



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

TEMA:

“ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciada
en Terapia Física Médica

AUTORA: Delgado Macuacé Marisela Alicia

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

IBARRA – ECUADOR

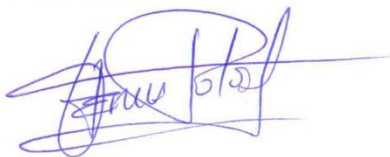
2019

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

En calidad de tutora de la tesis titulada “ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA”, de tutoría de **Marisela Alicia Delgado Macuacé**, para la obtener el Título en Terapia Física Médica, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 02 días del mes de diciembre de 2019

Lo certifico

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Verónica Johanna Potosí Moya', with a large, stylized flourish extending to the right.

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

DIRECTORA DE TESIS



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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

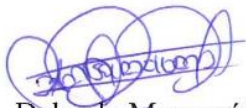
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003928981		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Delgado Macuacé Marisela Alicia		
DIRECCIÓN:	Ciudadela la Victoria, calle Carlos Barahona Mera casa 735		
EMAIL:	mari.alidel14@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062-615-159	TELÉFONO MÓVIL:	0993906233
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA.”		
AUTOR (ES):	Delgado Macuacé Marisela Alicia		
FECHA:	2019/12/02		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Terapia Física		
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.		

2. CONSTANCIAS

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

En la ciudad de Ibarra, a los 02 días del mes de diciembre de 2019

LA AUTORA:



Delgado Macuacé Marisela Alicia

C.C.: 1003928981

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS-UTN

Fecha: Ibarra, 02 de diciembre de 2019

Marisela Alicia Delgado Macuacé “ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA”. / Trabajo de Grado. Licenciado en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.


El principal objetivo de la presente investigación fue: Analizar las alteraciones del movimiento en jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura. Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar según etnia, edad y posición de juego a los jugadores, luego describir las alteraciones de movimiento encontradas en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura mediante la prueba de movimiento funcional y finalmente relacionar movimiento funcional con la posición de juego en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura.

Fecha: Ibarra, 02 de diciembre de 2019



Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

Directora



Marisela Alicia Delgado Macuacé

Autora

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis principalmente a Dios por permitirme llegar tan lejos y darme la fuerza y valentía para cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres, Jorge y Patricia por ser un apoyo incondicional en cada momento de esta trayectoria, por darme ánimos cuando nadie más lo hacía y por no permitir que abandone mis sueños.

Finalmente, a mi familia y personas que he conocido durante toda esta trayectoria y que terminaron siendo mis amigos, quienes han confiado en mis actitudes y aptitudes para ser una excelente profesional.

Marisela Alicia Delgado Macuacé

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer principalmente a la prestigiosa Universidad “Técnica del Norte”, por permitirme ser parte de ella y obtener los conocimientos necesarios para mi carrera profesional.

A los docentes y personal administrativo por prepararme profesionalmente en cada ámbito y ayudarme a culminar de manera exitosa esta etapa de formación académica con mucho, compromiso y buena actitud.

A mi tutora Magister Verónica por ayudarme en la realización de la tesis, y no solamente en esto, sino también por brindarme sus excelentes conocimientos en terapia deportiva lo cual me motivo a la realización de esta investigación.

A los deportistas y personal técnico de la categoría prejuvenil del club Imbabura por confiar, ayudar y apoyar la realización de esta tesis, con mucha buena voluntad y carisma.

Para terminar, quiero agradecer a los centros de prácticas por compartir sus conocimientos sin egoísmo haciéndome amar la carrera, junto con los pacientes los cuales celebraron conmigo los éxitos a lo largo de esta trayectoria.

Marisela Alicia Delgado Macuacé

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xii
TEMA:	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. El problema de la investigación	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.5. Pregunta de investigación	7
CAPÍTULO II	8
2. Marco teórico	8
2.1. Condición física	8
2.1.1. Definición.....	9
2.1.2. Componentes de la condición física.....	9
2.1.3. Calidad del movimiento	9
2.1.4. Movilidad articular.....	10
2.1.5. Balance postural	10
2.1.6. Elementos del control del balance postural.....	10

2.1.7. Equilibrio o estabilidad	11
2.1.8. Tipos de equilibrio	12
2.2. Sistema muscular	12
2.2.1. Fibras musculares.....	13
2.2.2. Tipos de fibras	13
2.2.3. Músculos tónicos y fásicos.....	13
2.2.4. Tipos de músculos.....	14
2.2.5. Principales músculos	14
2.3. Cadenas cinéticas.....	16
2.3.1. Cadena Cerrada	16
2.3.2. Cadena cinética abierta	16
2.4. Functional Movement Screen (FMS)	16
2.4.1. Puntuación de la pantalla de movimiento funcional	18
2.4.2. Pruebas del movimiento funcional FMS TM	19
2.5. Análisis de las pruebas FMS.....	28
2.6. Marco legal y ético	29
CAPÍTULO III.....	31
3. Metodología de la investigación.....	31
3.1. Diseño de la investigación.....	31
3.2. Tipo de investigación.....	31
3.3. Métodos de investigación	31
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	32
3.4.1. Encuesta	32
3.4.2. Test FMS	32
3.5. Localización y ubicación del estudio.....	32
3.6. Población y muestra.....	33
3.6.1. Población.....	33
3.6.2. Muestra.....	33
3.6.3. Criterios de inclusión	33
3.6.4. Criterios de exclusión.....	33
3.7. Operacionalización de variables	34
3.8. Validez y confiabilidad de la investigación.....	38

3.9. Análisis de datos	39
CAPÍTULO IV	40
4. Análisis e interpretación de resultados	40
4.1. Análisis de resultados	40
4.2. Resolución de preguntas de investigación	44
CAPÍTULO V	46
5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones	47
Bibliografía	48
ANEXOS	59
Anexo 1. Encuesta Aplicada	59
Anexo 2. THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN.....	61
Anexo 3. Consentimiento informado.....	62
Anexo 4. Plan de intervención.....	65
Anexo 5. Instrumento de evaluación de la prueba FMS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la frecuencia de etnia según edad en la muestra de estudio	40
Tabla 2. Distribución de la frecuencia de la posición de juego de los sujetos de estudio	41
Tabla 3. Distribución de la frecuencia de movilidad corporal en los sujetos de estudio	41
Tabla 4. Distribución de la frecuencia de la estabilidad corporal en la muestra de estudio	42
Tabla 5. Distribución de la frecuencia del balance corporal de los sujetos de estudio	42
Tabla 6. Distribución de la frecuencia de calidad de movimiento en los sujetos de estudio.	43
Tabla 7. Distribución de la frecuencia del Calidad de movimiento según la posición de juego en los sujetos de estudio.	43

RESUMEN

ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA.

Autor: Marisela Alicia Delgado Macuacé

Correo: mari.alidel14@gmail.com

La prueba Functional Movement Screen es una herramienta de evaluación rápida utilizada en personas que realicen actividades donde involucren movimientos funcionales, su objetivo es determinar las alteraciones del movimiento funcional según estabilidad, movilidad y equilibrio de las personas evaluadas. Su objetivo principal es analizar las alteraciones del movimiento en jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura. Investigación no experimental de diseño trasversal y con un enfoque cuantitativo. Es de tipo descriptivo, observacional y de campo; se utilizó el método analítico y observacional. Mediante los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo la colaboración de 30 deportistas del Club deportivo Imbabura en los que se realizó la prueba FMS junto con una encuesta. El 50% de los deportistas son de etnia mestiza con edad entre 15 a 16 años y en un 33.3% la posición de juego mayoritaria fue defensas. Las alteraciones encontradas fueron según movilidad, estabilidad y balance corporal. En la movilidad el 71.7% de los deportistas posee compensaciones al realizar el movimiento. En la estabilidad el 58.3% ejecuta el movimiento con compensaciones y en el balance corporal el 83.3% realiza los movimientos funcionales con compensaciones. La relación de calidad de movimiento y posición de juego fue que el 60% de los evaluados tiene una calidad de movimiento muy buena.

Palabras claves: Movimiento funcional, FMS, calidad del movimiento, deportistas, alteraciones del movimiento.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE ALTERATIONS OF THE MOVEMENT IN FOOTBALL PLAYERS OF THE PRE-YOUTH CATEGORY OF THE IMBABURA CLUB.

