

**EVALUACIÓN FUNCIONAL EN DEPORTISTAS.  
REVISIÓN DE LITERATURA.**

ALEJANDRO SILVA VILLA

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA FISIOTERAPIA  
2020**

**EVALUACIÓN FUNCIONAL EN DEPORTISTAS.  
REVISION DE LITERATURA.**

**ESTUDIANTE**

ALEJANDRO SILVA VILLA

**ASESOR**

FT. PEDRO ANTONIO CALERO SAA

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA FISIOTERAPIA  
2020**

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN .....	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
2.1 PREGUNTA PROBLEMA .....	14
3. OBJETIVOS DE INVESTIGACION.....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
4. JUSTIFICACIÓN .....	15
5. MARCO CONCEPTUAL.....	17
4.1 Lesión deportiva.....	17
4.2 Funcionalidad .....	18
4.3 Cualidades físicas.....	19
4.4 Test de evaluación funcional.....	19
6. MARCO TEÓRICO.....	21
7. METODOLOGÍA.....	24
7.1 TIPO DE ESTUDIO.....	24
7.2 DISEÑO DEL ESTUDIO .....	24
7.3 MUESTREO DOCUMENTAL.....	24
8. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	24
8.1 Criterios de inclusión.....	24
8.2 Criterios de exclusión.....	24
9. OPERACIONALIZACION DE CATEGORIAS .....	25
9.1 Operacionalización de las categorías de análisis .....	25
10. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	26
10.1. Matriz Recolección de datos .....	26
10.2. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	26
11. CRONOGRAMA.....	27
12. PRESUPUESTO .....	28
13. RESULTADOS.....	29
13.1 Figura 1. Diagrama de selección de artículos.....	30

13.2. Características de la literatura.....	31
13.3 ESCALAS DE EVALUACION FUNCIONAL. ....	33
14. CONCLUSIÓN .....	45
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	47

## 1. RESUMEN.

Introducción: El deporte se ha asociado a las posibles apariciones de lesiones ya sea durante entrenamientos como en competencia; pero, en términos de intensidad en los deportes de alto rendimiento se hace más probable la aparición de las mismas. Teniendo en cuenta lo anterior, una lesión deportiva, es el daño causado por el ejercicio físico, a la estructura, ya sea del músculo, hueso o tejido blando provocando molestia, sensación de dolor y como consecuencia un deceso del rendimiento deportivo para evitar que esto suceda es importante la valoración y monitoreo constante de sus cualidades físicas por medio de los test o baterías de específicas en este caso de evaluación funcional, las cuales evalúan la calidad de los movimientos específicos de cada deportista y disciplina, el reingreso al deporte y como alguno autores lo refieren la predicción de lesiones musculares. Objetivo: identificar los test o escalas usadas actualmente para la evaluación funcional en los deportistas. Materiales y métodos: se realizó una revisión documental de la literatura existente en el período 2010-2020 de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión propuestos. Resultados y conclusiones: los resultados nos indica que en el ámbito de la evaluación funcional al deportista existe poca evidencia científica en ciertos test por lo cual se necesita incursionar y plantear la posibilidad de crear nuevas baterías de evaluación específicas para cada disciplina deportiva, con el fin de complementar las funciones del fisioterapeuta desde aspectos de prevención de lesiones deportivas, potenciación y rehabilitación deportiva.

Palabras clave: Funcionalidad en el deportista, Deportista, Escalas funcionales, Evaluación funcional, test funcional en deportista.

## Summary

Introduction: Sport has been associated with the possible appearance of injuries either during workouts or in competition; but, in terms of intensity in high-performance sports it is more likely that they will appear. Considering the above, a sports injury, is the damage caused by physical exercise, to the structure, either of the muscle, bone or soft tissue causing discomfort, feeling of pain and as a consequence a loss of sports performance to prevent this from happening it is important to constantly assess and monitor their physical qualities by means of tests or batteries of specific in this case of functional evaluation, which assess the quality of the specific movements of each athlete and discipline, re-entry to the sport and as some authors refer to the prediction of muscle injuries. Objective: to identify the tests or scales currently used for functional evaluation in athletes. Materials and methods: a documentary review of the existing literature in the period 2010-2020 was carried out according to the proposed inclusion and exclusion criteria. Results and conclusions: the results indicate that in the field of functional evaluation of the athlete there is little scientific evidence in certain tests, which is why it is necessary to explore and consider the possibility of creating new assessment batteries specific to each sport discipline, in order to complement the physiotherapist's functions from aspects of prevention of sports injuries, empowerment and sports rehabilitation.

Keywords: Functionality in the athlete, Athlete, Functional scales, Functional evaluation, functional test in athlete.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El deporte se ha asociado a las posibles apariciones de lesiones ya sea durante entrenamientos como en competencia; pero, en términos de intensidad en los deportes de alto rendimiento se hace más probable la aparición de las mismas. Teniendo en cuenta lo anterior, una lesión deportiva, es el daño causado por el ejercicio físico, a la estructura, ya sea del músculo, hueso o tejido blando provocando molestia, sensación de dolor y como consecuencia un deceso del rendimiento deportivo (1). Se ha discutido sobre cuáles son las causas principales que conllevan al deportista a sufrir una lesión, a través de los años se le ha atribuido la aparición de las mismas a factores psicológicos, a las jornadas de entrenamiento excesivo y al agotamiento físico, estas según la literatura son resultado de una compleja relación entre factores de riesgo intrínsecos (2). Por otra parte, algunos literatos como Romero y Tous (3) aseguran que los factores de riesgo determinantes son: historia de lesiones previas sufridas en entrenamientos o competencias y rehabilitaciones inadecuadas, alteración de la propiocepción, debilidad o pérdida de fuerza, incapacidad de coordinar los movimientos, hiperlaxitud articular, retracciones musculares, desequilibrios en el musculo, también influyen factores propios al deportista como lo es el sexo, la edad, la predisposición genética, la fisiología, estructura del musculo y factores morfológicos.

Sin embargo, respecto a la relación existente entre el deporte que se practica y los diferentes mecanismos de lesiones, es posible que algunas disciplinas tengan una mayor posibilidad de sufrir cualquier tipo de traumatismo, esto debido a que algunos deportes requieren una mayor demanda física y exigencia en términos de intensidad horaria, entrenamientos y competencias (4). En cuanto a los tipos de lesiones se tiene que las de tipo musculo esqueléticas son las que tienen mayor incidencia en los deportistas causándole así una disminución en el rendimiento deportivo. Las lesiones sin contacto estadísticamente representan aproximadamente el 20% de todas las lesiones sufridas durante los juegos y el 40% de las lesiones sufridas durante las prácticas (5).

El autor Clarsen B.et (6) en un estudio que realizó, evaluó la incidencia de lesiones en diferentes atletas de cinco diversos deportes los cuales eran, el esquí en este caso de fondo, ciclismo, floorball o también conocido como unihockey, balonmano y por ultimo voleibol, arrojando como resultado que la incidencia más común entre todos y más elevada fue de lesiones por sobreuso de la articulación de hombro en la práctica de balonmano, en la zona baja de la espalda en floorball-unihockey y en la articulación de la rodilla en deportes como ciclismo y voleibol.

Otro estudio que se realizó en el año 2019 sobre las lesiones prevalentes en deportistas de diferentes disciplinas afirma que en el baloncesto profesional se destacan principalmente lesiones de rodilla, tobillo (esguinces), región lumbar (lumbalgia) siendo más comunes en el transcurso de una temporada completa o por la exposición durante 1.000 horas; es decir, al sobrepasar o llegar a ese límite de horas de entrenamiento era factible la aparición de una lesión. En el tenis, los hombres presentaron mayor probabilidad de sufrir una lesión en comparación con las mujeres y su incidencia fue durante los meses de calificación para las competencias, en cuanto al tipo de lesión se destacaron las de afección al músculo y al tendón con un 6% de probabilidad mayor que las demás, otro dato importante fue que el género femenino tuvo mayor lesiones en comparación al género masculino, el punto anatómico de mayor incidencia fue en el muslo, mientras que en los hombres fue en la zona de la espalda. En el futbol no se encontró diferencia en las tasas de lesiones entre el sexo masculino y femenino, durante el desarrollo de competencias las lesiones que se presentaron más frecuentemente fueron en miembro inferior(esguinces), aunque en el sexo femenino las tasas de conmoción cerebral por golpes directos fueron más altas que los hombres. Estadísticamente los deportes que presentaron un mayor incremento en lesiones fueron el baloncesto femenino y masculino; la mayoría de es tos eventos tuvo lugar durante los entrenamientos, el aumento en términos de porcentaje se evidencio mayor durante las competencias, una parte importante del estudio fueron las lesiones repetitivas, estas siendo más común en el baloncesto, el atletismo en pista, por último el hockey sobre césped femenino y baloncesto masculino, los expertos recomienda realizar

la continua evaluación con el objetivo de lograr una notoria reducción en los casos, específicamente en las mujeres(7).

La aparición de una lesión puede provocar en el deportista un descenso en su rendimiento físico, se verán afectados los diferentes sistemas imposibilitando el correcto desempeño de las habilidades y cualidades motoras, se hará visible la compensación, la asimetría y la incapacidad de coordinar los movimientos afectando de tal manera la funcionalidad en el deportista.

En este sentido la funcionalidad es definida por la OMS y la CIF, como "una relación compleja o interacción entre las condiciones de salud y los factores contextuales (ambientales y personales)" (8). Por otra parte, Lobo et al (9) la describe como la facultad inherente y propia del ser humano por la cual se logra la ejecución de las actividades de la vida diaria de forma segura y autónoma, sin provocar cansancio. Así mismo, se puede concluir que la funcionalidad en el ámbito deportivo es la capacidad que tiene el deportista para utilizar su cuerpo al realizar movimientos, gestos específicos y esenciales que son requeridos en el deporte que practican; es decir, la armonía entre las necesidades específicas del deportista y las demandas físicas del deporte practicado, tanto en términos cualitativos como cuantitativos(10), para ello es necesario que la integridad y las capacidades físicas se encuentren en óptimas condiciones permitiéndole al sistema musculo esquelético y neuromuscular cumplir con sus funciones adecuadamente, ya que el gesto motriz integra la función completa de la estructura y se relaciona con otros segmentos de los cuales depende su integridad, siendo estos los elementos encargados de la estabilización del movimiento(11).

Para hablar del gesto motriz del deportista es importante identificar los elementos del movimiento corporal humano, haciendo un análisis desde el crecimiento y desarrollo del mismo. Desde el nacimiento; en la ontogénesis cada individuo humano sufre una serie de cambios y maduración de los movimientos, desde los patrones motores fundamentales, las habilidades coordinativas y las cualidades físicas, estas últimas se consideran las más importantes porque establecen en el

individuo la condición física y lo instruye con el fin de lograr una actividad física, facilitando que el sujeto desarrolle por medio de la práctica deportiva su máximo potencial (12).

Durante las etapas del desarrollo es necesario como lo refiere Giover Pérez Iribar (13) entrar en contacto con todo el entorno, con el fin de lograr la adquisición, el descubrimiento, la dinámica, la adaptación, la conciencia de los movimientos y las funciones corporales. Además de las relaciones afectivas algunos factores que intervienen el crecimiento, ejecución y maduración de los patrones, habilidades y cualidades del movimiento. Es de resaltar que estas, luego de ser instauradas y automatizadas se convierten en las bases de la funcionalidad, en los pilares del entrenamiento y desempeño adecuado en todos los deportes y disciplinas.

