDO DEL CLUB DEPORTIVO UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA – MEDELLÍN. Medellín. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/290925414/Capacidades-Fisicas-de-Los-Ninos-Entre-6>

Echeverry R, J. A. (Abril de 2014). Modelos didácticos y algunas variables psicológicas para la enseñanza deportiva en la etapa de iniciación. *Viref Revista de Educación Física*, 3(2). Recuperado el 15 de Junio de 2015

Enoc, G. (2011). *Capacidades fisicomotrices de los niños entre los 5 y 16 años de edad pertenecientes a la escuela de iniciación y formación deportiva de fútbol del club deportivo Universidad de San Buenaventura* . Medellín.

Estupiñan, J. P. (2016). Evaluación de las Capacidades Físicas en Niños Futbolistas de 10 a 12 años, EFD Shaca Palacios, Tunja. *Revista Salud, Historia Y Sanidad On-Line*, 11(3), 13-23.

Frost, D., Beach, T., Callaghan, J., & McGill, S. (2012). Using the Functional Movement Screen to evaluate the effectiveness of training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 1620 - 1630.

Obtenido de <https://journals.lww.com/nsca->

[jscr/Fulltext/2012/06000/Using_the_Functional_Movement_Screen__to_Evaluate.23.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2012/06000/Using_the_Functional_Movement_Screen__to_Evaluate.23.aspx)

García Correa, J. I. (2017). La fisioprofilaxis como principio de prevención de las lesiones deportivas.

Revista Virtual Univeritaria(2), 4-9. Obtenido de

portal.fumc.edu.co/publicaciones/virtual/122/Revista_Virtual_Universitaria_12_2.pdf

García M, J. (1996). *Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte - Evaluación de la*

condición física. Gymnos.

Garrison, M., Westrick, R., Johnson, M., & Benenson, J. (February de 2015). ASSOCIATION BETWEEN THE

FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN AND INJURY DEVELOPMENT IN COLLEGE ATHLETES.

International Journal Of Sports Physical Therapy, 10(1), 21-28. Obtenido de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325284/>

Gimenez, J., Manuel, A., & ROBLES, J. (2009). La enseñanza del deporte desde la perspectiva educativa.

WANCEULEN E.F DIGITAL(5), 90-103. Obtenido de

<http://www.wanceulen.com/revista/index.html>

González VÍllora, S., García López, L. M., Contreras Jordan, O. R., & Sánchez Mora Moreno, D. (2009). El

Concepto de Iniciación Deportiva en la Actualidad. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación*

Física, Deporte y Recreación(15), 14-20. Obtenido de

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732280003>

Gribble, P., Brigle, J., Pietrosimone, B., Pfile, K., & Webster, K. (April de 2013). Intrarater Reliability of the

Functional Movement Screen. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(4), 978-981.

Obtenido de [//journals.lww.com/nsca-](https://journals.lww.com/nsca-)

[jscr/Fulltext/2013/04000/Intrarater_Reliability_of_the_Functional_Movement.14.asp](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/04000/Intrarater_Reliability_of_the_Functional_Movement.14.asp)

- Guío Gutiérrez, F. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN CUERPO, CULTURA Y MOVIMIENTO*, 1(1), 77-86.
- Guzmán, D. (2015). Derecho de imagen en la ley de protección de datos personales. *Universidad Externado de Colombia*. Obtenido de <https://propintel.uexternado.edu.co/derecho-de-imagen-en-la-ley-de-proteccion-de-datos-personales/>
- Hartigan, E., Lawrence, M., & Bisson, B. (2014). Relationship of the Functional Movement Screen In-Line Lunge to Power, Speed, and Balance Measures. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 197-202. Obtenido de <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1941738114522412>
- Heredia Elvar, J., & Peña, G. (2011). Revisión y fundamentación del entrenamiento funcional aplicado a los programas de salud. *Revisión y fundamentación del entrenamiento funcional aplicado a los programas de salud. Córdoba: Material principal G-SE. Curso posgrado en entrenamiento funcional. Córdoba, Argentina.*
- Jauregui, G. (1993). *Aptitud física: Pruebas estandarizadas en Colombia*. Bogotá: Nueva Ley S.A.
- Jiménez, L. E., Díaz, J. M., Díaz, H., & González, Y. (2013). VALORACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS CONDICIONALES EN ESCOLARES DE BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA DEL COLEGIO DISTRITAL GERARDO PAREDES DE LA LOCALIDAD DE SUBA. *Movimiento Científico, Fisioterapia Iberoamericana*, 7(1), 93-104.
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason Functional Movement Screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy (NAJSPT)*, 147-158. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953296/>
- Kraus, K., Doyscher, R., & Schut, E. (2015). Methodological Item Analysis of the Functional Movement Screen. *Journal of Sports Medicine*, 66(10), 263-268. Obtenido de