Author: Marisela Alicia Delgado Macuacé

Mail: mari.alidel14@gmail.com

The Functional Movement Screen test is a rapid assessment tool used in people who carry out activities that involve functional movements, its objective is to determine the alterations of the functional movement according to stability, mobility and balance of the people evaluated. Its main objective is to analyze the movement alterations in soccer players of the Imbabura Club youth category. Non-experimental research of transverse design and with a quantitative approach. It is descriptive, observational and field; the analytical and observational method was used. Through the inclusion and exclusion criteria, the collaboration of 30 athletes from the Imbabura Sports Club was obtained in which the FMS test was carried out along with a survey. 50% of the athletes are of mixed-race ethnicity with age between 15 to 16 years and in 33.3% the position of majority play was defenses. The alterations found were according to mobility, stability and body balance. In mobility, 71.7% of athletes have compensation when making the movement. In stability 58.3% execute the movement with compensations and in the body balance 83.3% perform the functional movements with compensations. The relation of quality of movement and position of play was that 60% of those evaluated have a very good quality of movement.

Keywords: Functional movement, FMS, movement quality, athletes, movement disorders

TEMA:

“ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA” 2018-2019

CAPÍTULO I

1. El problema de la investigación

1.1. Planteamiento del problema

La rehabilitación deportiva siempre ha estado enfocada en las alteraciones de movimiento de los deportistas, y en los últimos 20 años se ha concentrado en un tratamiento que integre al movimiento funcional; Sin embargo, en ciudades como: Mumbai, Aurangabad, Mangalore y la India en su reporte de movimientos funcionales informa sobre la falta de evaluación o de análisis de las alteraciones que podrían tener los deportistas evaluados, los cuales entrenan por mucho tiempo sin darle importancia a las fluctuaciones de movimiento que presentan, al no tener un correcto funcionamiento del cuerpo tendrán la consecuencia llamada lesión (1).

En Europa y América existe un alto costo en tratar lesiones crónicas musculoesqueléticas debido a la creciente prevalencia de estas, las cuales se relacionan a la fuerza muscular, flexibilidad muscular, equilibrio, estabilidad y propiocepción de cada componente del cuerpo humano (2). Todo esto conlleva a el arduo trabajo investigativo centrado en las condiciones fuera de tratamiento y más enfocado a una prevención. Las poblaciones susceptibles de lesiones por daños musculoesqueléticos incluyen aquellas que participan o se relacionan en deportes y recreación.

Estados Unidos realizó un estudio sobre la vigencia de lesiones del atletismo de la escuela secundaria y su resultado fue un estimado de 1.4 millones de lesiones a una tasa de 2.2 lesiones por 1,000 exposiciones atléticas (3). Esto nos da a entender que los deportistas entrenan a lo largo de su vida con fluctuaciones que reflejan unas incidencias de lesiones deportivas, causadas por alteraciones como desbalances de fuerza, asimetrías corporales e incluso características físicas de los deportistas.

En América latina específicamente en Ecuador, un reporte realizado en Quito el cual su fin fue describir el riesgo de lesiones en deportistas de fútbol, se pudo encontrar una alta frecuencia de lesiones que en su mayoría fueron sin contacto, es decir producidas por fallas en movimientos funcionales básicos que realizan a diario. A la final se tendrán una estabilidad y movilidad mala y la no evaluación de los deportistas en una pre-competencia, competencia y post-competencia estancarán el rendimiento y crecimiento deportivo que podrían tener los jugadores (4).

Es preciso mencionar que en el Club de fútbol de la federación deportiva de Imbabura en la categoría prejuvenil no existe información sobre la existencia o no existencia de alteraciones de movimientos corporales, y por información dada por el entrenador nos comenta la frecuencia alta de lesiones y bajo rendimiento de los deportistas a estudiar. Es por esto que resulta relevante realizar un análisis de alteraciones a encontrar a través de prueba de movimiento funcional para determinar cómo se encuentran los deportistas a nivel físico.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las alteraciones del movimiento en jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura?

1.3. Justificación

La presente investigación es de interés, debido a estar focalizado en las áreas de atención, evaluación y recuperación de deportistas. Es de aporte en el ámbito del deporte porque a través de este instrumento se realiza una examinación rápida de la calidad del movimiento. Tras la búsqueda de información, se ha demostrado que, con una correcta recolección de varios datos sobre las alteraciones del movimiento y aspectos importantes de las lesiones, los fisioterapeutas y entrenadores tendrán más idea en la prevención, recuperación y formación de los deportistas, por ello es importante analizar e identificar estas fluctuaciones a tiempo.

La investigación puede dar lugar a nuevos estudios, ya que mediante los resultados obtenidos se puede identificar eslabones débiles en la ejecución de ejercicios básicos, que se pueden corregir por medio de un sistema de entrenamiento funcional el cual puede desarrollarse y perfeccionarse al identificar las fluctuaciones de movimiento funcionales específicos. Por lo antes mencionado se puede incluir que el presente estudio no solo ayudará a los investigadores a ampliar sus conocimientos sobre deporte e intervención fisioterapéutica, sino también, a estudiantes interesados en esta área de investigación, debido a que los resultados pueden abrir nuevos intereses, dudas, ideas, soluciones e innovaciones.

Los beneficiarios directos son el entrenador, el cual va a preparar a sus deportistas a través de una propuesta de entrenamiento funcional dictada por el fisioterapeuta luego de analizar los resultados. Los deportistas evaluados mediante movimientos funcionales también serán quienes tendrán la ventaja de entrenar, quitar o disminuir sus fluctuaciones mediante ejercicios específicos para activar más la musculatura que trabaja en cada movimiento funcional y por supuesto, evitar las fluctuaciones del movimiento. Con esto, en un lapso del tiempo podrían prevenir lesiones evitando su bajo rendimiento o estancamiento en su vida deportiva pre, post- competencia.

Entre los beneficiarios indirectos se encuentran los estudiantes de la carrera de terapia Física Médica, quienes podrán hacer uso de la investigación como fuente de

información relacionada a la terapia deportiva. La universidad Técnica del Norte, específicamente la Facultad Ciencias de la Salud también se benefició debido a su importancia en el enfoque de ayuda a la población en Salud y Deporte.

El aporte que brinda es el análisis del movimiento de los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura, mediante la categorización según etnia, edad y posición de juego de estos, luego una descripción de las alteraciones encontradas en grupos y finalmente una relación entre el movimiento funcional encontrado en los deportistas con su posición de juego, dando al entrenador y fisioterapeuta del equipo una base donde apoyarse en las futuras evaluaciones de sus jugadores.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar las alteraciones del movimiento en jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar según etnia, edad y posición de juego a los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura.
- Describir las alteraciones de movimiento encontradas en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura mediante la prueba de movimiento funcional.
- Relacionar movimiento funcional con la posición de juego en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura

1.5. Pregunta de investigación

- ¿Cuáles son las características según etnia, edad y posición de juego de los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura?
- ¿Qué alteraciones se encontraron con la prueba de movimiento funcional en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura?
- ¿Cuál es la relación del movimiento funcional con la posición de juego en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura?

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Condición física

En la actualidad, alrededor del mundo las personas se están concentrando en ser fuertes y saludables, con el fin de mejorar sus actividades al aumentar su flexibilidad, fuerza y resistencia. Sin embargo, muchos atletas realizan estas actividades de alto nivel a pesar de que son ineficientes en sus movimientos fundamentales; Sin saberlo, estos individuos están creando patrones de movimiento deficientes, se entrenan alrededor de un problema preexistente y están creando un eslabón débil en su salud y condición física. En los diferentes patrones de movimiento se pueden encontrar eslabones que indican deficiencias en la movilidad fundamental del cuerpo (5).

Muchas personas no realizan programas encaminados a el fortalecimiento o rehabilitación enfocados a determinar si tienen movimientos funcionales inadecuados. Por esta razón es esencial analizar los patrones de movimientos fundamentales antes de comenzar un programa de acondicionamiento o rehabilitación. Teniendo una idea de los movimientos funcionales y sus patrones se notará el vínculo débil. Esto permitirá que el entrenador o profesional de la aptitud física se centren en esa área. Si este enlace débil no se identifica, el cuerpo lo compensará, causando movimientos ineficientes (6).