En este punto del texto es pertinente abordar el tema de los movimientos funcionales, que lo podemos sintetizar como: todos los movimientos capaces de permitir la habilidad de producir y mantener un equilibrio adecuado para la ejecución de una acción con precisión y eficacia. Los autores Carr y Shepherd (14) plantean que los movimientos funcionales como una pirámide de habilidades, están compuestas por habilidades paramétricas (fuerza, velocidad y resistencia), habilidades sinergistas y en la punta se encuentra la combinación de ambas denominándose habilidades compuestas (equilibrio, coordinación, relajación motora y tiempo de transición), una segunda pirámide está compuesta de habilidades propioceptivas primarias (posición, movimiento y sentido de esfuerzo), orientación espacial y por último las habilidades sensoriales compuestas, que como su nombre lo dice se caracterizan por los sentidos siendo estos la visión, audición, vestíbulo y propiocepción(15)

Estos movimientos funcionales se integran con el fin de que el deportista haga un trabajo adecuado de todos los componentes del movimiento corporal humano, es por esto que los trabajos dirigidos a la funcionalidad deben de incluir elementos en pro de rehabilitación, recuperación o entrenamiento, ya que si existe un eslabón débil en las cadenas musculares puede conllevar a la aparición de una disfunción

del musculo causando movimientos ineficientes, el cuerpo como respuesta intentara compensarlos causando desequilibrios, asimetrías y movimientos ineficientes predisponiendo al cuerpo a sufrir una lesión, como consecuencia de esto se irá disminuyendo su rendimiento físico conduciéndolo a un desempeño biomecánico deficiente. (16)(17). Para evitar que esto suceda es importante la valoración y monitoreo constante de sus cualidades físicas por medio de los test o baterías de evaluación específicas.

Muchas de las pruebas utilizadas en los atletas como medida de tamizaje previas a la participación o de regreso al deporte presentan un margen de error, ya que no logran identificar con veracidad el riesgo a lesiones, es posible inferir esto, puesto que ofrecen poca información respecto a movimientos fundamentales que en cadena pueden lograr afectar el rendimiento deportivo; aunque hay pruebas que son fiables y asertivas siempre existirá un margen de error, es por esto que los profesionales han sugerido la utilización de técnicas específicas para lograr una detección completa de los déficits del movimiento, estas técnicas se conocen como los test de evaluación funcional. (18)

En el ámbito de evaluación funcional existen una variedad de test más completos, los cuales se consideran adecuados para evaluar el desempeño del deportista como lo es el single hop test for distance; este test funcional consiste en una serie de saltos mono pódales horizontales, que simulan la cinemática de la articulación de la rodilla durante las realización del gesto deportivo que incorporan variación de dirección, velocidad, aceleración-desaceleración en el movimiento(19), prueba de equilibrio de excursión en estrella (SEBT); es una prueba funcional que evalúa el equilibrio dinámico en posición unipodal(20).Prueba de balance en Y (YBT); es una variación de la SEBT la cual evalúa el equilibrio dinámico, fuerza en tren inferior y la flexibilidad(21); prueba de salto con contra movimiento (CMJ), esta prueba evalúa la fuerza y potencia de miembro inferior por medio de una salto vertical, puede ser tanto unipodal como bipodal(22), sit and reach; test funcional que tiene como principal objetivo evaluar la flexibilidad de los músculos del tríceps femoral y de la zona lumbar(23), test de resistencia de flexores de tronco (Ito (IT)), extensores de

tronco (Biering-Sorensen (BST)) e inclinadores de tronco (Side-Bridge (SBT)); evalúan la fortaleza de los músculos extensores, flexores y oblicuos del tronco (24) y FMS (functional movement screen); es un escala que permite la evaluación precisa de los patrones de movimiento básicos fundamentales como lo son la movilidad, estabilidad y control motor(25), Lunge test; es una prueba que evalúa los rangos de movilidad de la articulación de tobillo y la posible aparición de acortamiento de la musculatura del tríceps sural(26), Single leg squat; evalúa la alineación, estructura y la estabilidad o tendencia al genu varu o valgo de la articulación de la rodilla(27), Hamstring test modificado; evalúa principalmente los rangos de movilidad de los músculos extensores de la articulación de la cadera y la posible aparición o modificación en la musculatura lumbar(28), unilateral hip bridge endurance test(uhbe)+ckcues test; valora la estabilidad del core, la alineación entre cintura pélvica y escapular y por último el desequilibrio o pérdida de fuerza entre un miembro u otro(29), Tredelenburg test; tiene como principal objetivo encontrar si existe alguna afección de los musculatura encargada de la abducción de cadera y si hay desviación de ipsilateral del tronco sobre el miembro inferior que está apoyada durante la fase de la marcha(30), Thomas test modificado; evalúa el posible acortamiento o extensibilidad de los músculos iliopsoas y recto anterior del cuádriceps(31), The lateral scapular slide test; valora la distancia y movilidad de la articulación escapulo humeral y la rotación externa e interna de hombro (32).

Los test de evaluación funcional nombrados anteriormente, son herramientas de valoración que tienen como principal propósito identificar zonas con fallas de cinemática y estabilidad en la comunidad atleta practicante, que pueden pasarse por alto con las pruebas de evaluación típicas (33). La capacidad de predecir qué atleta o individuo activo podría lesionarse es muy relevante, algunos autores creen que un instrumento correcto de evaluación es importante para los profesionales de rehabilitación, porque mediante la aplicación de estos la capacidad de tratar lesiones se facilita un poco más, ya que si existe una dificultad o incapacidad de determinar una posible lesión así mismo hará difícil el planteamiento de estrategias de prevención (34).

Desde el punto de integridad de los deportistas y de la necesidad de los fisioterapeutas y/o rehabilitadores de lograr una evaluación completa, parte la necesidad de conocer los instrumentos de evaluación o test adecuados, como se aplican y que componentes evalúa para llevar a cabo una evaluación de la funcionalidad exitosa y así mismo plantear una intervención abarcando al deportista de forma integral, cumpliendo el objetivo más importante el cual es un desempeño óptimo en su disciplina.

## **2.1 PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cuáles son los test usados actualmente para la evaluación funcional en los deportistas?

## **3. OBJETIVOS DE INVESTIGACION**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

-Analizar los test de evaluación funcional que son aplicados actualmente en deportistas de diferentes disciplinas.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Identificar las diferentes escalas de evaluación funcional para deportistas.
- Determinar el uso, y aplicación de los test de funcionalidad.
- Especificar los ítems de evaluación y calificación de cada escala de evaluación funcional.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Las lesiones deportivas son toda aquella afección que aparecen como consecuencia del esfuerzo físico provocado por las jornadas extenuantes de entreno, una indumentaria inapropiada, superficie o terreno inconsistente o por la mala realización de un movimiento o gesto técnico; como también puede ser producida por condiciones propias del ser humano como lo es edad, sexo, tipo somático de cuerpo, el estado de salud actual, el nivel de condición física, entre otras. Las lesiones deportivas son riesgos que siempre va a estar latente en toda la población practicante de alguna disciplina, esto produce una serie de alteraciones en la vida del deportista, principalmente cambios en las estructuras corporales, provocando respuestas deficientes por parte de los diferentes sistemas que componen el cuerpo, por ende, habrá una disminución en el rendimiento deportivo, en los casos más extremos la deserción.

Para evitar que esto suceda es necesario tener a la mano las herramientas necesarias que sean de utilidad y que logren abarcar al deportista como lo son los diferentes test de evaluación deportiva, en este caso siendo más preciso las escalas de funcionalidad, las cuales son instrumentos que proporcionan datos específicos sobre el estado físico actual del individuo a quien ha sido aplicado, también por medio de la interpretación de los datos se puede llegar a la conclusión de si existe el riesgo a una posible lesión; gracias a ello plantear una intervención adecuada y que se ajuste al atleta tratando de evitar que esto suceda; como se mencionó anteriormente, existe una amplia variedad de estas escalas que son muy reconocidas en el ámbito de la rehabilitación deportiva, pero también hay algunas poco conocidas o poco empleadas y que juegan un papel fundamental, ya que pueden aportar aún más conocimiento sobre el evaluado, de aquí parte la necesidad de este trabajo de revisión de literatura, el cual tiene como objetivo principal identificar y describir todas las escalas de evaluación funcional que son usadas actualmente para la valoración del deportista, ya que como se había hecho referencia, en la actualidad en el área de la rehabilitación deportiva se emplean diferentes herramientas que permite la correcta y completa valoración física

permitiendo abordarlo de forma integral. Siendo de esta manera necesaria una conceptualización de las mismas determinando su principal objeto de medición, características, calificación y dimensiones, beneficiando de esta manera principalmente al estudiante de fisioterapia, al profesional como lo es el rehabilitador físico, preparador físico, entrenadores y por supuesto, en beneficio del deportista. Se considera factible ya que no requiere de ningún recurso económico para cumplir con los objetivos planteados y se cuenta con los medios de investigación necesarios; se considera viable porque este no presenta ningún tipo de limitación o restricción a la hora de su realización y puede ser aplicado en el diario vivir como profesional al proporcionar datos más completos, al realizar esta recopilación se está aportando a la ciencia y a la fisioterapia el conocimiento respecto a la amplia variedad de escalas de evaluación funcional existentes, la importancia de cuándo o cómo ser aplicadas y al hacerlo de manera correcta estas puedan llegar a determinar la capacidad funcional y el estado físico general del deportista.

## 5. MARCO CONCEPTUAL

### 4.1 Lesión deportiva

Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), “lesión” es la afección o perjuicio provocado por un factor externo como lo es un trauma o una patología. Teniendo en cuenta esta definición se puede interpretar que una lesión deportiva es el daño provocado como respuesta a las exigencias durante la práctica deportiva.

Por otra parte, los autores Gabbet, Domrow y Junge et, afirman que la lesión deportiva se compone de 3 esferas: deficiencia de la capacidad funcional; producida durante las jornadas deportivas, intervención del equipo encargado del área de salud, afectación en el entrenamiento y/o competición (baja deportiva). Mientras que autor Fuller et al (35) expone que una lesión deportiva es una disminución o invalidez en la funcionalidad como causa de la práctica deportiva sin tener en cuenta la intervención o no de médicos-sanitarios, ni el tiempo perdido a causa de la lesión.

Otra literatura expone que la lesión deportiva como una afección aparece cuando los deportistas en su praxis generando una modificación o destrucción del tejido, perjudicando su funcionalidad, los deportes cuyos generan mayor incidencia de aparición de lesiones son los de contacto como lo es: fútbol, rugby, baloncesto, balonmano, artes marciales, jockey y es más probable que la lesión ocurra en competencia (36).

Los autores Adamus y Nerin (37) exponen que el Comité de Investigación del American Orthopaedic Society for Sports Medicine, describe la lesión como un daño o detrimento que aparece espontáneamente en el transcurso de competencias y entrenamientos, causando baja en el desempeño físico y por lo tanto en las competencias llevando a una reducción en los entrenamientos.

Las lesiones deportivas son provocadas por exceso de fuerzas de presión, tracción y cizallamiento en articulaciones, músculos, tendones, vainas ligamentosas y todo el componente de la capsula articular, que según sea la intensidad y el tiempo que

actúe la afección provocada sobre el aparato neuromuscular y cinemático en el deporte podrá aparecer o no, también pueden ser causadas por la exposición a agentes que generen rayos de calor o energía, químicos y radiación que al entrar en contacto con el cuerpo en valores que sobrepasen el umbral de tolerancia humano. El autor Van Mechelen (38) refiere que en general la lesión deportiva es un nombre que abarca en general a todos los tipos de daños sufridos como consecuencia de la práctica deportiva y agrega que en varios proyectos de investigación una lesión deportiva se describe como un daño durante las actividades deportivas por el cual es presentada una alegación.

## **4.2 Funcionalidad**

La Organización Mundial de la Salud, mediante la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF), considera la funcionalidad "como una relación compleja o interacción entre las condiciones de salud y los factores ambientales y personales"; la interrelación compleja entre el estado de salud (trastorno o enfermedad) y factores contextuales, donde se implica la integridad funcional y estructural del hombre, actividades y participación por otra, culminados en la capacidad para realizar tareas o el desempeño en un entorno real, propiciado por factores ambientales como facilitadores y la existencia de alguna deficiencia funcional o estructural y la limitación o restricción en la participación que por ende genera la discapacidad, propiciado por barreras u obstáculos, derivados de factores ambientales. También depende de aspectos relacionados con el paciente, su impacto sobre el estado físico, la cognición o el ánimo, la motivación y las expectativas personales (39).