<https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=03445925&AN=110496898&h=ZcjDWmYo12OusA6494p1unTc4YpTfstzVWJeKkoltJuvumBoM1rhpISGvpl0yKGE5xZ0R8iM7bPz0lv9YRe3Wg%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=Er>

Kraus, K., Shutz, E., Taylor, W., & Doysher, R. (December de 2014). Efficacy of the Functional Movement Screen: A Review. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 3571-3584. Obtenido de https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2014/12000/Efficacy_of_the_Functional_Movement_Screen___A.34.aspx

Krause, D., Boyd, M., Hager, A., Smoyer, E., Thompson, A., & Hollman, J. (February de 2015). RELIABILITY AND ACCURACY OF A GONIOMETER MOBILE DEVICE APPLICATION FOR VIDEO MEASUREMENT OF THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN DEEP SQUAT TEST. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 10(1), 37-44. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325286/>

Lafontaine, E., & Serenko, J. (2017). USING FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS) TO PREDICT INJURY IN CROSSFIT® ATHLETES. *Degree Awarded: Doctorate in Physical Therapy*, 1-29. Obtenido de <https://fgcu.digital.flvc.org/islandora/object/fgcu%3A29807>

Lázaro, J., & Muela, S. (2013). ¿Qué es el Crossfit? *EF Deportes*. Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd182/que-es-el-crossfit.htm>

Li, Y., Wang, X., Chen, X., & Day, B. (2014). Exploratory factor analysis of the functional movement screen in elite athletes. *Journal of Sports Sciences*, 33, 1166-1172. Obtenido de <https://shapeamerica.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2014.986505#.W8UdOugzbl>

U

- Lisman, P., O'Connor, F., Deuster, P., & Knapik, J. (April de 2013). Functional Movement Screen and Aerobic Fitness predict injuries in military training. *PubMed*, 636-643. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23190584>
- López Ch, J., & López M, L. (2008). *Fisiología Clínica del Ejercicio*. Madrid: Panamericana.
- Minick, K., Kiesel, K., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P., & Butler, R. (February de 2010). Interrater Realibility of the Functional Movement Screen. *Journal of Strength and Condiotionatig Research.*, 24, 479-476. Obtenido de https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2010/02000/Interrater_Reliability_of_the_Functional_Movement.27.aspx
- Mokha, M., Sprague, P., & Gatens, D. (April de 2016). Predicting Musculoskeletal Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes From Asymmetries and Individual-Test Versus Composite Functional Movement Screen Scores. *Journal of Athletic Training*, 51(4), 276-282. Obtenido de <http://www.natajournals.org/doi/abs/10.4085/1062-6050-51.2.07>
- Moran, R., Schneiders, A., Mason, J., & Sullivan, S. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *National Library of Medicina*, 1661-1669. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28360142>
- Morgan, S., Booker, H., Staines, J., & Williams, S. (2017). Rates and risk factors of injury in crossfit: A prospective cohort study. *Journal of sports Medicine and Physical Fitness*, 57(9), 1147-1153. Obtenido de <https://researchportal.bath.ac.uk/en/publications/rates-and-risk-factors-of-injury-in-crossfit-a-prospective-cohort>
- Onate, J., Dewey, T., Kollock, R., Thomas, K., Van Lunen, B., De Malo, M., & Ringleb, S. (February de 2012). Real-Time Intersession and Interrater Reliability of the Functional Movement Screen. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 408-415. Obtenido de

<https://journals.lww.com/nsca->

[jscr/Fulltext/2012/02000/Real_Time_Intersession_and_Interrater_Reliability.12.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2012/02000/Real_Time_Intersession_and_Interrater_Reliability.12.aspx)

Polit, D., & Hungler, B. (2000). *Investigación Científica de las Ciencias de la Salud*. México: McGraw-Hill.

Riemann, B., & Lephart, S. (2002). The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional

Joint Stability. *Journal of Athletic Training*, 71-79. Obtenido de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC164311/>

Robertson, T. (2008). Mobility-Stability Continuum. *T-Nation*. Obtenido de

<https://www.oatesspecialties.com/wordpress/stability-and-mobility/>

Rodríguez García, P. L. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de*

Educación, 1-17.

Romero R, D., & Tous F, J. (2010). *PREVENCIÓN DE LESIONES EN EL DEPORTE Claves para un rendimiento*

deportivo óptimo. Madrid: Panamericana.

Ruiz-Perez, L. M., Rioja-Collado, N., Graupera-Sanz, J. L., Palomo-Nieto, M., & García-Coll, V. (2015).