Estos movimientos ineficientes podrían causar en un futuro una disminución en el rendimiento y aumentar la probabilidad de lesiones. La Pantalla de Movimiento Funcional (FMS), identifica el enlace débil en el patrón de movimiento realizado. Cuando la identificación se logre, el entrenador o rehabilitador tendrá una mayor conciencia de que zonas debe fortalecer o acondicionar en cada movimiento funcional, logrando definir su entrenamiento y en un futuro mejor el rendimiento deportivo disminuyendo el potencial de lesiones.

2.1.1. Definición

En si la condición física es un factor el cual se basa en la capacidad como se realiza un trabajo físico, teniendo en cuenta las diferentes cualidades motrices como son la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad (7). La concreción de la definición en este diccionario es superior, pues llega a distinguir entre condición física General que es la actuación deportiva general y condición física específica relacionado la cual sin importar la actividad no va a producir una fatiga excesiva, es decir son actividades de la vida diaria las cuales evitan enfermedades de movimiento y desarrolla la capacidad intelectual aumentando el estado de ánimo de las personas (8)

2.1.2. Componentes de la condición física

Los componentes del estado de condición física de las personas se consideran los siguientes: 1. Condición anatómica: estatura, peso, proporciones corporales, composición corporal, valoración antropométrica; 2. Condición fisiológica: salud orgánica básica, composición biotipológica, funcionamiento cardiovascular, funcionamiento respiratorio; 3. Condición físico-motora: A. Capacidades Motrices Condicionantes (fuerza, velocidad, flexibilidad y resistencia). B. Capacidades Motrices Coordinativas (equilibrio, orientación espaciotemporal, ritmo, reacción, diferenciación, combinación y adaptación-transformación). C. Agilidad y habilidad y destreza (9).

2.1.3. Calidad del movimiento

Actualmente analizar el movimiento funcional ha sido un tema muy abordado por distintos autores, los cuales utilizan diferentes maneras de evaluación para detectar déficits musculares, desalineamientos posturales y disminución de la movilidad articular. Una herramienta muy eficaz en esto es la prueba de movimiento funcional (FMS), el cual es usado por entrenadores en diferentes deportistas. Al utilizar este test de manera individual no predice lesiones, este ámbito solo se lo puede acotar si el test es acompañado por otras pruebas como goniométrica, test de Adams y otras pruebas

funcionales (10). Una excelente calidad del movimiento se basa en el adecuado comportamiento de la movilidad articular, estabilidad, balance y equilibrio corporal que posea cada persona al realizar un movimiento específico.

2.1.4. Movilidad articular

Esta es la capacidad de realizar movimientos en cada plano articular según las propiedades elásticas y factores morfológicos que interviene, esta movilidad mediante la prueba FMS la podemos medir tanto estáticamente como dinámicamente (11). La movilidad es el rango de movimiento que tiene el cuerpo en cada articulación y, además, es el control que se ejerce o se posee en cada movimiento.

El rango articular también conlleva a una contracción muscular, flexión y deformidad de las articulaciones que rodean la zona de ejecución de movimiento. Los factores que influyen en este rango son las actividades diarias, ocupación, edad, discapacidades físicas y género. La goniometría es muy usada para poder determinar el rango de movilidad de las diferentes articulaciones del cuerpo, esta mide de manera más exacta y especifica los ángulos de las articulaciones corporales (12).

2.1.5. Balance postural

El balance corporal es conocido como una capacidad la cual permite que se controle la relación entre el centro gravitatorio de las personas y su base de sustentación. Este término es muy relacionado con el equilibrio corporal, sin embargo, no son términos iguales, pero si se relacionan entre sí. No obstante, esta primera definición obedece más a la perspectiva del equilibrio físico que al proceso de integración de tipo neurosensorial y motor que se encuentra subyacente al mismo (13).

2.1.6. Elementos del control del balance postural

Base de soporte: esta se define como el área delimitada por las superficies de sostén y permite una fuerza de reacción normal ante los desplazamientos de la gravedad. Al

hablar de base de soporte nos referimos a el lugar en donde está nuestra gravedad durante el desplazamiento corporal, brindando una estabilidad funcional entre base de apoyo y equilibrio corporal (14). Todos los límites de estabilidad están moderados usualmente como un cono o péndulo invertido en permanente inestabilidad.

Las estrategias de balance: se relacionan con los mecanismos reactivos que permiten mantener la postura bípeda, en la condición de estado dinámico inestable que caracteriza la bipedestación. Se conocen tres estrategias de balance: en la primera y segunda estrategia encontramos al tobillo, siendo distal y flexible y a la cadera que mueve rápidamente la masa corporal, estas dos estrategias no cambian la base de sustentación de la persona. La tercera estrategia es necesario hacer una modificación de la base de soporte desde el paso o alcance individual (15).

Orientación espacial: es la percepción de la gravedad y verticalidad, basada en una interpretación de información sensorial que une a los sistemas somato sensoriales, vestibular y visual. La orientación postural está relacionada con el tono en relación con la gravedad, control activo de la alineación postural, ambiente visual, superficie de soporte y balance dinámico y estático. En efecto, Una representación interna inclinada o imprecisa de la verticalidad podría resultar en una mal-alineación postural automática, que no se alinea con la gravedad y lleva a que el sujeto sea inestable (16). Control postural anticipatorio: se relaciona con el desplazamiento del centro de masa luego de un movimiento voluntario discreto (realizar un alcance, elevar una extremidad, etc.). Para condiciones estáticas los mecanismos anticipatorios están encargados de la modulación de la actividad tónica en los músculos extensores anti gravitatorios y la corrección de ráfagas en los músculos antagonistas, quienes juntos controlan el desplazamiento del centro de presión de los pies. Estos mecanismos se orientan a preparar eventuales modificaciones del balance (17).

2.1.7. Equilibrio o estabilidad

Es el control de movimiento a los diferentes cambios bruscos o lentos que se presentan ante un movimiento, desde su inicio hasta su finalización. El equilibrio está presente

cuando hay una activación específica de músculos de cada zona al realizar un movimiento, es decir que el equilibrio es un control motor en general (18). Equilibrio en deporte y actividad física es la “capacidad del hombre de mantener su propio cuerpo, otro cuerpo (u objetos) en una posición controlada y estable, por medio de movimientos compensatorios” (19).

2.1.8. Tipos de equilibrio

El equilibrio absoluto del cuerpo humano es cuando la suma de momentos de fuerza y fuerzas externas aplicados sobre el cuerpo es “cero”, esto ocasionará un correcto o no correcto equilibrio en el cuerpo. El equilibrio Relativo o “estabilidad del equilibrio” se basa en establecer la cantidad de estabilidad que tenga, esto depende de la fuerza externa la cual provoca un desequilibrio. Equilibrio Absoluto se basa en una relación de centro de gravedad y base de apoyo del cuerpo humano (20). También encontramos como tipo de equilibrio al inestable el cual aparece o está presente al momento de existir un desequilibrio debido a una fuerza ya sea pequeña o grande, que ocasione una inestabilidad en el centro de gravedad la cual se encuentra por encima de la base de sustentación (21).

2.2. Sistema muscular

El sistema muscular está formado por músculos esqueléticos voluntarios en el cual está el músculo esquelético y los tejidos conectivos, estos conocimientos funcionales de anatomía de los músculos permite al investigador analizar los movimientos corporales. Los músculos producen movimientos ejercidos por la fuerza de los tendones que tiran a huesos y otras estructuras como la piel. Por lo general los músculos cruzan una o más articulaciones y fijan los huesos. La contracción voluntaria de los músculos genera el movimiento del cuerpo y es producida por la activación de tendones, músculos y huesos que trabajan en común (22).

2.2.1. Fibras musculares

Las fibras musculares son estructuras que componen a un músculo, estas a su vez se unen en miofibrillas las cuales están envueltas en la fascia y realizan distintas funciones según su dirección o localización. Actualmente es frecuente el análisis de las biopsias del músculo esquelético, para poder determinar que fibras musculares son las más predominantes en ciertos grupos musculares (23).

2.2.2. Tipos de fibras

Fibras Tipo I: son fibras rojas con mucha mioglobina o proteína parecida a la sangre, la cual dará oxigenación al músculo; también son lentas y oxidativas por eso actúan en metabolismos fundamentalmente aeróbicos. Tienen menor cantidad de miofibrillas y abundante sarcoplasma, histológica y bioquímicamente demuestran que son ricas en mitocondrias por unidad de área tienen una gran cantidad de ellas (24).