También se puede definir la capacidad funcional como la competencia que tiene la persona para realizar actividades de la vida diaria sin la necesidad de supervisión o de ayuda; además, se relaciona con la habilidad para ejecutar tareas en su contexto, las cuales implican un grado de complejidad. Usualmente, este concepto es medido en el campo físico, o sea, por la evaluación de la capacidad de realizar las actividades básicas (ABVD) e instrumentales (AIVD) de la vida diaria (40).

### **4.3 Cualidades físicas**

Las cualidades físicas son conocidas como aquellas predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, factibles de medida y mejora, que permite el movimiento y el tono muscular. Son por lo tanto aquellas que en el entrenamiento y el aprendizaje van a influir de manera decisiva, mejorando las condiciones heredadas en todo su potencial (41).

Hay autores quienes ven y definen las cualidades físicas de diferentes maneras o puntos de vista como lo son Chávez y E.J. Martínez López (42), el primero las define como acciones motoras en plena realización o ya ejecutadas. Ejemplo: un nadador que está cruzando o que ya ha cruzado la piscina nadando en estilo mariposa. La ejecución de su nado puede ser calificada como: fuerte, rítmica, veloz, por otra parte, el segundo se refiere a las cualidades físicas como algo que puede medir o estimar un rendimiento, modificables, aprendidas o mejoradas con el entrenamiento o trabajo físico.

### **4.4 Test de evaluación funcional.**

Las pruebas o test funcionales se usan ampliamente para evaluar la recuperación de la función articular normal durante la rehabilitación o como una herramienta de detección para detectar impedimentos durante una evaluación previa a la participación. Las pruebas funcionales pueden revelar indirectamente deficiencias en la fuerza muscular, equilibrio, resistencia y la potencia. (43)

Las pruebas de evaluación funcional en los deportistas son herramientas que consisten principalmente en evaluar la calidad de los movimientos específicos, el reingreso al deporte luego de un proceso de lesión o postquirúrgico y por último algunos autores afirman que también puede predecir el riesgo del deportista a presentar cualquier tipo de lesión muscular. Tiene un enfoque de movimiento general, lo que las diferencia de las pruebas de campo y medicas comunes, es decir que son escalas que abarcan de forma integral al deportista, estas evalúan

calidades físicas como son equilibrio, fuerza, resistencia, coordinación, agilidad, control en diferentes planos, despegue y aterrizaje en saltos, alineación de rodilla y cadera, aceleración, desaceleración, frenado y cambio de dirección. (44)

## 6. MARCO TEÓRICO

Esta revisión de literatura se ha orientado bajo el modelo unicausal o biologicista postulado por Pasteur y Koch a finales del siglo XIX y principios del XX, el cual afirma que la enfermedad es una repentina aparición como respuesta a la acción de factores externos o a deficiencias propias del sistema, esto compone un fenómeno biológico, evolucionista, mecanicista y por último individual. Se basa en la eliminación del síntoma buscando el causante y tratando de resarcirlo con el objetivo final de reestablecer la función orgánica normal. (45)

El gran problema que actualmente se evidencia en el área de la medicina deportiva, rehabilitadores y fisioterapeutas, es la frecuente aparición de lesiones causadas ya sean por debilidades musculares no detectadas o por una mala evaluación de las condiciones del deportista en sus diferentes funciones para poder dar una respuesta óptima al esfuerzo físico que este pretende desarrollar, es decir; lograr una interpretación adecuada como se encuentra su rendimiento y sus cualidades físicas respecto a las demandas de su disciplina, al pasar de los años y los avances científicos en cuanto a la valoración integral del atleta, se ha logrado poner al alcance y disposición una cantidad de baterías de exploración o test funcionales, los cuales tienen como principal objetivo informar sobre el estado actual de sus principales funciones y en qué situación se encuentran, tanto en reposo como durante un esfuerzo similar al que se ve expuesto en la actividad deportiva de su disciplina.

Muchos autores reafirman y comparten la importancia de localizar el causante del problema y eliminarlo, pero para lograrlo se debe evaluar al deportista en movimiento, según el autor Elkin Martínez López en 1982 afirma que, para lograr un dictamen acertado en un atleta no basta solamente con valorarlo en quietud o reposo, es parte fundamental hacerlo durante la ejecución del deporte que practica o de los gestos específicos para la cual ha sido capacitado o se ha entrenado y plantea que el monitoreo con una evaluación funcional de forma constante, permanente y estable en el rendimiento deportivo de los atletas, puede garantizar

al menos el conocimiento de las aptitudes físicas del individuo y plantear predicciones tanto de lesiones como sobre sus mejores posibilidades para la ejecución deportiva(46), esta posición la apoya Ferrán A. Rodríguez (1989) quien refiere con sus propias palabras que, la aplicación sistemática de pruebas de evaluación funcional específicas a deportistas de alto rendimiento, permite obtener una valiosa información sobre aspectos relevantes de su fisiología, su capacidad funcional y sus mecanismos de adaptación fisiológica a los entrenamientos (47), claro está que ambos autores refuerzan sus teorías y se basan en el modelo de que una evaluación funcional brinda un conocimiento sobre el estado físico actual del individuo.

Se encuentra otro autor Hewit et al (48) completa la definición aportando que, los estudios de aplicación de evaluaciones funcionales en la mayoría de casos se aplican para monitorear del desempeño constante del atleta y con esto obtener datos importantes y relevantes mediante los cuales se pueden realizar comparaciones en diferentes momentos de la temporada o en determinados momentos puntuales de su entrenamiento, un ejemplo puede ser el momento de return to play o vuelta a jugar después de un proceso de recuperación. Para estos autores la importancia de la aplicación de baterías específicas que incluyan de forma integral al deportista son un pilar importante en un rehabilitación e integración al deporte, ya que por medio de estas se logra conocer más al deportista y en base a ello intervenir de manera exitosa sin dejar de lado los aspectos más importantes.

Finalmente se termina de concretar y consolidar las hipótesis en por parte Cook G, Burton L, Hoogenboom B.J, Voight M. (49) quienes afirman que una evaluación funcional planteada en relación a monitoreo físicos pre-participativos y registro del progreso alcanzado como efecto de la preparación, aportan un amplio marco de información y variables que pueden ser usadas como referentes de desempeño. Actualmente y hace unos años atrás, se han utilizado diferentes test de valoración funcional a la que se le atribuye la capacidad de pesquisar la funcionalidad motriz y también de lograr una relación entre la función y disfunción y como estas aumentan la probabilidad de sufrir algún tipo de daño en los evaluados.

Teniendo en cuenta las teorías anteriormente citadas por cada uno de los autores se logra inferir sobre lo importante de realizar una evaluación y sobre todo de conocer acerca de los instrumentos que se encuentran a la mano y de fácil aplicación para la valoración del deportista sin importar sus disciplinas, aquellos test funcionales que aportan al conocimiento de sus cualidades y gestos actuales del atleta logrando predecir su estado y si hay una posible aparición de lesiones en un futuro.

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1 TIPO DE ESTUDIO**

Este trabajo es una revisión de literatura tipo monografía, sobre la cual se ejecuta una búsqueda sistematizada de artículos científicos acerca de las escalas de evaluación funcional en deportistas.

### **7.2 DISEÑO DEL ESTUDIO**

El diseño de esta investigación es de tipo documental, bibliográfico.

### **7.3 MUESTREO DOCUMENTAL**

Se realiza una revisión y análisis bibliográfico de los diferentes artículos con relación en la evaluación funcional en deportistas, publicados en español, inglés y portugués, comprendidos entre los años de 2010 a 2020, obtenidos en las diferentes bases de datos consultas como: PubMed, Dialnet, ScindeDirect, Scielo, Redalyc, Research Gate y Elsevier. Finalmente, se construyó una base de datos en Excel para el análisis y recopilación de los artículos encontrados.

## **8. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

### **8.1 Criterios de inclusión**

1. Artículos que cumplan con el rango de año de publicación entre 2010 a 2020.
2. Artículos en los que se evalúe solo a población deportista, sin importar las disciplina ni la edad.
3. Artículos en los cuales se aplique cualquiera de las escalas de evaluación funcional nombradas.

### **8.2 Criterios de exclusión**

1. Artículos de tipo revisión documental, exploratoria, sistemática.
2. Repositorios de trabajos de grado.
3. Artículos o documentos que carezcan de respaldo científico.

## 9. OPERACIONALIZACION DE CATEGORIAS

### 9.1 Operacionalización de las categorías de análisis

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATEROGIA DE ANALISIS	DEFINICION
Identificar las diferentes escalas de evaluación funcional para deportistas.	Escalas	Una escala es un instrumento mediante el cual se puede medir una variable y como esta puede ser cuantificada. Sánchez y Reyes (2009).
	Evaluación funcional	Es un procedimiento metódico el cual comprende y brinda una serie de datos sobre el estado actual de la función y mediante estos lograr una planificación terapéutica adecuada. Polonio (1998).
Determinar el uso y aplicación de los test de funcionalidad.	Funcionalidad	Capacidad inherente del ser humano para desempeñar las actividades de la vida diaria, roles sociales o cualquier tipo de tarea de manera autónoma sin ningún tipo de ayuda con un amplio rango de complejidad. Curcio y Gómez (1995).
Especificar los ítems de evaluación y calificación de cada escala de evaluación funcional.	Ítem de evaluación	Declaración, asunto o tema sobre el que va a trabajar, el cual puede redactarse no solo en forma interrogativa, sino en forma afirmativa, en forma de una instrucción, una orden, entre otros. Puig (2007).
	Calificación	Puntuación obtenida en un examen o prueba mediante la cual se obtiene una interpretación del estado actual del individuo. Gimeno (2010).

## 10. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**TECNICA:** La técnica aplicada para realizar la recolección de datos se basó en una extensa revisión y análisis de los diferentes artículos y documentos encontrados en las diferentes bases de datos.

**INSTRUMENTOS:** Se elaboró una matriz construida con los artículos sobre las estrategias de evaluación funcional en deportistas hallados en bases de datos como: PubMed, Dialnet, SciendeDirect, Scielo, Redalyc, Research Gate y Elsevier

### a. Matriz Recolección de datos

Fuente	Año	Lugar	Idioma	Autores	Nombre De La Revista	Título De Estudio	Objetivo	Característica De La Población	Instrumento De Evaluación	Enlace De Articulo

Fuente: Autoría Propia

### 10.1. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Los procedimientos que fueron hechos para la recolección y análisis de datos se organizaron por etapas, en un cuadro de la siguiente forma:

Etapa 1	Se realiza inicialmente una recopilación de los posibles temas a trabajar, seleccionando entre ellos el más relevante el cual es Estrategias de evaluación funcional en deportistas sobre el cual se realiza la investigación.
Etapa 2	Se inicia el proceso mediante el rastreo bibliográfico, se determina el planteamiento del problema, la justificación y se plantean los objetivos de investigación.
Etapa 3	Se continua con el proceso de rastreo bibliográfico mediante el cual se fundamentan y se construyen los marcos teóricos, conceptual y la construcción de la matriz de análisis de datos en Excel para ser presentado como último paso al comité técnico de investigación de Fisioterapia para su aprobación.
Etapa 4	Luego de ser aprobado se planifica la realización de un análisis detallado de los resultados obtenidos de los artículos y por último se planteará la discusión y la conclusión del trabajo de investigación.
Etapa 5	Como última instancia en el proceso de realización del trabajo se planea hacer la debida entrega al comité evaluador para la aprobación y por último su respectiva sustentación.