GRAMI-2: Desarrollo de un Test para Evaluar la Coordinación Motriz Global en la Educación

Primaria. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 10(1), 103-111.

Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=311132628013>

Salinas, S. (2009). ESTUDIO DE LA APTITUD FÍSICA RELACIONADA A LA SALUD Y COMPOSICIÓN

CORPORAL EN ESCOLARES DEL NIVEL PRIMARIO Y SECUNDARIO DEL COLEGIO EXPERIMENTAL DE

APLICACIÓN – UNE 2009. *Apuntes Universitarios*(1), 81 - 106. Obtenido de

<file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet->

[EstudioDeLaAptitudFisicaRelacionadaALaSaludYCompos-4045955.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-EstudioDeLaAptitudFisicaRelacionadaALaSaludYCompos-4045955.pdf)

Schroeder, J., Wellman, K., Stein, D., & Braumann, K. (February de 2016). The Functional Movement Screen for Injury Prediction in Male Amateur. *Faculty of Psychology and Human Movement Science*. Obtenido de https://www.germanjournalsportsmedicine.com/fileadmin/content/archiv2016/Heft_2/Originalia_Schroeder_FMSInjuryPrediction_2016-02.pdf

Schultz, R., Anderson, S., Matheson, G., Marcello, B., & Besier, T. (June de 2013). Test-Retest and Interrater Reliability of the Functional Movement Screen. *Journal of Athletic Training*, 48(3), 331-336. Obtenido de <http://www.natajournals.org/doi/abs/10.4085/1062-6050-48.2.11>

Sepúlveda Soto, A. (2003). *Los Conceptos De La Física, Evolución Histórica*. Medellín: Editorial Universidad De Antioquia.

Sorensen, E. (December de 2009). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN AS A PREDICTOR OF INJURY IN HIGH. *University of Oregon Graduate School*, 1-102. Obtenido de file:///C:/Users/Julimuse/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Sorenson_Eric_A_phd2009fa.pdf

Sprague, P., Mokha, M., Gatens, D., & Rodriguez, R. (October de 2014). THE RELATIONSHIP BETWEEN GLENOHUMERAL JOINT TOTAL ROTATIONAL RANGE OF MOTION AND THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN SHOULDER MOBILITY TEST. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 9(5), 657-664. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4196330/>

Tafari, S., Notarnicola, A., Monno, A., Ferretti, F., & Moretti, B. (2016). CrossFit athletes exhibit high symmetry of fundamental movement patterns. A cross-sectional study. *Muscle, ligaments and tendons journal*, 6(1), 157-160. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4915455/>

Teyhen, D., Shaffer, S., Halfpap, J., Donofry, D., Donofry, D., Walker, M., . . . Childs, J. (2012). The Functional Movement Screen: A Reliability Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(6), 530-540. Obtenido de <https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2012.3838>

Troule, S., & Casamichanna, D. (2016). APPLICATION OF FUNCTIONAL TEST TO THE DETECTION OF ASYMMETRIES IN SOCCER PLAYERS. *Journal of Sport and Health Research*, 53-64. Obtenido de http://www.journalshr.com/papers/Vol%208_N%201/V08_1_5.pdf

Uribe Pareja, I. D. (2008). GUÍA CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN FÍSICA. *Memoria*.

Uribe Pareja, I., & Gaviria C, D. (2009). Teorías y modelos en la enseñanza de la iniciación deportiva. En D. Uribe P, B. Gaviria C, C. F. & P. Véles C, *Guía Curricular para la educación física: Pedagogía de la motricidad, iniciación deportiva, desarrollo humano y elementos curriculares*. Medellín: Lito Impresos y servicios.

Vanmeerhaeghe, A., & Rodriguez, D. (2013). Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones. *ResearchGate*, 109-120. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/256834995_Analisis_de_los_factores_de_riesgo_neuromusculares_de_las_lesiones_deportivas

Villegas, M. (2006). Pedagogía para la comprensión. Un modelo didáctico para propiciar la inclusión social. *Revista de Pedagogía*, 27(79). Recuperado el 22 de Abril de 2015, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922006000200005

Vineet, J., & Raj, T. (December de 2013). Evaluating the variables affecting flexibility in FMS By expoloratory and confirmatory Factor Analysis. *Global Journal of Flexible Systems Managemetn*, 14, 181-193. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40171-013-0042-9>

Warrer, M., Smith, C., & Chimera, N. (2015). Association of the Functional Movement Screen With Injuries in Division I Athletes. *Human Kinetics Journal*, 24, 163-170. Obtenido de <https://journals.humankinetics.com/doi/10.1123/jsr.2013-0141>