Las Fibras Tipo II: son blancas y rápidas, existen las fibras rápidas Tipo II a y su clasificación depende del mecanismo energético, estas tienen el metabolismo aeróbico y lactacidémicas, estas fibras son denominadas rápidas oxidativas-glucolíticas. El subtipo II B posee una actividad aeróbica débil por esta razón tienen enzimas las cuales degradan la glucosa de manera anaeróbica, es decir estas fibras son anaeróbicas lactacidémicas o glucolíticas (25).

2.2.3. Músculos tónicos y fásicos

Estos tipos de músculos son los encargados de permitir mantener un equilibrio muscular corporal de las personas, esto evita las lesiones o los problemas que puedan resultar de gravedad en la salud corporal. Los músculos tónicos tienden a acortarse, poseen un buen tono y son muy duros, estos mantienen la postura. Los fásicos tienen poco tono muscular y se estiran fácilmente, tienen una contracción voluntaria lo cual permite que entren en acción cuando nosotros lo deseamos (26).

Existen diferentes tipos de músculos, pero en relación con los tónicos y fásicos, estos pueden ser agonistas o antagonistas los cuales por ejemplo si realizan la acción son agonistas y mantienen un mayor tono y si son antagonistas se mantienen relajados y estirados como los fásicos. Cuando no existe una correcta activación de estos se produce un desequilibrio muscular corriendo el riesgo de lesiones, por esta razón siempre es recomendable trabajar la flexibilidad, tonificación e hipertrofia de los músculos corporales para mantenerlos siempre en un excelente calidad de movimiento (27).

2.2.4. Tipos de músculos

Los músculos principales en el cuerpo son los estriados o esqueléticos que son como rayas pronunciadas con alineaciones de las fibras musculares y son voluntarios debido a su activación por órdenes del sistema nervioso. Los músculos lisos no tienen estrías y son los encargados de los movimientos involuntarios encontrándose en las vísceras. Por último tenemos a los músculos cardíacos que como su nombre lo dice se encuentran en el corazón poseen fibras ramificadas y cortas con estrías y bandas en formas de Y o V (28).

2.2.5. Principales músculos

En la parte posteriores del tronco, los músculos mantienen erguidas la cabeza y columna, aquí tenemos al trapecio quien eleva los hombros y abduce la escápula; el dorsal ancho lleva hacia abajo el brazo en la elevación, los romboides aducen a la escapula y los músculos paravertebrales son profundos y mantienen el cuerpo recto (29).

Los músculos del tórax protegen los órganos de la caja torácica de traumatismos, tienen funciones como la de respiración tirando las costillas y aumentando el volumen torácico. El pectoral mayor es el encargado de realizar las aducciones de hombro y participar como músculo accesorio en la rotación interna de hombro; el pectoral menor eleva las costillas y actúa en la respiración y el serrato mayor actúa en múltiples movimientos de la escapula (30).

Los músculos intercostales son bandas musculares entre las costillas actúan en la respiración y los músculos del abdomen son el oblicuo mayor, menor y transversal que actúan en la respiración y flexión o rotación de la pelvis. Cuando hay presión intrabdominal como en el pujo, defecación etc., el músculo recto anterior por su posición de esternón a extremo inferior del pubis actúa, y al igual que los otros músculos también está presente en la respiración (31).

En la extremidad superior encontramos músculos como el deltoides quien además de elevar lateralmente el brazo, también estabiliza la articulación glenohumeral junto con el músculo supraespinoso que eleva el brazo; el músculo infraespinoso permite la rotación externa junto con el músculo redondo menor y el músculo subescapular aparte de rotación interna permite la aducción del brazo. En el brazo está el coracobraquial quien realiza flexión de hombro, el braquial anterior junto con el bíceps y sus dos porciones realiza la flexión del antebrazo. El tríceps tiene tres porciones y actúa en la extensión del antebrazo (32).

En el antebrazo y mano encontramos músculos divididos parte anterior encargados de la flexión de mano y dedos y en la parte posterior son los extensores de estas. En la pelvis y miembro inferior encontramos músculos encargados en mantener erguido el cuerpo en bipedestación y locomoción, estos son muy potentes y resistentes. Aquí los músculos lumboliliacos inclinan el tronco, el músculo psoalíaco permite flexión de cadera y los músculos glúteos dan estabilidad en el cuerpo en la locomoción aparte de actuar en extensión de cadera o rotación (33).

Los músculos del cuádriceps son 4 y es un músculo muy potente que realiza extensión de la pierna; los músculos aductores como su nombre lo indica actúan en la aducción y los músculos isquiotibiales flexionan la pierna sobre el muslo. En la pierna tenemos al músculo tibial anterior el cual realiza la dorsiflexión de pie y la extensión de las falanges distales, y en la zona de atrás están los músculos gemelos que permiten la plantiflexión (34).

2.3. Cadenas cinéticas

Las cadenas cinéticas tienen una importancia en las actividades diarias que implican muchos movimientos y gestos laborales o deportivos, en resumen, son fuerzas de cizallamiento y compresión presentes en todas las actividades motoras ya sea a favor o contra de la gravedad. En las cadenas cinéticas abiertas predomina la fuerza de cizallamiento y en las cadenas cinéticas cerradas actúan fuerza de compresión. En los ejercicios los músculos actúan sobre una sola articulación si hablamos de cadenas cinéticas abiertas, y actúan en varias articulaciones con cocontracciones de músculos sinergistas y antagonistas, los cuales estabilizaran en la ejecución del movimiento si los ejercicios son de cadenas cinéticas cerradas (35).

2.3.1. Cadena Cerrada

Es un movimiento en el cual existe fijación de segmentos distales, permitiendo el desplazamiento de los segmentos proximales, en si son movimientos como empuje y tracción con apoyos superficiales inmóviles. Cualquier movimiento que sea multiarticular con muchos grupos musculares los cuales actúan de estabilizadores, son de cadena cinética cerrada (36).

2.3.2. Cadena cinética abierta

Aquí se incluyen movimientos activos donde la parte distal de la extremidad esta libre en el espacio, no está fija y permite un movimiento más selectivo de manera aislada a la zona ejercicio, un dato importante de estas cadenas es que no hay necesidad de mandar carga sobre las extremidades inferiores o distales para poder realizar los diferentes ejercicios (37).

2.4. Functional Movement Screen (FMS)

La prueba de movimiento funcional o también conocida como Functional Movement Screen fue la creación de Gray Cook, Lee Bourton y Barbara Hoogenboom en el 2006

(38). Esta creación se dio por la necesidad de una valoración funcional de los movimientos y por con un fin primordial que fue detectar ciertas alteraciones que dificultan una correcta movilidad como son acortamientos, asimetrías y desbalances corporales. Luego de esta publicación se abrieron muchas más en relación de si se puede prevenir lesiones o mejorar el rendimiento deportivo de los deportistas o personal evaluado. La prueba actualmente es usada en muchos países con diferentes deportes, evaluando la calidad del movimiento de sus evaluados.

La pantalla de movimiento funcional (FMS) TM básicamente permite evaluar los diferentes movimientos funcionales de las personas evaluadas en si es una herramienta evaluativa. Esta herramienta de evaluación llena el vacío entre las evaluaciones de pre-participación / competición y las pruebas de desempeño al evaluar a los individuos en una capacidad dinámica y funcional; también, es de ayuda en el enfoque de prevención de lesiones y aumento de rendimiento deportivo ya que en una herramienta de detección con un enfoque diferente. Cuando se utiliza como parte de una evaluación integral, el FMS TM conducirá a recomendaciones funcionales, específicas e individualizadas para protocolos de aptitud física en grupos de población atlética y activa. (39)

El FMS TM consta de 7 pruebas semejantes a patrones de movimientos funcionales que se basan en equilibrio, movilidad y estabilidad. Las pruebas colocan al individuo en posiciones extremas donde las debilidades y los desequilibrios se vuelven perceptibles si no se utiliza la estabilidad y la movilidad adecuadas. Muchos deportistas de elite o pueden realizar estos movimientos funcionales. Se debe considerar que estos individuos utilizan patrones de movimiento compensatorios durante sus actividades, sacrificando movimientos eficientes por movimientos ineficientes para poder desempeñarse en niveles altos. Si las compensaciones continúan, los patrones de movimiento deficientes se refuerzan, lo que conduce a una biomecánica deficiente y, en última instancia, al potencial de lesiones micro o macro traumáticas (40).