## 11. CRONOGRAMA

No.	ACTIVIDADES	2020 A (FEBRERO- JUNIO)					2020 B (JULIO- NOVIEMBRE)				
1	Etapa I: Elección del tema Revisión bibliográfica para formulación de pregunta problema	<b>X</b>									
2	Etapa II: Formulación de anteproyecto, justificación, planteamiento de objetivos Rastreo bibliográfico		<b>X</b>								
3	Etapa III Construcción de marco teórico, conceptual. Rastreo bibliográfico			<b>X</b>							
4	Metodología y matriz de análisis. Rastreo bibliográfico				<b>X</b>	<b>X</b>					
5	Presentación a comité científico de investigación de Fisioterapia							<b>X</b>			
6	Etapa IV Análisis detallado de los resultados obtenidos Resultados, análisis, discusión y conclusiones								<b>X</b>		
7	Presentación a Comité Técnico de investigación de Fisioterapia									<b>X</b>	
8	Etapa V Sustentar ante jurados									<b>X</b>	

## 12. PRESUPUESTO

CONCEPTO	VALOR UNITARIO (\$)	CANTIDAD	FINANCIACIÓN		TOTAL (\$)
			INVESTIGADOR	UNIVERSIDAD	
BIBLIOGRAFÍA					
Internet	\$50.000		\$50.000	0	\$100.000
EQUIPOS Y SOFTWARE					
Computador	\$1.000.000	2	X	0	\$2.000.000
Energía	\$50.000	6	X		\$300.000
DOCUMENTO FINAL					
Impresión	\$150	100	X	0	\$15.000
Empaste	\$7.500	2	X	0	\$15.000
COSTO DE PERSONAL					
Estudiante	\$100.000		X	0	\$100.000
COSTOS PERSONAL INVESTIGADOR					
Alimentación	\$100.000		X	0	\$100.000
Transporte	\$300.000		X	0	\$300.000
Imprevistos	\$100.000		X	0	\$100.000
				TOTAL	\$3.300.000

INVESTIGADOR	FORMACIÓN ACADÉMICA	FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACIÓN	RECURSOS
Alejandro Silva Villa	Estudiante X semestre Programa de Fisioterapia	Formulación de la Propuesta de investigación. Recolección de datos Análisis de la información Presentación y sustentación del proyecto	15 horas semanales	\$100.000
TOTAL				\$100.000

### Descripción de los equipos y software que se planea adquirir.

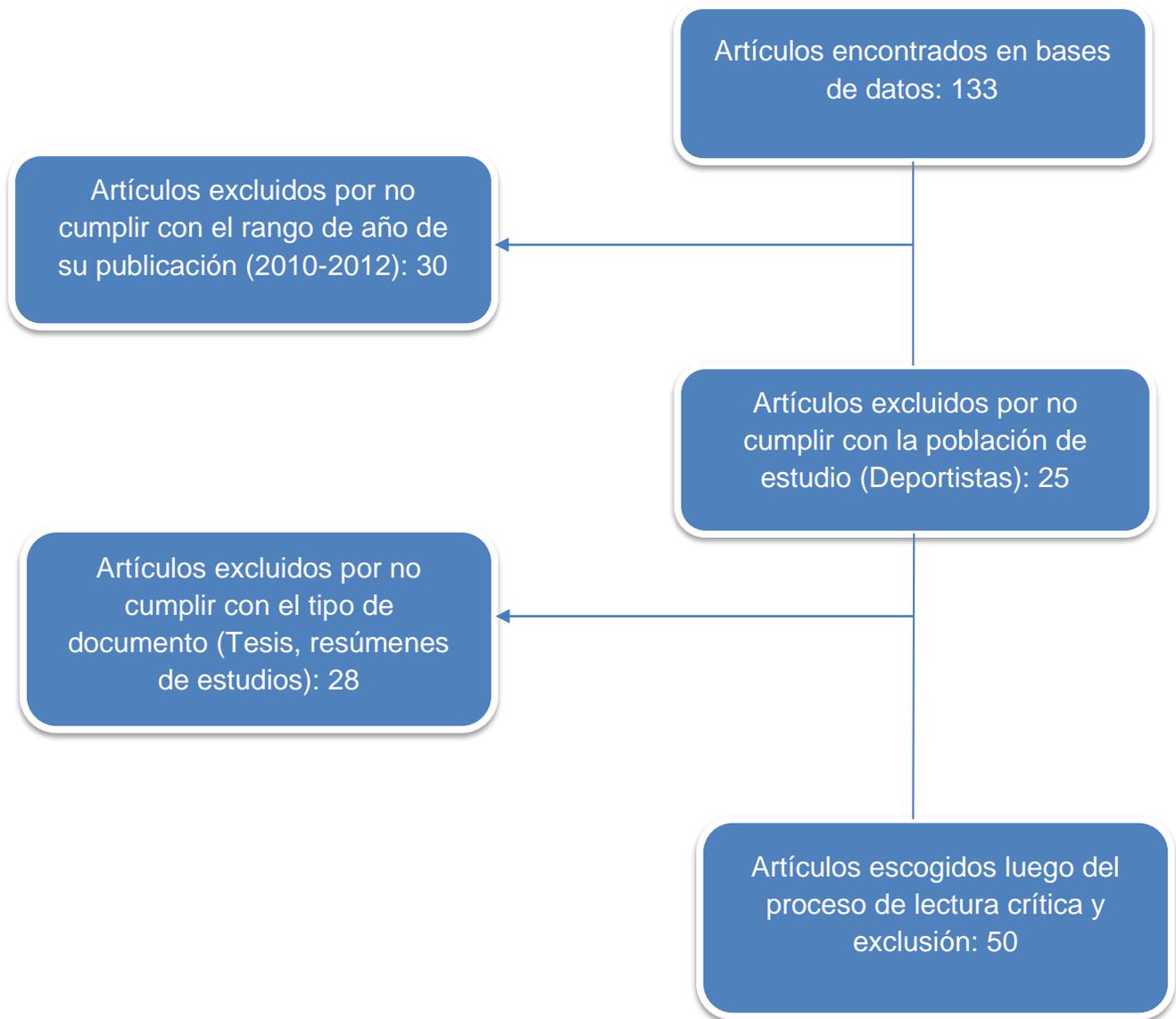
EQUIPO	JUSTIFICACIÓN	TOTAL
Computador	Recopilación de información, Tabulación de datos, análisis de la información	\$2.000.000
TOTAL		\$2.000.000

### **13. RESULTADOS**

En cuanto a los procesos de búsqueda, estos se efectuaron en las diferentes bases de datos como lo fueron PubMed, Dialnet, ScindeDirect, Scielo, Redalyc, Research Gate y Elsevier usando palabras claves tales como “Funcionalidad”, “Deportistas”, “Escalas”, “Evaluación”, “test”. Por último, todos los artículos de los estudios recolectados fueron plasmados en una matriz de datos según su fuente, año, lugar de origen del estudio, idioma, autores, nombre de la revista científica en el cual fue publicado, título del estudio, objetivo del estudio, características de la población y por último el instrumento de evaluación usado.

Inicialmente se obtuvo un total de 133 artículos, los cuales luego de un proceso exhaustivo de lectura crítica, se descartaron un total de 83 artículos los cuales no cumplieron a cabalidad con los criterios de inclusión, los 50 artículos restantes cumplían en su totalidad con los criterios planteados.

13.1 Figura 1. Diagrama de selección de artículos.



### 13.2. Características de la literatura.

Los 50 artículos seleccionados al fin de todo el proceso de lectura crítica se encuentran en un rango de año de publicación entre el 2010 a 2020.

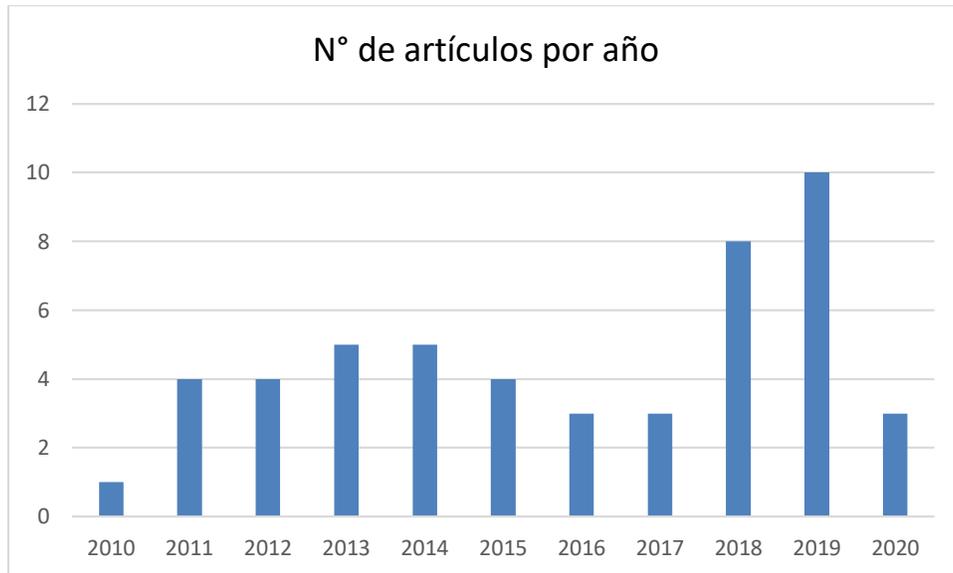


Gráfico 1. Fuente Propia.

Se encontró mayor cantidad de artículos pertenecientes a España (20), seguido de Colombia (7), luego Estados Unidos y Brasil con (4) cada uno, Chile y México (2) cada uno, el resto de artículos en otros países.

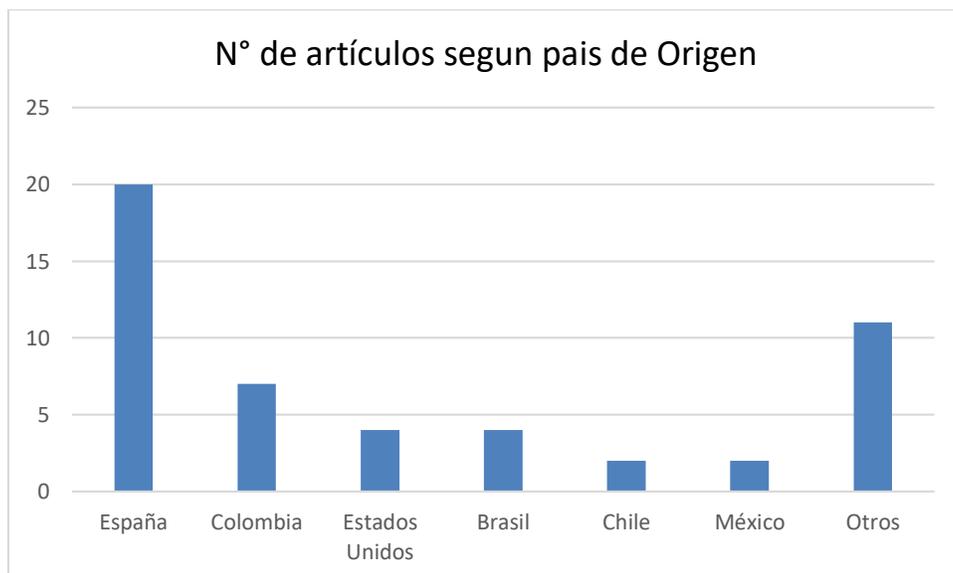


Gráfico 2. Fuente Propia.

En cuanto al idioma original de los 50 artículos, se encontró un total 32 artículos publicados originalmente en el idioma español, en el idioma inglés 16 artículos y por último 2 artículos en el idioma portugués.

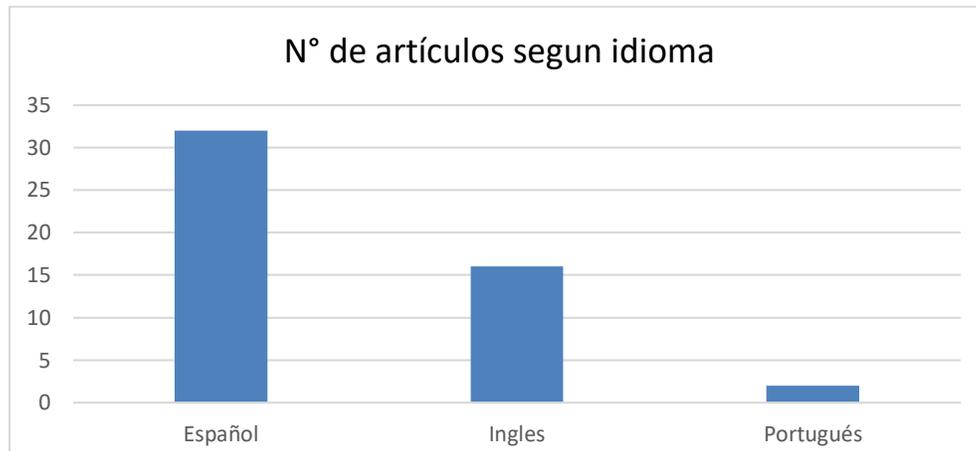


Gráfico 3. Fuente Propia.