Las pruebas FMS TM se crearon basándose en los principios fundamentales de los principios propioceptivos y de conciencia cinestésica. El análisis de estos movimientos

se basa en un modelo de enlace cinético que describe el cuerpo en segmentos interdependientes que trabajan en secuencia próximo distal. Un aspecto importante de este sistema es la capacidad propioceptiva del cuerpo, esta capacidad se encuentra en cada segmento que actúa en la cadena cinética y deben funcionar correctamente para permitir el movimiento o patrón de movimiento adecuado (41).

2.4.1. Puntuación de la pantalla de movimiento funcional

El puntaje para el FMS TM consta de cuatro posibilidades. Los puntajes van de cero a tres, siendo tres el mejor puntaje posible. La puntuación cero se le da a las personas que presentan algún tipo de dolor corporal al realizar las pruebas; la puntuación uno se da cuando el paciente no logra realizar el movimiento funcional o tampoco logra la posición del patrón de movimiento a evaluar; la puntuación dos se da en caso de que la persona realiza el movimiento pero con diferentes compensaciones en su desarrollo y por último la puntuación tres se le da al evaluado si logra realizar el movimiento o patrón de movimiento funcional sin ningún tipo de compensaciones es decir tuvo una perfecta ejecución del movimiento (42).

Algunas de las pruebas necesitan una puntuación individualizada ya que utilizan a la parte o extremidad derecha o izquierda y es de gran importancia evaluarlas de manera independiente, luego de saber la nota de las dos extremidades se tomará en cuenta la de menor puntuación para colocarla en la puntuación total de la prueba. En el test existen pruebas que permiten realizar compensaciones al momento de efectuar los movimientos funcionales, sin embargo éstas tendrán una puntuación más baja, además de que si existe dolor al realizar la prueba de compensación será positiva y se pondrá cero de calificación y si no hay dolor será negativa a la compensación (40).

Todos los puntajes que se obtengan en la cada prueba de movimiento funcional deberán ser registradas tanto de lado derecho, izquierdo y total de la prueba con sus respectivas pruebas de compensación si las hubiera. Al documentar todos los puntajes, incluso si son ceros, el profesional de rehabilitación deportiva comprenderá mejor las discapacidades identificadas al realizar una evaluación. La mejor puntuación total que se puede obtener en el FMS TM es veintiuno (43).

2.4.2. Pruebas del movimiento funcional FMS™

2.4.2.1. Sentadilla profunda

- **Propósito.**

La sentadilla profunda está presente en la mayoría de los deportes que tengan movimientos de potencia en las extremidades inferiores, en esta prueba podemos evaluar lo que es la movilidad bilateral de las extremidades, también la simetría funcional de cadera, rodilla y tobillo. El pasador sostenido en la parte superior se va a encargar de la evaluación respecto a movilidad bilateral y simétrica de extremidad superior es decir de hombro y la activación correcta del tronco (44).

- **Descripción.**

Para la realización de esta prueba se le pide al evaluado que coloque sus pies a la altura de sus hombros y de manera alineada. Luego sosteniendo la clavija o palo colocará sus brazos con un ángulo de 90°, utilizando la flexión de codos, seguido a esto se realiza una extensión de codos donde la clavija estará sobre la cabeza con los hombros en flexión y abducción. Después, se le indica al individuo que descienda lentamente a una posición de sentadilla. La sentadilla debe estar con los talones pegados al piso, cabeza y pecho rectos mirando al frente sin bajar la clavija. Se pueden realizar hasta tres repeticiones, y si en ninguna de las tres repeticiones logra realizarlo de manera perfecta, se procese a realizar la primera compensación que es realizar la prueba levantando un poco los talones (44).

- **Implicaciones clínicas para sentadilla profunda**

Al realizar correctamente la sentadilla profunda se va a requerir movimientos de cadena cinética cerrada como son la dorsiflexión de tobillo, flexión de rodillas y caderas, extensión de tronco y la flexión y abducción de hombros. Cuando el deportista

tiene dificultad para realizar esta prueba, puede ser debido a la poca movilidad a nivel glenohumeral o de columna vertebral, a nivel de miembro inferior puede ser una mala dorsiflexión o poca flexión de rodillas y caderas. Al obtener una calificación menor a tres se debe identificar el porqué de la puntuación, teniendo en cuenta estas limitaciones antes descritas y utilizando la goniometría o pruebas específicas para la zona afectada (45) .

2.4.2.2. Paso de valla

Propósito.

El paso de valla o también conocido como paso de obstáculo se refiere a un movimiento parecido a realizar un paso, para esto se necesita una coordinación y estabilidad de cadera y dorso, también es necesario que exista una estabilidad de una sola pierna ya que el paso de vallas evalúa la movilidad bilateral de cadera, rodilla y tobillo junto con su estabilidad (46).

- **Descripción.**

Para realizar la prueba el paciente debe colocar sus pies juntos y alineados tocando la base de obstáculo el cual estará a la altura de la tuberosidad tibial del evaluado. Luego se le pide a la persona que pase por encima del obstáculo y toque el talón con el suelo mientras mantiene la pierna de postura en una posición extendida. La pierna móvil se devuelve a la posición inicial. El paso de obstáculos debe realizarse lentamente y hasta tres veces bilateralmente. Si una repetición se completa bilateralmente cumpliendo con los criterios provistos, se otorga un III (47).

- **Implicaciones clínicas para el paso del obstáculo**

Al realizar esta prueba es necesario que exista la estabilidad de la postura del tobillo, rodilla y cadera actuando en cadena cinética cerrada, y en la otra extremidad se requiere dorsiflexión de tobillo, flexión de rodilla y cadera actuando en cadena cinética

abierta (48). Además, el deportista o evaluado debe tener equilibrio, ya que es necesaria la estabilidad dinámica. Cuando existe una baja puntuación de esta prueba se debe a varios factores como una mala estabilidad de pierna o falta de movilidad de la pierna opuesta, debido a que en esta prueba una extremidad estabiliza y la otra se mueve (49).

Cuando un atleta logra un puntaje menor que III, se debe identificar el factor limitante. Para esto se puede utilizar la goniometría quien nos dará medidas sobre falta de movilidad de las articulaciones que participan en esta prueba, además será necesario realizar otras pruebas como la flexibilidad muscular, utilizando Thomas o Kendall, estas pruebas se utilizan si el atleta tiene una puntuación de II (49). Cuando existe una puntuación de I o cero ya podemos pensar en asimetrías pélvicas o inclinaciones de estas que ocasionan la falta de estabilidad del tronco (50).

2.4.2.3. Estocada en línea

- **Propósito.**

La prueba de Lunge in line o estocada en línea es una prueba en la cual se producen tensiones en los movimientos de rotación, la cual se ejecuta colocando las extremidades inferiores en posición de tijera donde el tronco y extremidades tendrán que resistir la rotación y mantener una correcta alineación. En esta prueba se va a evaluar la movilidad y estabilidad de las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo, junto con la flexibilidad del cuádriceps (51)

- **Descripción.**

Para empezar esta prueba se necesitará saber la longitud de la tuberosidad de la tibia desde el piso y con esta longitud se traza una distancia en el piso donde al empezar esta longitud irán los dedos del evaluado y al terminar esta longitud ira el talón del otro pie del evaluado. Luego se coloca una palo o clavija detrás de la espalda donde toca la

cabeza parte occipital y la zona sacra, para sostener este palo el evaluado colocara su mano opuesta a la evaluada arriba por la zona cervical y la opuesta en la zona lumbar (51). Después de esto va a bajar la rodilla lo suficiente para tocar el talón del pie delantero y volverá a la posición de inicio. La estocada se realiza hasta tres veces bilateralmente de una manera controlada lenta.

- **Implicaciones clínicas para la estocada en línea**

Para poder realizar correctamente la estocada en línea se necesita una estabilidad de articulaciones del miembro inferior, así como una abducción de cadera, y movilidad con abducción de cadera junto a la flexión dorsal de tobillo y flexibilidad del recto femoral, todo esto bajo la actuación de un correcto equilibrio del lado opuesto. Cuando existe una puntuación baja se debe a la inadecuada movilidad de cadera ya sea por la pierna que sostiene dando estabilidad o la que realiza el movimiento. También es esto podemos encontrar que la rodilla o tobillo no tengan estabilidad al momento de realizar la estocada y por ultimo esta la debilidad del aductor y tensión del abductor de la una cadera o de ambas caderas (52).