Por último, los test de evaluación funcional que tuvieron mejor resultado en cuanto búsquedas en los artículos de las diferentes bases de datos fueron:

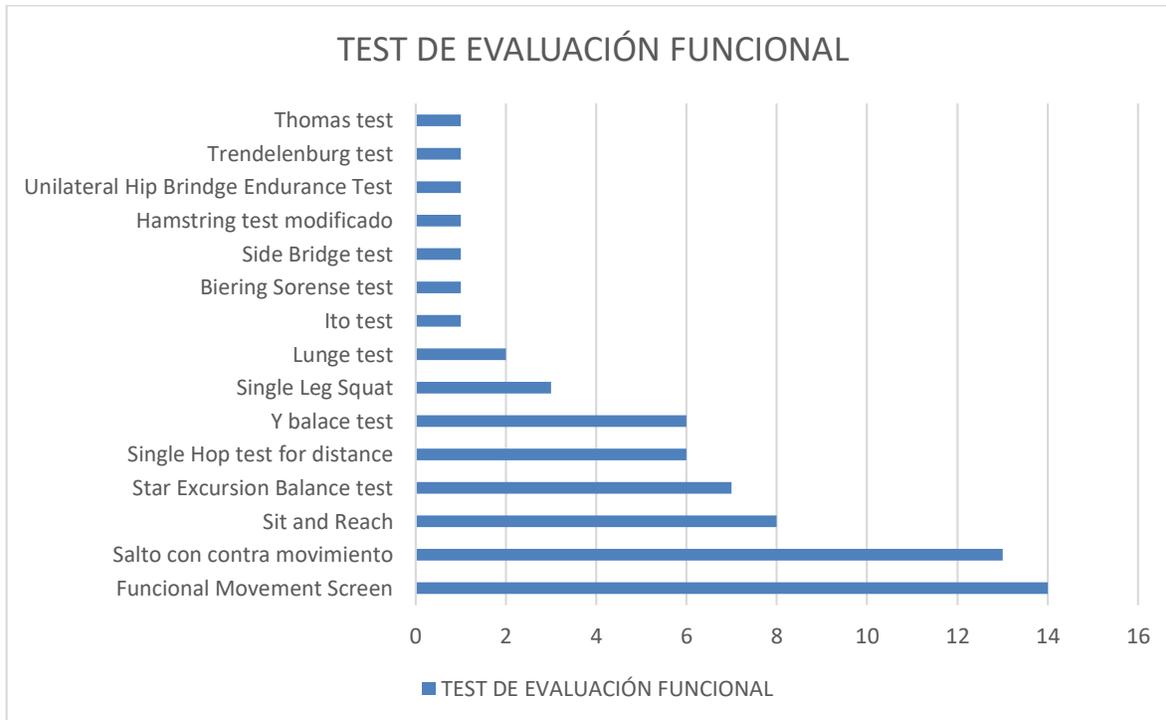


Grafico 4. Fuente Propia.

Nota: Algunos de los test se mencionaban en más de un artículo, por lo cual se evidencia más de 50 artículos.

### **13.3 ESCALAS DE EVALUACION FUNCIONAL.**

La valoración del funcionamiento es una de las cosas más importantes en el deportista, se ha convertido con el paso de los años en una parte fundamental e indispensable, ya que, al realizar una apropiada evaluación se logra la obtención de información relevante sobre el estado actual de las estructuras y las funciones corporales y aún más importante su desempeño en la actividad (10). Esto se logra seleccionando los instrumentos adecuados y que se adapten a la necesidad del deportista. De esa necesidad surgen las escalas de evaluación funcional, las cuales evalúan la capacidad que tiene el deportista para utilizar su cuerpo al realizar movimientos, gestos específicos y esenciales, los cuales son requeridos en el deporte que practican, es decir, la armonía entre las necesidades específicas del deportista y las demandas físicas del deporte practicado, tanto en términos cualitativos como cuantitativos (11).

#### **SINGLE HOP TEST FOR DISTANCE O SALTO DE DISTANCIA EN UN PIE**

El single hop test for distance, es un test de evaluación funcional que tiene como principal objetivo la detección de una asimetría funcional entre ambos miembros inferiores, la cual en el ámbito deportivo es un factor de riesgo de lesiones deportivas, el test consiste principalmente en una serie de saltos mono pódales o en un solo pie, los cuales son de tipo horizontal. Este test esta implementado para ser usado como tamizaje en cuanto a la preparación del deportista, especialmente durante un proceso de recuperación y readaptación luego de una lesión, es decir, la reintegración del atleta a su disciplina, es muy usado en casos de deportistas con rotura de ligamento cruzado anterior, aunque también este test aplica también en la población sana, se usa con el objetivo de detectar una anormal simetría de ambos miembros inferiores (50).

Para la aplicación del test es necesario contar con una superficie plana en la cual se coloca una tira de 15cm de ancho y aproximadamente 6 metros de largo, se realiza un salto con una pierna y luego con la otra, los brazos deben de estar durante toda la prueba en la cadera, para calcular el índice de asimetría se divide el

promedio de salto de cada pierna y este es multiplicado por 100, según los autores Mundo & Herrington (2011)(51) se considera asimetría o anormal si se obtiene un resultado o un promedio mayor del 90%. El test se compone de movimientos que exigen cambios de dirección, velocidad de desplazamiento, aceleración y desaceleración del movimiento, todo esto con el fin de asemejarse a las demandas a la cuales se exige normalmente la articulación de la rodilla en la realización de las actividades deportivas. Noyes, Barber y Mangine, refieren que para lograr una correcta realización es necesario un alto nivel de fuerza y potencia muscular, coordinación neuromuscular y por último una buena estabilidad muscular (52) (53).

### **STAR EXCURSION BALANCE TEST O PRUEBA DE EQUILIBRIO DE EXCURSIÓN EN ESTRELLA**

Es un test funcional en tren inferior, el cual evalúa el equilibrio dinámico del deportista en posición unipodal, además de actuar como evaluador de forma indirecta de fuerza y flexibilidad sobre la articulación de cadera, rodilla y tobillo en cadena cinética cerrada y por último el control postural todo esto por medio de los sistemas visual, vestibular y somato sensorial (20).

#### **PROTOCOLO DE APLICACIÓN**

Para la aplicación de este test el individuo en este caso deportista se debe ubicar en el centro de cruce de 8 líneas, estas puestas en forma de asterisco con un ángulo de 40° de intersección entre cada una de ellas, estas líneas deben ser nombradas de acuerdo a la posición y ubicación con respecto al miembro inferior apoyado, es decir; anterior (A), posterior (P), anterolateral (AL) anteromedial (AM), posterolateral (PL), posteromedial (PM) y por ultimo lateral (L). El deportista debe ubicarse en el centro en apoyo unipodal, el pie que se encuentra sin apoyo debe ir a favor de las manecillas del reloj y debe alcanzar el extremo de la línea y se sostiene durante 1 segundo para luego retornar al centro. (53) (54)

## CALIFICACIÓN

El evaluador debe realizar una marca para una medida posterior las manos deben de ir en la cintura todo el tiempo, se permiten al menos 3 intentos con un intervalo de descanso de 3 minutos, luego de esto se cambia de miembro inferior para realizarlo de nuevo, en cuanto a la calificación se divide la distancia obtenida en cada una de las líneas entre la longitud de alcance y se multiplica por 100 por último luego de obtenidos los resultados estos se comparan y así se conoce que miembro inferior presenta más dificultad. (55) (56)

Como variación de la prueba de equilibrio de excursión en estrella se encuentra la **prueba de balance en Y** o también conocida como **Y balance test**, la cual comparte el mismo objetivo, el protocolo de aplicación es el mismo, solo que en este caso las cintas sobre el suelo serán en forma de Y, la calificación será igual, algunos estudios refieren que una diferencia de distancia de alcance anterior igual o mayor de 4 cm puede ser un factor de riesgo a sufrir alguna lesión, mientras que una puntuación de alcance menor o igual al 89,6% demuestra ser un factor predictivo de lesiones de los miembros inferiores sin necesidad de contacto. Ambos test son aplicados como método de prevención de lesiones y también es usado para seguimiento y evaluación del deportista durante pretemporada, temporada o en momentos específicos como lo es la vuelta al juego (57) (58) (59) (60).

## **COUNTER MOVEMENT JUMP O SALTO CON CONTRAMOVIMIENTO**

Es una prueba la cual evalúa la fuerza explosiva de los miembros inferiores mediante la realización de un salto como su nombre lo indica con contra movimiento (61) (62). En este se pretende alcanzar la máxima elevación del centro de gravedad realizando un paso de flexión a extensión rápida de ambos miembros inferiores (63) (64).

## PROTOCOLO DE APLICACIÓN.

Para ser esto posible las rodillas deben de encontrarse en un ángulo de flexión aproximado a 90°, las manos deben de ir todo el tiempo en las caderas, el tronco debe de encontrarse alineado sin adelantarse, las piernas deben de encontrarse rectas durante toda la fase de vuelo la cual es cuando las puntas de los pies en encuentran en contacto con el suelo y las rodillas totalmente estiradas para luego volver a tener contacto con el suelo y flexionar las rodillas hasta 90° y realizar de nuevo el intento(65) (66) (67)

## CALIFICACIÓN.

Se realizan 3 intentos con una pausa de 40 segundos y se registra el mejor valor alcanzado, esta prueba puede ser aplicada en deportistas que se encuentren en proceso de recuperación post lesión y en población sana para medir la potencia del tren inferior. (68) (69) (70)

## SIT AND REACH

Es un test el cual evalúa y mide la flexibilidad o amplitud articular de los músculos de la zona lumbar y también la musculatura isquiosural, implicando la flexión de tronco durante su realización (71) (72).

## PROTOCOLO DE APLICACIÓN

Para la correcta aplicación, el deportista debe ubicarse en posición de sedestación frente al cajón **de sit and reach** el cual tiene una medida de 32 cm de altura, con las rodillas extendidas y los pies deben de tocar el cajón, seguido el deportista debe inclinarse hacia adelante lentamente deslizando las manos hasta llegar al cajón el cual tiene unas marcas en centímetros como una cinta métrica. (73) (74)

## CALIFICACIÓN

Si las falanges distales sobrepasan la punta de los pies los cuales es el punto 0 serán positivos, pero si el deportista por alguna razón no logra a sobrepasar la punta

de los pies con las falanges distales el resultado en centímetros será negativo se debe tener en cuenta que debe sostener la posición al menos 5 segundos para contar como válido (75) (76).

El test puede ser aplicado a cualquier población deportista ya que este sirve como instrumento de control continuo tanto para el atleta sano como el que se encuentra en *return to play*. (77) (78)

### **TEST DE RESISTENCIA DE FLEXORES DE TRONCO (ITO TEST), EXTENSORES DE TRONCO (BIERING-SORENSEN TEST) E INCLINADORES DE TRONCO (SIDE-BRIDGE TEST)**

Son un conjunto de test que valoran la resistencia isométrica de la musculatura del tronco de deportista, estos test se pueden aplicar en conjunto, es decir los 3 o por individual, según sea la demanda.

#### **ITO TEST**

Evalúa la resistencia de los músculos flexores de tronco, el deportista debe posicionarse en supino con la cadera y rodilla flexionada a 90° los brazos deben ir entre lazados con una flexión de codo a 90°, partiendo de esa posición debe de tocar su cuádriceps con los codos manteniendo la columna cervical neutra y sostener el mayor tiempo posible.

#### **BIERING SORENSEN TEST**

Evalúa principalmente la resistencia de la musculatura extensora del tronco, en este caso el deportista debe ubicarse en posición prono con la parte del abdomen sobre una camilla y la parte superior suspendida en el aire, el borde de la camilla debe coincidir con las espinas iliacas antero superior, los brazos deben estar cruzados y las manos reposar sobre los hombros se deben de fijar bien las piernas a la camilla, debe mantener la posición durante el mayor tiempo posible.

## SIDE BRIDGE TEST

Este se encarga de evaluar la resistencia de los músculos inclinadores u oblicuos del tronco, el deportista debe ubicarse en posición decúbito lateral sobre el lado dominante en una colchoneta, la pierna no dominante debe ir delante de la dominante, ambos pies deben ir sobre la colchoneta, la mano que no se encuentra apoyada debe ir en el hombro contrario, el antebrazo apoyado sobre la colchoneta debe encontrarse en un rango de flexión de codo en 90° se debe elevar la pelvis hasta que el tronco se encuentre alineado con los miembros inferiores y debe mantener esa misma posición el mayor tiempo posible. Esta serie de test puede ser aplicado a toda la población deportiva. (24) (79)

## **ESCALA DE MOVILIDAD FUNCIONAL O FUNCIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS)**

Es un instrumento de valoración el cual por medio de los patrones de movimiento funcional detecta e identifica las asimetrías físicas o limitaciones funcionales, este test al actuar de forma integral y completa puede evaluar la fuerza muscular, equilibrio, rangos de movimiento y por último la coordinación del deportista. (25) (50) (60)

## PROTOCOLO DE APLICACIÓN

El deportista debe completar una serie de 7 pruebas, las cuales evalúan rigurosamente el desempeño de los movimientos funcionales.

Sentadilla profunda: el deportista se posiciona con ambos pies al ancho de los hombros, luego debe tomar un objeto como lo es un palo, bastón o toalla sobre su cabeza separando los brazos hasta formar un ángulo de 90°, luego el deportista debe flexionar y abducir los hombros y extender los codos totalmente es decir llevar los brazos hacia arriba sosteniendo el objeto antes nombrado, debe descender lentamente hacia la posición de sentadilla lo más profundo posible sin separar el talón de la superficie del suelo, la cabeza y pecho deben alineados y las rodillas

también de forma que se evite la posición de valgo en pies. Evalúa la movilidad funcional bilateral, simétrica de cadera, rodilla y tobillo. (57) (80)

Paso de valla: el deportista debe posicionarse con ambos pies juntos alineados tocando la base de la valla, la cual se ajusta teniendo en cuenta la altura de la tuberosidad anterior de la tibia, debe tomar por la parte posterior del cuello un bastón o palo mientras pasa una pierna por encima de la valla y se le pide que toque el suelo con el talón y regresar de nuevo a la posición inicial. Evalúa la movilidad funcional bilateral y la estabilidad de cadera, rodilla y tobillo. (81)

Estocada en línea: primero se debe medir la longitud de la tuberosidad anterior de la tibia desde la superficie del suelo, el deportista debe ubicar el pie de atrás en el extremo de la línea y el talón del pie opuesto en la medida tomada anteriormente de la tibia, luego de esto debe tomar un bastón o palo por la parte posterior de forma que quede en contacto con cabeza, cuello, columna y sacro, debe tomar el bastón a la altura de la columna cervical con la mano opuesta al pie que se encuentra adelante mientras que la otra mano debe sujetar el bastón a la altura de la columna lumbar, seguido el deportista realiza un descenso con flexión de rodilla y cadera, la rodilla que se encuentra atrás debe flexionarse hasta que toque la línea en el suelo justo detrás del talón del pie delantero y luego debe ascender hasta alcanzar la posición inicial. La posición del bastón o palo debe ser vertical durante todo el movimiento y se debe realizar bilateralmente. evalúa la movilidad y estabilidad de la cadera y el tobillo, la flexibilidad del cuádriceps y la estabilidad de la rodilla. (82) (83)

Movilidad de hombro: primero se debe determinar la longitud de la mano del deportista midiendo la distancia desde el pliegue distal de la muñeca hasta la punta de la falange distal del dedo medio, luego debe cerrar el puño con ambas manos colocando el pulgar dentro del mismo, para finalizar debe llevar ambos brazos hacia atrás a la altura de las escapulas acercando ambos puños lo más cerca posible por último se mide la distancia entre las prominencias óseas más cercanas. Evalúa el rango de movimiento del hombro bilateral. (84)

Levantamiento activo de pierna recta: el deportista debe ubicarse en posición decúbito supino con ambos brazos en posición anatómica, el evaluador identifica el punto medio entre la espinal iliaca anterosuperior y el punto medio de la patela de la pierna ubicada en el suelo y ubica una clavija en ese punto, el deportista levantara lentamente la pierna de prueba con el tobillo en dorsiflexión y la rodilla extendida, durante la prueba la pierna contraria debe permanecer en constante contacto con el suelo, si el maléolo no sobrepasa la clavija ubicada se debe mover la clavija para igualarla con el maléolo de la pierna de prueba. Evalúa la flexibilidad a tríceps femoral y gastro-psoleos. (85)

Estabilidad de tronco: el deportista asume una posición de flexión de pecho, es decir en decúbito prono con ambos pies juntos, los brazos deben ir a la altura de los hombros en la posición adecuada, las mujeres inician con ambos pulgares en el nivel del mentón mientras que los hombres lo hacen con los pulgares a la altura de la frente, por último, se le indica que realice una lagartija. Evalúa la estabilidad del tronco. (86)

Estabilidad rotatoria: se posiciona en apoyo en 4 puntos o cuadrúpedo, con los hombros y las caderas en ángulos de 90 grados, las rodillas se colocan a 90 grados y los tobillos deben estar en dorsiflexión. Luego, debe flexionar el hombro y extender la cadera y la rodilla del mismo lado. La pierna y la mano se elevan solamente lo suficiente como para despejar el piso para luego extender el mismo hombro y flexionar la rodilla lo suficiente para que el codo y la rodilla se toquen. Esto se realiza de forma bilateral. Evalúa la estabilidad del tronco multiplanar durante movimientos combinados de miembros superiores e inferiores. (86)

## CALIFICACIÓN

Se califica 3 si realiza el gesto de forma correcta, sin compensaciones y sin dolor, se califica 2 si el movimiento se completó, pero realizando compensaciones o si no completa el rango de movimiento o de control postural, 1 si el deportista no puede

completar el movimiento y 0 si presenta dolor durante la realización del movimiento, el deportista debe realizar 3 veces el movimiento antes de finalizar. (84) (86) (87)

## **LUNGE TEST**

Es una escala de valoración funcional la cual evalúa los rangos de movilidad de la articulación de tobillo en especial de la dorsiflexión y detectar una posible aparición de acortamiento de la musculatura del tríceps sural. (26)

### **PROTOCOLO DE APLICACIÓN**

El deportista debe de posicionar el pie de manera perpendicular a la pared y debe empujar la rodilla hacia la misma, el pie se mueve secuencialmente más lejos de la pared hasta alcanzar el rango máximo de dorsiflexión, por ninguna circunstancia el talón no debe levantarse del piso y la articulación subastragalina debe estar bloqueada. (59)

### **CALIFICACIÓN**

Luego de ejecutar el protocolo se mide la distancia del pie hacia la pared y también el ángulo entre la tibia con respecto a la pared, menos de 9-10cm y también menos de 35° o 38% se considera restringido. Se utiliza mayormente como predictor de lesiones futuras. (88)

Los test nombrados anteriormente logran evaluar de forma completa al deportista, pero existen también algunos que comparten su mismo objetivo solo que estos son más simples de realizar y aunque menos completos ya que solo evalúan un aspecto a la hora de abarcar al atleta, como parte final se realizó una compilación de estos.

## **SINGLE LEG SQUAT**

Es un test encargado de evaluar la estabilidad lumbo pélvica especialmente de la articulación de la cadera y también de la rodilla con el fin de determinar un posible

valgo de rodilla. Para su aplicación el deportista se posiciona con apoyo en una sola pierna, la otra se encuentra en leve flexión de cadera y con la rodilla en extensión, los hombros a 90° de flexión, para luego realizar una sentadilla flexionando la rodilla lo máximo posible sin despegar el talón del suelo y sin cambiar de posición los brazos, se considera exitoso el test si el deportista logra hacer la sentadilla descendiendo y ascendiendo sin ningún problema. Este test puede ser aplicado como tamizaje pretemporada, durante y por último como evaluador del estado en un return to play. (89)

### **HAMSTRING TEST MODIFICADO**

Es un test de evaluación funcional el cual tiene como principal objetivo evaluar los rangos de movilidad de la articulación de la cadera detectando un posible acortamiento de la musculatura isquiotibial, también se aplica con el fin de detectar y prevenir el dolor en la zona lumbar. Para su aplicación el deportista se debe ubicar en posición decúbito supino sobre una camilla en posición anatómica, el evaluador debe de tomar un miembro inferior, una mano debe de estar sujetando unos centímetros arriba del maléolo lateral y medial y la otra debe de ir ubicada en la parte superior de la patela, luego debe llevar a flexión de cadera de forma pasiva, sin flexionar la rodilla hasta donde no haya compensación por retracción o aparición de dolor. Se dice que no hay retracción de musculatura isquiotibial si logra alcanzar los 90° de flexión. (90)

### **UNILATERAL HIP BRIDGE ENDURANCE TEST (UHBE)+CKCUES**

UHBE o prueba de puente de cadera unilateral evalúa la estabilidad lumbar y la fuerza de la musculatura de la cadera, mediante la activación de la musculatura multifida y erectora de la columna, el deportista se ubica en posición decúbito supino luego realiza punteo flexionando las rodillas, apoyando la planta de los pies sobre la camilla o colchoneta y levantando la cadera seguido esto debe extender una pierna completamente y sostener (91) y el CKCUES o prueba de estabilidad de extremidad superior en cadena cinética cerrada es una prueba funcional que evalúa la articulación del hombro, si hay una posible debilidad muscular, el deportista se

ubica en posición de flexión de pecho con una distancia de 90 centímetros entre ambos brazos y durante 15 segundos debe tocar de forma bilateral cada extremo y volver, se hace sin parar durante ese tiempo se valora la presencia de dolor y la estabilidad de la articulación glenohumeral. Se considera sano y completo si logra terminar los 15 segundos. (92)

### **TRENDELEMBURG TEST**

Evalúa la musculatura de cadera siendo más específico el glúteo medio, con el objetivo de detectar u encontrar una posible debilidad y desviación ipsilateral de mismo. Para su aplicación, el deportista debe estar en posición anatómica en bípedo, luego elevar un miembro inferior realizando una flexión de cadera y rodilla de 90°, si se observa un desplazamiento lateral o caída de uno de los lados de la pelvis daría positivo indicando la debilidad del glúteo medio. (30)

### **THOMAS TEST MODIFICADO**

Este test evalúa la musculatura flexora de cadera en este caso psoas iliaco con el fin de encontrar una posible contractura o tensión de dicho musculo. El deportista se ubica en posición decúbito supino sobre una camilla de tal forma que la articulación de la cadera quede ubicada al borde de la misma, luego flexionar la cadera de un miembro inferior llevando la rodilla al pecho y sosteniendo, la zona lumbar, sacra y pelvis deben permanecer horizontales. La prueba es positiva si el miembro inferior contrario es incapaz de extenderse a una posición neutra o caer por debajo de la horizontal. (93)

### **THE LATERAL SCAPULAR SLIDE TEST O PRUEBA DE DESLIZAMIENTO ESCAPULAR LATERAL (LSST).**

Esta prueba funcional evalúa la asimetría de las escapulas bajo cargas variables, es decir valora la capacidad de los músculos posteriores del hombro para estabilizar

la escapula, su protocolo de aplicación consiste en tomar las distancias entre la escapula derecha e izquierda, se hace tomando desde el ángulo inferior de la escapula hasta el proceso espinoso torácico, se considera que hay una diferencia bilateral cuando sobrepasa de 1,5 cm. (94)

## 14. CONCLUSIÓN

Actualmente las escalas de evaluación funcional son reconocidas y usadas con el fin de evaluar los diferentes sistemas y las cualidades físicas que componen al ser humano, en este caso los del deportista, ya que son estos los principales generadores de información con respecto a la condición física actual y de las posibles falencias que pueden aparecer por fallas musculares, problemas de estabilidad, entre otros factores afectando así su rendimiento deportivo. Es así como a través de los años se han convertido en parte fundamental de todo proceso evaluativo y pieza clave tanto para la detección temprana de una lesión como para la recuperación adecuada de la misma.