Cuando un atleta logra un puntaje menor que III, se debe identificar el factor limitante. Para documentar el porqué de un puntaje menor es necesario realizar la goniometría y pruebas de flexibilidad para cadera. Cuando el atleta obtiene una puntuación de II puede ser por limitaciones como movilidad de uno o ambas caderas, sin embargo cuando la puntuación de I o cero es más probable que se una asimetría entre estabilidad y movilidad de la una o las dos caderas(53).

2.4.2.4. Movilidad del hombro

- **Propósito.**

La prueba de movilidad del hombro se encarga de evaluar el movimiento de manera bilateral del hombro, en el cual actúan movimientos como rotación interna con

aducción y el opuesto con rotación externa y abducción. En esta prueba también es necesario que exista movimiento a nivel escapular y la extensión del tronco (54).

- **Descripción.**

Para realizar la prueba primero es necesario saber la longitud de la mano del evaluado, esto se obtiene midiendo la palma de la mano desde el punto de tercer dedo hasta el pliegue distal de la muñeca. Luego se le dice al evaluado que haga puño en las dos manos con el pulgar adentro y que realice una aducción, extensión y rotación interna de hombro en el primer hombro y en el opuesto una abducción, flexión y rotación externa. Durante la prueba las manos están en puño y deben intentar tocarse por la espalda y así el investigador medirá la distancia que exista entre los dos puños (54).

- **Examen de compensación.**

El examen de compensación se realizará al final de la prueba intentando determinar si aparece dolor, y a este dolor se puntuará cero directamente. La prueba de limpieza es necesaria por el impacto que sufre el hombro al realizar la prueba, esta se basa en intentar apuntar con el codo hacia arriba y si existe dolor en este movimiento la puntuación será de cero. Se recomienda realizar una evaluación exhaustiva del hombro. Esta pantalla debe realizarse bilateralmente (55).

- **Prueba de limpieza del hombro**

Implicaciones clínicas para la movilidad del hombro

Al realizar esta prueba de movilidad se necesitan la actuación de varios movimientos como abducción, rotación externa, flexión, extensión, aducción y rotación interna, así mismo como la movilidad torácica y escapular. Cuando hay una calificación baja en la prueba puede ser por acortamientos de músculos pectorales, dorsal ancho que ocasionan hombros en antepulsión y finalmente puede ser por alguna disfunción escapulotorácica debido a la disminución de la movilidad glenohumeral por la falta de estabilidad escapulotorácica (56).

Cuando un atleta logra un puntaje menor que III, se debe identificar el factor limitante. Para saber exactamente el porqué de la mala puntuación en esta prueba es necesario usar el goniómetro y las pruebas de flexibilidad muscular como Kendall para pectoral menor y dorsal y las de Sahrman para los rotadores de hombro. Cuando se tienen la puntuación de II, es por cambios posturales menores como acortamientos de músculos axio humerales o escapulo humerales y cuando la puntuación es I puede ser una disfunción escapulotorácica (56).

2.4.2.5. Levantamiento de la pierna recta activa

- **Propósito.**

La prueba de levantamiento de pierna recta se basa en una disociación de las extremidades del tronco mientras existe una estabilidad del dorso, esta prueba evalúa básicamente la flexibilidad activa de isquiotibiales y gastrocnemios mientras existe una estabilidad en pelvis y la extensión activa de la pierna opuesta (57).

- **Descripción.**

Para realizar la prueba se necesita que el individuo se coloque en decúbito supino con brazos en posición anatómica, luego el evaluador identifica el punto entre la espina iliaca anterosuperior y el centro de la rótula, luego en este lugar se coloca la clavija o palo de manera perpendicular al suelo y a continuación se da la orden de levantar la pierna con el tobillo en dorsiflexión y rodilla en extensión. Durante esta prueba la rodilla opuesta debe permanecer en el suelo con los dedos de pie apuntando hacia arriba y una vez que se alcance la flexión máxima de cadera sin compensación se observa si el maléolo esta antes o después de palo y el puntaje se dará según los criterios de evaluación (57).

- **Implicaciones clínicas para el aumento activo de la pierna recta**

Para realizar esta prueba es necesaria una flexibilidad funcional de isquiotibiales que debe ser activa no pasiva, además se requiere una correcta movilidad de la cadera y

estabilidad abdominal. Cuando existe una baja puntuación se debe a varios factores como por ejemplo la poca flexibilidad funcional de isquiotibiales y del psoas iliaco, también la inadecuada movilidad de la cadera o anteversión de la pelvis. Al encontrar una combinación de estos factores se notara la movilidad asimétrica y bilateral de la cadera (58).

Cuando un atleta logra un puntaje menor que III, se debe identificar el factor limitante. Las limitaciones se las notara más al realizar pruebas como la de sentado y alcance de Kendall, así como la prueba de elevación de pierna recta 90-90 para la flexibilidad de músculos isquiotibiales. También se puede realizar la prueba de Thomas para identificar acortamientos del psoas iliaco, estas pruebas se las realizara para identificar más a fondo el porqué de la puntuación II y así saber las limitaciones de la movilidad asimétrica de caderas. Cuando un atleta obtiene una puntuación de 1 o menos, las limitaciones relativas de movilidad de la cadera son graves (58).

2.4.2.6. Estabilidad del tronco Push-Up

- **Propósito.**

La prueba de estabilidad de tronco es la capacidad de mantener estable el tronco tanto en el plan anterior como en el posterior mientras se realiza un movimiento simétrico de flexión de hombro a 90°, básicamente se evalúa estabilidad en plano sagital (59).

- **Descripción.**

Para su realización el evaluado se coloca en decúbito prono con los pies juntos y las manos separadas al ancho de los hombros según los criterios de la prueba, luego las rodillas se extienden y los tobillos se dorsiflexionan. Después se pide al evaluado que realiza una flexión de pecho en esta posición, aquí el cuerpo debe ser levantado como una unidad; no se debe producir un “retraso” de la zona lumbar si no todo elevarse de

manera simétrica. Si el individuo no logra hacer la prueba en esta posición las manos irán bajando al igual que la puntuación (59).

- **La prueba de compensación anula la puntuación de la prueba**

Examen de compensación.

El examen de compensación se realiza sin puntuación alguna solo es para observar si existe algún tipo de dolor y así colocar cero inmediatamente. Esta prueba es necesaria porque el dolor de espalda es muy común y poco percibido durante el movimiento, es por esto por lo que se pide una extensión de tronco, pero con una presión en la posición de flexión. Si el dolor está asociado con este movimiento, se da un cero y se debe realizar una evaluación más completa (60).

- **Prueba de compensación de la extensión espinal**

Implicaciones clínicas para la prueba push-up

Para poder realizar esta prueba es necesario que haya una estabilidad simétrica del tronco durante una flexión simétrica de miembros superiores, en general en los deportes siempre es necesaria una estabilización del tronco para poder transferir la fuerza de miembros superiores a inferiores o viceversa, aquí están deportes como el básquet, beisbol, fútbol entre otros. Hay que tener en cuenta que si no existe una buena estabilidad de tronco la energía cinética no se transferirá correctamente y así ocasionara un rendimiento funcional deficiente y más indicie de sufrir microtraumatismos potenciales a una lesión futura (60).

Cuando existe una puntuación baja de esta prueba se atribuye básicamente a una falta de estabilización de tronco. Cuando un atleta logra un puntaje menor que III, se debe identificar el factor limitante y esto se realiza con pruebas como Kendall o Richardson para la fuerza abdominal superior, inferior y de tronco. Sin embargo, la prueba de Kendall requiere una contracción concéntrica, mientras que un push-up requiere una

reacción de estabilización isométrica para evitar el hiperextensión espinal. Una contracción estabilizadora de la musculatura central es más fundamental y apropiada que una simple prueba de fuerza, que puede aislar uno o dos músculos clave. En este punto, el déficit muscular no debe ser necesariamente diagnosticado. El examen de detección simplemente implica una estabilidad deficiente del tronco en presencia de una fuerza de extensión del tronco, y se necesita un examen posterior en el futuro para formular un diagnóstico (61).