Estos instrumentos al valorar la articulación o musculo afectado mediante movimientos básicos y propios de dicha articulación arrojan una calificación la cual se compara con los estándares los cuales conocemos como normales y así detectar las posibles fallas, la metodología de aplicación y calificación varía según sea la necesidad y así mismo es el esfuerzo requerido.

Los test que arrojaron mayor evidencia científica a la hora de ser aplicados a los deportistas y a la obtención de resultados satisfactorios, es decir, aquellos que lograron adaptarse a la necesidad y arrojaron resultados exitosos que influyeron en los procesos tanto de control, prevención y recuperación fueron aquellos que evalúan las cualidades físicas como lo son el equilibrio, la estabilidad, el balance, la fuerza, y la potencia, en este caso fueron FMS o functional motion screen, Salto con contra movimiento, Single hop test for distance, Single leg squat, Y balance test, Star excursión balance test, en cuanto a la evaluación de la flexibilidad del deportista el Sit and Reach test fue quien mostro mayor evidencia, en cuanto a los otros test, estos presentaron menor evidencia científica, ya que, al no ser tan completos a la hora de evaluar son menos usados, aunque no se puede descartar el hecho de que pueden ser poco conocidos en el ámbito deportivo, también cabe resaltar que estos instrumentos son de fácil aplicación, en sus protocolos de aplicación establecidos requieren herramientas que están a la mano del profesional.

La investigación nos lleva a concluir la importancia de la aplicación de los test de evaluación en la práctica del fisioterapeuta, ya que esto además de ampliar el conocimiento, prepara al profesional con el fin de poder brindar una mejor intervención fisioterapéutica al atleta o al evaluado con el objetivo principal, el cual es rehabilitarlo y optimizarlo obteniendo un mejor desempeño en las diferentes disciplinas logrando el máximo rendimiento, y porque no la excelencia como competidor, asimismo plantear la posibilidad de crear nuevas batería de evaluación específicas para cada disciplina deportiva, con el fin de complementar las funciones del fisioterapeuta desde aspectos de prevención de lesiones deportivas, potenciación y rehabilitación deportiva, abriendo la oportunidad de avanzar y generar instrumentos validados en un futuro cercano, a pesar del arduo proceso de búsqueda realizado fueron pocos los resultados que se obtuvieron en cuanto algunas pruebas, lo que trae consigo la posibilidad de realizar procesos de investigación para potencializar su uso en cuanto a confiabilidad, validez y sensibilidad.

## 15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Villaquirán AF, Portilla Dorado E, Vernaza P. Caracterización de la lesión deportiva en atletas caucanos con proyección a Juegos Deportivos Nacionales. Rev Univ salud. 20 de diciembre de 2016;18(3):541.
2. RodalAbal F, Soidán JLG, Giráldez VA, de Vigo U. Factores de riesgo de lesión en atletas. Retos. 2013;1(23):5.
3. Sebastian Pascuas. Prevention of sports injuries. Keys to Optimal Athletic Performance. Romero Rodríguez, Daniel y Tous Fajardo, Julio. Medica Panamericana D. L., Madrid, 2010. EFyC. 26 de noviembre de 2014;16(2):276.
4. Prieto Andreu JM. Variables deportivas y personales en la ocurrencia de lesiones deportivas. Diferencias entre deportes individuales y colectivos. RETOS. 2015;2(28):25.
5. Chimera NJ, Smith CA, Warren M. Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. Journal of Athletic Training. mayo de 2015;50(5):475-85.
6. Clarsen B, Bahr R, Heymans MW, Engedahl M, Midtsundstad G, Rosenlund L, et al. The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method: The prevalence of overuse injury. Scand J Med Sci Sports. junio de 2015;25(3):323-30.
7. Vicente-Herrero MT, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García L, Torres Alberich I, Torres Vicente A, Vicente-Herrero MT, et al. Lesiones prevalentes en deporte profesional: revisión bibliográfica. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo. 2019;28(1):66-75.
8. Fernández-López JA, Fernández-Fidalgo M, Geoffrey R, Stucki G, Cieza A. Funcionamiento y discapacidad: la clasificación internacional del funcionamiento (CIF). Revista Española de Salud Pública. diciembre de 2009;83(6):775-83.
9. Segovia Díaz de León MG, Torres Hernández EA. Funcionalidad del adulto mayor y el cuidado enfermero. Gerokomos. diciembre de 2011;22(4):162-6.
10. Pinzón Ríos ID. Entrenamiento funcional del core: eje del entrenamiento

inteligente. Rev Fac Cienc Salud UDES. 30 de junio de 2015;1(1):47.

11. Calleja-González J, Mielgo-Ayuso J, Sampaio J, Delextrat A, Ostojic SM, Marques-Jiménez D, et al. Brief ideas about evidence-based recovery in team sports. J Exerc Rehabil. 24 de agosto de 2018;14(4):545-50.
12. Herazo Beltrán Y, Domínguez Anaya R, Zota Díaz I. Estadios de los patrones motores fundamentales en una escuela regular. Fisioterapia. marzo de 2010;32(2):66-72.
13. Pérez Iribar G, Beleño Fuente M, Ramírez Guerra DM. El desarrollo de las habilidades motrices en la Educación Física Escolar. Rev Fac Cult Fisc. junio de 2013;10(33):14.
14. Smith M. Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance. Physiother Can. 2015;67(2):215-6.
15. Kirk-Sanchez N, McGough E. Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. CIA. diciembre de 2013;9:51.
16. Casamichana D. aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol. J Sport Health Res. 2016;8(1):12.
17. 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. mayo de 2014;9(3):396-409.
18. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. Int J Sports Phys Ther. agosto de 2014;9(4):549-63.
19. Ferreira DC, Silva W de A, Heleno LR, Spartalis ER, Zamboti CL, Pesenti FB, et al. Agilidade, equilíbrio e flexibilidade de atletas de futebol: avaliação por meio de testes funcionais e fotogrametria. Fisioterapia Brasil. 2 de mayo de 2017;18(2):111-20.
20. Curtolo M, Tucci HT, Souza TP, Gonçalves GA, Lucato AC, Yi LC. Balance and postural control in basketball players. Fisioter mov. abril de 2017;30(2):319-28.
21. Falces M, Benítez-Jiménez A, Leiva A, Gil R, Salinas Palacios V, Baena Morales S, et al. Y-balance-test en jugadores de fútbol atendiendo al nivel de competición. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y

recreación. 8 de octubre de 2019;37(1):333-8.

22. Irigoyen JY, Larumbe ALA. Evolución del rendimiento aeróbico y anaeróbico en futbolistas profesionales tras la pretemporada. (Aerobic and anaerobic performance variation in professional soccer players after preseason). *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2013;8(24):207-15.
23. Ayala F, Sainz de Baranda P, de Ste Croix M, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. junio de 2012;5(2):57-66.
24. Juan Recio C, Barbado Murillo D, Lopez Valenciano A, Vera Garcia FJ. Field test to assess the strength of trunk muscles. *Apunts Educacion Fisic Deprte*. 2014;117:10.
25. Alfonso-Mora ML, López Rodríguez LM, Rodríguez Velasco CF, Romero Mazuera JA. Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. junio de 2017;10(2):74-8.
26. Clanton TO, Matheny LM, Jarvis HC, Jeronimus AB. Return to Play in Athletes Following Ankle Injuries. *Sports Health*. noviembre de 2012;4(6):471-4.
27. Hoch MC, Farwell KE, Gaven SL, Weinhandl JT. Weight-Bearing Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics in Individuals With Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training*. agosto de 2015;50(8):833-9.
28. Anaya Niño C, Angarita Fonseca A, Villamizar Rayón GA. Efecto del estiramiento mantenido versus el estiramiento mantenido previa aplicación de ultrasonido sobre la extensibilidad de los músculos isquiotibiales en mujeres adultas. *UstaSalud*. 4 de octubre de 2018;16(0):35.
29. Butowicz CM, Ebaugh DD, Noehren B, Silfies SP. Validation of two clinical measures of core stability. *Int J Sports Phys Ther*. febrero de 2016;11(1):15-23.
30. Bird PA, Oakley SP, Shnier R, Kirkham BW. Prospective evaluation of magnetic resonance imaging and physical examination findings in patients with greater trochanteric pain syndrome. *Arthritis Rheum*. septiembre de 2001;44(9):2138-45.
31. Mills M, Frank B, Goto S, Blackburn T, Cates S, Clark M, et al. Effect of

restricted hip flexor muscle length on hip extensor muscle activity and lower extremity biomechanics in college-aged female soccer players. *Int J Sports Phys Ther.* diciembre de 2015;10(7):946-54.

32. Ozunlu N, Tekeli H, Baltaci G. Lateral Scapular Slide Test and Scapular Mobility in Volleyball Players. *Journal of Athletic Training.* julio de 2011;46(4):438-44.
33. Minick KI, Kiesel KB, Burton L, Taylor A, Plisky P, Butler RJ. Interrater Reliability of the Functional Movement Screen: *Journal of Strength and Conditioning Research.* febrero de 2010;24(2):479-86.
34. Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Desarrollo y validación de una herramienta de predicción basada en lo clínico para identificar a las atletas femeninas en alto riesgo para la lesión del ligamento cruzado anterior. *RED: Revista de entrenamiento deportivo = Journal of Sports Training.* 2016;30(4):36-42.
35. Palmi J. Psicología y lesión deportiva: una breve introducción. *Rev Psic del Dep.* 23 de julio de 2014;23(2):389-93.
36. Ciro JAO, Rodríguez MPC, V EA, Giraldo SP, Ching ICG. Lesiones deportivas. *Iatreia.* 2007;20(2):167-77.
37. Villaquirán AF, Portilla Dorado E, Vernaza P. Caracterización de la lesión deportiva en atletas caucanos con proyección a Juegos Deportivos Nacionales. *Rev Univ salud.* 20 de diciembre de 2016;18(3):541.
38. Cervera FJA, Rotger MAN. El fisioterapeuta en la prevención de lesiones del deporte. *Rev Fisi.* 2006;5(2):31-6.
39. Segovia Díaz de León MG, Torres Hernández EA. Funcionalidad del adulto mayor y el cuidado enfermero. *Gerokomos.* diciembre de 2011;22(4):162-6.
40. Paredes Arturo YV, Yarce Pinzón E, Aguirre Acevedo DC. Funcionalidad y factores asociados en el adulto mayor de la ciudad San Juan de Pasto, Colombia. *Rev Cienc salud.* 31 de enero de 2018;16(1):114.
41. Gallego FJL, Sánchez AJL, Vacas NE, Zagalaz JC. Influencia del género, la edad y el nivel de actividad física en la condición física de alumnos de educación primaria. *Revisión Bibliográfica.RETOS.* 18 de diciembre de 2015;1(29):129-33.