2.4.2.7. Estabilidad rotatoria

- **Propósito.**

Esta prueba de estabilidad rotatoria se basa en una movilidad que necesita una coordinación neuromuscular adecuada y la correcta transferencia de energía de la extremidad superior a la inferior por medio del tronco, aquí se va a evaluar la estabilidad del tronco en los diferentes planos con movimientos coordinados de las extremidades superiores e inferiores (62).

- **Descripción.**

Se empezará con el individuo en posición de cuatro puntos con hombros, rodillas y caderas a 90° y los tobillos en dorsiflexión. Aquí el evaluado flexiona su hombro y extiende cadera y rodilla del mismo lado, es decir se despegará pierna y mano del mismo lado un aproximado de 6 pulgadas y luego se extenderá el mismo hombro y rodilla hasta que se toque codo y rodilla. Esto se realiza bilateralmente hasta tres repeticiones. Si no se alcanza un III, el individuo realiza un patrón diagonal utilizando el hombro y la cadera opuestos de la misma manera que se describe (62).

- **Examen de compensación.**

Este movimiento no se califica, simplemente se realiza para observar una respuesta al dolor. Si existe algún tipo de dolor la puntuación será de cero en la prueba, y esta

prueba de compensación se realiza en posición de cuatro puntos y luego el evaluado debe ir hacia atrás hasta tocar sus nalgas con los talones y el pecho con sus muslos, las manos siempre deben estar delante del cuerpo, extendiéndose lo más que pueda (63).

- **Prueba de compensación de la flexión espinal**

Implicaciones clínicas para la estabilidad rotatoria

Al poder realizar esta prueba se debe a la buena estabilidad asimétrica del tronco tanto en el plano trasversal como sagital durante el movimiento de las extremidades del cuerpo, este movimiento es muy común en el deporte ya que se requiere una estabilización del tronco para transferir la fuerza simétricamente desde las extremidades ya sea de superior a inferior o viceversa. Aquí se encuentran deportes de correr y explotar la fuerza como en el fútbol o los atletas corredores (63).

Cuando el tronco tiene falta de estabilidad en esta actividad la energía cinética no se trasfiere correctamente y puede ser un gran potencial de lesiones ocasionando bajo rendimiento. Cuando un atleta logra un puntaje menor que III, se debe identificar el factor limitante. Para poder determinar factores específicos de estas limitación se debe usar pruebas como Kendall para la fuerza de abdomen superior e inferior (64)

2.5. Análisis de las pruebas FMS

Para realizar el análisis de la prueba FMS, se puntuó cada prueba de cero a tres; el puntaje de tres se le coloca si el jugador realiza el patrón de movimiento funcional correctamente; la puntuación de dos se coloca si los deportistas realizaban un poco de compensaciones en la realización del patrón de movimiento funcional; la puntuación de uno se dio cuando el deportista no pudo completar el movimiento funcional asignado o realizaba demasiadas compensaciones, finalmente, la puntuación de cero se otorgó a los deportistas que presentaban algún tipo de dolor en la realización del movimiento funcional. Al finalizar las 7 pruebas se realiza una sumatoria de los puntajes obtenidos en cada movimiento y teniendo como punto de corte 14 puntos,

siendo las calificaciones por debajo de este número las que indican riesgo de lesión (41).

2.6. Marco legal y ético

En la constitución del país, tras una indagación de las leyes del deporte se encontró que en el Art. 110. Nos dice que: - Del cuidado médico. - Para la práctica de cualquier deporte, las y los ciudadanos están obligados a que un médico, de preferencia deportólogo, evalúe su estado de salud antes de conferir la respectiva acreditación para iniciar sus prácticas. Las y los deportistas o las delegaciones ecuatorianas, antes de viajar al exterior representando al país en los juegos bolivarianos, sudamericanos, panamericanos, mundiales, olímpicos, paralímpicos u otros, deben presentar obligatoriamente el certificado de evaluación de su estado de salud conferido por el médico respectivo. Todo lo antes mencionado nos recalca que es importante y fundamental las evaluaciones para mirar cómo se encuentra cada deportista en condiciones médicas y de movimientos funcionales (65).

En el ámbito del Plan toda una vida se detalla algunos objetivos a largo plazo que se espera obtener en el Ecuador, y es así que para el 2030 quieren garantizar una salud promoviendo hábitos de vida saludable que están orientados a prevenir enfermedades o discapacidades que bajen la calidad o estilo de vida de las y los ecuatorianos (66). En este sentido se encuentra por qué se realizó la investigación, la cual está focalizada en la evaluación rápida de movimientos funcionales, permitiendo identificar alteraciones del movimiento que puedan llegar afectar la calidad de vida de los jóvenes deportistas.

En el ámbito del marco ético legal encontramos que en la fisioterapia se basa bastante en la dimensión deontológica que está constituida por el conjunto de normas éticas que rigen la profesión y que habitualmente se

encuentran plasmados en los códigos deontológicos. La deontología en Fisioterapia hace referencia a los deberes y a las normas que han de respetar los fisioterapeutas, estas normas ayudan en la formación profesional dentro del ámbito y su objetivo es preservar, reestablecer y aumentar el nivel de salud de los ciudadanos con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de la persona y de la Comunidad y, específicamente, la prevención, la promoción, el mantenimiento y la recuperación de la funcionalidad mediante cualquiera de los medios manuales o físicos (67).

Respecto a la Universidad Técnica del Norte se constató que en Art. 2. Dice: Son fines de la Universidad Técnica del Norte: 1) Contribuir al desarrollo nacional, regional y local, mediante la correcta formación de profesionales, desarrollando la investigación científica y la vinculación con la colectividad. 2) Promover, generar y difundir el conocimiento en las áreas científica, tecnológica, social y cultural por medio de la investigación. La Universidad Tencua del Norte apoya al desarrollo de proyectos investigativos, de tal manera de que los estudiantes se vean 35 comprometidos debido a que sin duda la Universidad Técnica del Norte brinda el apoyo de las autoridades y ciertas instalaciones del campus académico (68).

CAPÍTULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

La presente investigación tiene un diseño no experimental debido a que sus variables no son manipuladas en ningún momento de su desarrollo. Es decir que sus diferentes variables que forman parte de una situación o suceso determinados no son controladas ni manipuladas. Además, tiene un diseño transversal por centrarse en la obtención de características o situaciones en diferentes sujetos en un momento concreto (69).

3.2. Tipo de investigación

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se utilizó una prueba la cual permitió medir datos numéricos relacionados a movimientos funcionales, los cuales permitieron analizar de manera estadística y formular las conclusiones de manera general con sus resultados.

Tipo descriptiva, una descripción de las alteraciones de los deportistas, también es inductiva porque se basa en la obtención de conclusiones a partir de la observación de hechos de manera subjetiva (69). Observacional debido a que se observa la realización de cada prueba por los deportistas y de campo ya que sus datos son de fuentes primarias para un propósito específico y a comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural.

3.3. Métodos de investigación

Analítico debido a la observación permite descomponer las partes o elementos de la calidad del movimiento y poder observar cómo se encuentran los deportistas y por

último es estadístico que es una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cuantitativos de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

La investigación se realizó mediante una encuesta que consta de tres partes y además de una prueba llamada FMS o Prueba de Movimiento Funcional, para medir la movilidad funcional de los jugadores a través de 7 pruebas para los segmentos corporales.

3.4.1. Encuesta

Esta permitió obtener información relacionada con las variables, las que permitieron optimizar y reducir la obtención de datos específicos de los deportistas evaluados.

3.4.2. Test FMS

Se utilizó la pantalla de movimiento funcional (FMS) para los deportistas, debido a ser atletas que realizan movimientos funcionales y están expuestos a lesiones, entonces se podrían iniciar las intervenciones para determinar sus alteraciones en el movimiento que afecten su correcta calidad de movimiento. La pantalla de movimiento funcional consta de siete movimientos funcionales diferentes que evalúan parámetros como la fuerza y estabilidad del tronco o núcleo; coordinación neuromuscular y simetría de movimiento; flexibilidad y estabilidad dinámica. Cada uno de estos siete movimientos corresponde a una actividad funcional de los deportistas evaluados (70).

3.5. Localización y ubicación del estudio

Estadio olímpico ciudad de Ibarra-Imbabura Av. Jaime Roldós Aguilera y, Sánchez y Cifuentes, Ibarra.