42. Gutiérrez FG. Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*. 17 de enero de 2011;1(1):77.
43. Kivlan BR, Martin RL. Functional performance testing of the hip in athletes: a systematic review for reliability and validity. *Int J Sports Phys Ther*. agosto de 2012;7(4):402-12.
44. Gomez-Piqueras P, Gonzalez-Rubio J, Sainz de Baranda P, Najera A. Use of functional performance tests in sports: Evaluation proposal for football players in the rehabilitation phase. *Turk J Phys Med Rehabil*. 15 de mayo de 2018;64(2):148-54.
45. Arredondo A. Análisis y reflexión sobre modelos teóricos del proceso salud-enfermedad. *Cad Saúde Pública*. septiembre de 1992;8(3):254-61
46. López EM. LA EVALUACIÓN FUNCIONAL. *Edu Fis Depr*. 1982;4(1):9-13.
47. Guisado FAR. Valoración funcional del jugador de hockey sobre patines. *Apunts: Educación física y deportes*. 1991;(23):51-62.
48. Hewit J, Cronin J, Hume P. Multidirectional Leg Asymmetry Assessment in Sport: *Strength and Conditioning Journal*. febrero de 2012;34(1):82-6.
49. 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*. mayo de 2014;9(3):396-409.
50. Casamichana D. Aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol. *J Sport Health Res*. 2016;8(1):12.
51. Munro AG, Herrington LC. Between-Session Reliability of Four Hop Tests and the Agility T-Test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. mayo de 2011;25(5):1470–1477.
52. Mauricio CAO, Negrete MJS, Araya MJN. Correlation of Hop test with Speed at thirty meters test in infants between ten and twelve years of a private school in Santiago de Chile *Correlación del Single Hop Test con la prueba de Velocidad en treinta metros en infantes entre diez y doce años de un colegio privado de Santiago de Chile*. *Retos Edu Fis Deprte y Recreacion*. 2017;(32):6.
53. Pinzón-Romero S, Vidarte-Claros JA, Sánchez-Delgado JC. Efectos de un programa de ejercicio físico propioceptivo sobre el equilibrio en jóvenes patinadores entre los 11 y 15 años. *Arch Med Deporte*. 36(3):6.

54. Rabello LM, Macedo C de SG, Oliveira MR de, Fregueto JH, Camargo MZ, Lopes LD, et al. Relationship between functional tests and force platform measurements in athletes' balance. *Rev Bras Med Esporte*. junio de 2014;20(3):219-22.
55. Mancera E, Hernandez E, Hernandez F, Prieto L, Quiroga L. Efecto de un programa de entrenamiento físico basado en la secuencia de desarrollo sobre el balance postural en futbolistas: ensayo controlado aleatorizado. *Rev Fac Med*. 61(4):8.
56. G. G, C. O, M. F, De la fuente MJ, Diaz V, Berral FJ. Entrenamiento específico del balance postural en jugadores juveniles de fútbol. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte*. 2011;11(41):20.
57. Lisman P, Nadelén M, Hildebrand E, Leppert K, de la Motte S. Functional movement screen and Y-Balance test scores across levels of American football players. *Biol Sport*. septiembre de 2018;35(3):253-60.
58. Falces Prieto M, Baena Morales S, Benitez Jimenez A, Revilla Gil R, Muñoz Muñoz A, Salinas Palacios A, et al. Y-balance-test en jugadores de fútbol atendiendo al nivel de competición [Y-balance-test in soccer players according to the level of competition]. *Nuev Tend Educ Físi Deprt y Recr*. 2020;37:5.
59. Xixirry MG, Riberto M, Manoel LS. ANALYSIS OF Y BALANCE TEST AND DORSIFLEXION LUNGE TEST IN PROFESSIONAL AND AMATEUR SOCCER PLAYERS. *Rev Bras Med*. diciembre de 2019;25(6):490-3.
60. Kramer TA, Sacko RS, Pfeifer CE, Gatens DR, Goins JM, Stodden DF. THE ASSOCIATION BETWEEN THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN™, Y-BALANCE TEST, AND PHYSICAL PERFORMANCE TESTS IN MALE AND FEMALE HIGH SCHOOL ATHLETES. *Int J Sports Phys Ther*. diciembre de 2019;14(6):911-9.
61. Irigoyen JY, Larumbe ALA. Evolución del rendimiento aeróbico y anaeróbico en futbolistas profesionales tras la pretemporada. *Ciencia Actv Fisc Deprt*. 2013;8(24):207-16.
62. Spagnuolo DL, Machado FA, Peccin MS. Avaliação da simetria e descarga de peso entre os membros inferiores de atletas de futebol da categoria de base. *Rev Bras Med Esporte*. diciembre de 2013;19(6):442-7.
63. Otegui XM, Tobalina JC, López JRF, Pallarés JG. Validez del test de salto

para la valoración del rendimiento anaeróbico y la asimetría en el ciclismo de alto nivel. Rev Euroameri Cienci Deprt. 1 de abril de 2012;1(1):39-45.

64. R CL, V MG, A OA. Evaluación de la fuerza de salto vertical en voleibol femenino en relación a la posición de juego. Rev Ciencias Activdad Fisic. 2014;15(2):43-52.
65. Jiménez-Reyes P, Cuadrado-Peñafiel V, González-Badillo JJ. Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. Cultu Cienci Deprte. 2011;6(17):113-9.
66. Villaquiran AF, Rivera DM, Portilla EF, Jácome SJ. Activación muscular del vasto lateral y del medial durante saltos con una sola pierna en los planos frontal y sagital en mujeres deportistas. biomedica. 1 de marzo de 2020;40(1):43-54.
67. Asadi A, Arazi H. Relationship between test of postural control and strength and ability tests in basketball players. Rev Int Ciencias Deprte. 2018;14(52):101-10.
68. Acevedo Mindiola AA, Bustos Viviescas BJ. Correlación entre la flexibilidad de la musculatura isquiosural con la altura del salto vertical en jugadores de balonmano selección del departamento norte de santander correlation between the flexibility of the isquiosural musculature with the height of the vertical jump in handball players selection of the north santander department. Rev Edu Fisica. 2017;9(20):11.
69. Luis Llurda-Almuzara, Albert Pérez-Bellmunt, Carlos López-de-Celis, Ramón Aiguadé, Oriol Casasayas, Raul Navarro, et al. Clinical Characteristics in U19 Elite Soccer Players, Implications on Injury Prevention. 28 de febrero de 2019;7(1).
70. Padilla JR, Medina JLL. Relación de la capacidad de sprints repetidos con manifestaciones de la potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aeróbica y parámetros antropométricos en jugadores jóvenes de fútbol. J Sport Health Res. 2013;5(2):179-92.
71. Sánchez-Sánchez J, Pérez A, Boada P, García M, Moreno C, Carretero M. Estudio de la flexibilidad de luchadores de kickboxing de nivel internacional. Arch Med Deporte. 2013;31(2):7.
72. Muyor JM, Alacid F, Rodríguez-García PL, López-Miñarro PA. Influencia de la Extensibilidad Isquiosural en la Morfología Sagital del Raquis e Inclinación

Pélvica en Deportistas. *Int J Morphol*. marzo de 2012;30(1):176-81.

73. López-Miñarro PA, Vaquero-Cristóbal R, Muyor JM, Alacid F, Isorna M. Validez de criterio del test sit-and-reach como medida de la extensibilidad isquiosural en piragüistas. (Criterion-related validity of the sit-and-reach test as a measure of hamstring extensibility in paddlers). *CCD*. 1 de julio de 2012;7(20):95-101.
74. Villaquiran-Hurtado A, Molano-Tobar NJ, Portilla-Dorado E, Tello A. Flexibilidad, equilibrio dinámico y estabilidad del core para la prevención de lesiones en deportistas universitarios. *Univ Salud*. 1 de mayo de 2020;22(2):148-56.
75. Rivera Joven AS, Roa Peralta LS, Sánchez Rojas IA, Mendoza D. Perfil de condición física de futbolistas universitarios que entrenan en altura moderada. *MHSalud*. 25 de junio de 2020;17(2):1-14.
76. Ayala F, Sainz de Baranda P. Fiabilidad absoluta de las pruebas sit and reach modificado y back saber sit and reach para estimar la flexibilidad isquiosural en jugadores de fútbol sala. *Apunts Medicina de l'Esport*. 1 de abril de 2011;46(170):81-8.
77. Marbán RM, Vega DM, Rodríguez EF. Validez del test sit-and-reach para la valoración de la extensibilidad isquiosural en triatletas de categoría juvenil. *TRANCES*. 2011;(3 (MAY-JUN)):415-34.
78. Peraza Gómez JP, Castañeda Casasbuenas AL, Zapata Torres DM, Sanjuanelo Corredor DW. Nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del Test de Sit and Reach, Tocancipá, Cundinamarca. *Rev Digit Act Fis Deport (En línea)*. 17 de julio de 2018;4(2):5-18.
79. Juan-Recio C, Barbado Murillo D, López-Valenciano A, Vera-García FJ. Test de campo para valorar la resistencia de los músculos del tronco. *Apunts*. 30 de septiembre de 2014;3(117):59-68.
80. Baron J, Bieniec A, Swinarew AS, Gabryś T, Stanula A. Effect of 12-Week Functional Training Intervention on the Speed of Young Footballers. *Int J Environ Res Public Health*. Enero de 2020;17(1).
81. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function- part 2. *Int J Sports Phys Ther*. agosto de 2014;9(4):549-63.
82. Šiupšinskas L, Garbenytė-Apolinskienė T, Salatkaitė S, Gudas R,

Trumpickas V. Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. *Sci Rep.* 26 de junio de 2019;9.

83. Pedak K, Port K, Rannama I, Bazanov B. Novel way for FMS score calculation highlights field of sport- specific information among young competitive athletes. *Journal Hum Sport Exercis.* 2019;14(34):7.
84. Gonzales Fimbres RA, Griego Amaya H, Porras Hoyos A anbtionieta. Proporción de resultados del FMS™ entre distintas disciplinas deportivas en atletas universitarios. *Rev Ciencs Ejercic.* 2015;10(10):10.
85. Félix HD. Evaluación del movimiento funcional del equipo de baloncesto sub16 representativo del estado de sonora. *Rev Digit Educ Fisic.* 2016;(38):119-33.
86. Alfonso-Mora ML, López Rodríguez LM, Rodríguez Velasco CF, Romero Mazuera JA. Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.* junio de 2017;10(2):74-8.
87. Medeiros DM, Miranda LLP, Marques VB, de Araujo Ribeiro-Alvares JB, Baroni BM. Accuracy of the functional movement screen (fmstm) active straight leg raise test to evaluate hamstring flexibility in soccer players. *Int J Sports Phys Ther.* diciembre de 2019;14(6):877-84.
88. Chisholm MD, Birmingham TB, Brown J, MacDermid J, Chesworth BM. Reliability and Validity of a Weight-Bearing Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Physiotherapy Canada.* octubre de 2012;64(4):347-55.
89. Polo JA, Calvo JB, Lobo CC, Morales CR, Sanz DR, Gonzalez SV, et al. Análisis de la activación isométrica del glúteo medio y la musculatura intrínseca de la planta del pie en la prevención de lesiones en jugadores de baloncesto de élite: Estudio Piloto. *Eur J Pod.* 17 de octubre de 2018;4(2):35-44.
90. Marshall PW, Siegler JC. Lower hamstring extensibility in men compared to women is explained by differences in stretch tolerance. *BMC Musculoskelet Disord.* 7 de julio de 2014;15:223.
91. Butowicz CM, Ebaugh DD, Noehren B, Silfies SP. Validation of two clinical measures of core stability. *Int J Sports Phys Ther.* febrero de 2016;11(1):15-23.

92. Tucci HT, Martins J, Sposito G de C, Camarini PMF, de Oliveira AS. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC Musculoskelet Disord.* 3 de enero de 2014;15:1.
93. Luis Llurda-Almuzara, Albert Pérez-Bellmunt, Carlos López-de-Celis, Ramón Aiguadé, Oriol Casasayas, Raul Navarro, et al. Clinical Characteristics in U19 Elite Soccer Players, Implications on Injury Prevention. *JSS.* 28 de febrero de 2019;7(1).
94. Ozunlu N, Tekeli H, Baltaci G. Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. *J Athl Train.* agosto de 2011;46(4):438-44.