3.6. Población y muestra

3.6.1. Población

30 jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura.

3.6.2. Muestra

Treinta deportistas que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

3.6.3. Criterios de inclusión

- Deportistas del Club Imbabura que estén en la categoría prejuvenil.
- Deportistas que firmen su consentimiento informado.

3.6.4. Criterios de exclusión

- Todos los que no cumplan con los requisitos de inclusión.
- Deportistas con lesiones actuales.

3.7. Operacionalización de variables

Objetivo 1. Caracterizar según etnia, edad y posición de juego a los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura.

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	DEFINICIÓN
Edad	Cuantitativa De intervalo Agrupada	Grupos de edad	Edad	menores de 13 años	Edad: la categoría edad ha sido desplegada básicamente por las ciencias de la conducta derivando en un abanico de edades o etapas del desarrollo humano (9).
				13 – 14 años	
				Mayores de 15 años	
Etnia	Cualitativa Nominal Politómica	Grupos de etnia	Etnia	Indígena	Etnia: En los últimos veinticinco años, los humanos ya no nos clasificamos en razas sino conforme a una referencia algo menos burda, cuya idea estelar viene siendo la «identidad» (71).
				Afroecuatoriano	
				Mestizo	
				Blancos	
Posición de juego	Cualitativa Nominal Politómicas	Posición en la que juegan	Posición de juego	Arquero	Son actividades físico-deportivas realizadas por el ser humano, pero son más grandes las diferencias que las semejanzas entre ellos (20).
				Defensa	
				Centro campista	
				Delantero	

Objetivo 2. Describir las alteraciones de movimiento encontradas en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura mediante la prueba de movimiento funcional.

INSTRUMENTO	VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	DEFINICIÓN
Functional Movement Screen (FMS)	Movilidad	Cualitativa Ordinal Politémica	Movilidad corporal	Sentadilla profunda	0= dolor	Es la capacidad de movimiento de una articulación en un sentido más amplio y dinámico (55).
					1= no es capaz de realizarlo	
					2= tiene compensaciones	
					3= Ejecución perfecta	
				Movilidad de hombro	0=dolor	
					1= no es capaz de realizarlo	
					2= tiene compensaciones	
					3= Ejecución perfecta	
				Elevación de pierna recta	0= dolor	
					1= no es capaz de realizarlo	
					2= tiene compensaciones	
					3= Ejecución perfecta	

				Estabilidad rotatoria	0= dolor.	
					1= no es capaz de realizarlo	
					2= tiene compensaciones	
					3= Ejecución perfecta.	
Functional Movement Screen (FMS)	Estabilidad	Cualitativa Ordinal Politómica	Estabilidad corporal	Paso de valla	0= dolor	Capacidad de un cuerpo de mantener el equilibrio, es decir de evitar ser desequilibrado (72).
					1= no es capaz de realizarlo	
					2= tiene compensaciones	
					3= Ejecución perfecta	
				Push up	0= duele	
					1= No es capaz de realizar	
					2= tiene compensaciones	
					3= Ejecución perfecta	
Functional Movement Screen (FMS)	Balance	Cualitativa Ordinal Politómica	Balance corporal	Lunge en línea	0= duele	Movimiento que hace un cuerpo cuando se inclina a un lado y al otro, o hacia delante y hacia atrás (17).
					1= No es capaz de realizar	
					2= c tiene compensaciones	
					3= Ejecución perfecta	

OBJETIVO 3. Relacionar la calidad de movimiento con la posición de juego en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura

INSTRUMENTO	VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	DEFINICIÓN
Functional Movement Screen (FMS)	Calidad del movimiento	Cualitativa Ordinal Politómica	Calidad de movimiento	Puntaje total FMS	1 = situación de alarma (menor a 14) 2= condición física Aceptable (14 a 20 puntos) 3= condición física muy Buena (21 puntos)	Diferentes características cualitativas innatas o adquiridas que distinguen a los movimientos físicos (54).

3.8. Validez y confiabilidad de la investigación

En el grado de sensibilidad y especificidad del FMS se encontró en el estudio de predicción de lesiones en un equipo de fútbol profesional de norte América que una puntuación de 14 o menos en el FMS™ fue positiva para predecir lesiones graves con una especificidad de 91% y una sensibilidad de 54%. La probabilidad fue de 11.67, la razón de probabilidad positiva fue de 5.92 y la razón de probabilidad negativa de 0.51. Gracias a esto se sacó la conclusión de que es identificable el riesgo de lesiones y es importante realizar estos movimientos funcionales para evitar lesiones futuras (51).

La prueba FMS, ha sido evaluada para poder determinar qué tan confiable y reproducible es en diferentes estudios, se tomó tres importantes los cuales serán descritos a continuación, dando énfasis en sus resultados de investigación. Primero se realizó un estudio para identificar que tan confiable y valido es el FMS en tamizar el riesgo de lesiones en atletas, es decir la reproductibilidad de test Functional Movement Screen en futbolistas, aquí se realizó el índice de Kappa de Fleis con el intervalo de correlación intraclase y se pudo encontrar según Kappa de Fleis que FMS tiene un grado de acuerdo interevaluado casi perfecto $k=0.89-1$ y una estabilidad excelente con intervalo de correlación intraclase $=0.8$, dando la conclusión de ser una herramienta reproducible en tamizaje de riesgo de lesiones en futbolistas (73).

También se realizó otro estudio sobre la fiabilidad de la pantalla de movimiento funcional entre los evaluadores para saber qué tan confiable es que utilicen esta prueba diferentes personas y mediante datos continuos con correlación intraclase se utilizó Kappa de Cohen ponderado, en el cual se encontró un Kappa que oscila entre 0.92 y 0.51 sin covarianza, dando la conclusión de tener una alta confianza entre las sesiones y evaluadores (56). En resumen, la prueba de movimiento funcional puede ser realizada por cualquier persona que lea sobre las pruebas y tendrá resultados confiables y similares si otro evaluador la utiliza.

Luego tenemos el estudio sobre la fiabilidad intrarraterial de la pantalla de movimiento funcional, la cual se basa en la confiabilidad interna de esta herramienta utilizando la

estadística kappa ponderada, y así se llegó a la conclusión que esta prueba de movimientos funcionales puede ser usada por personas que siguen un estudio de las pruebas o comprenden las pruebas correctamente, es decir personas capacitadas con el movimiento, aquí entran fisioterapeutas o doctores que sepan del tema, como conclusión tenemos que se sugiere unas el FMS con toda confianza para evaluar los patrones de movimiento funcional en los atletas y puede ayudar a identificar las alteraciones o riesgos de lesiones que pueden tener (58).

3.9. Análisis de datos

El análisis de los datos se basó en la acumulación de los resultados obtenidos en la encuesta y test realizado a cada uno de los deportistas con una base de datos en Excel y APSS. Con este análisis se obtuvo conclusiones e información sobre el movimiento funcional de los evaluados. Para poder sacar datos específicos en los análisis o conclusiones del proyecto se hizo un cruce de variables con el programa SPSS, que facilitó la obtención e ingreso de datos obtenidos en las encuestas y Test FMS.

CAPÍTULO IV

4. Análisis e interpretación de resultados

4.1. Análisis de resultados

Tabla 1.

Distribución de la frecuencia de etnia según edad en la muestra de estudio

ETNIA		N	EDAD		Total
			MENORES DE 14 AÑOS	15 a 16 AÑOS	
Afroecuatoriano	N	2	12	14	
	Porcentaje	6,7%	40,0%	46,7%	
Mestizo	N	0	15	15	
	Porcentaje	0,0%	50,0%	50,0%	
Blancos	N	0	1	1	
	Porcentaje	0,0%	3,3%	3,3%	
Total	N	2	28	30	
	Porcentaje	6,7%	93,3%	100,0%	

Según la etnia y edad de los jugadores, se encontró que el 50% son de etnia mestiza con edades entre 15 a 16 años. El 46.7% son de etnia afroecuatoriana con edades entre 14, 15 y 16 años. Solo el 3.3% equivalente a la etnia blanca y su edad oscila entre 15 a 16 años. Estos datos son similares a los del libro INEC donde Imbabura tiene un 49.5% de hombres mestizos (74).

Tabla 2.*Distribución de la frecuencia de la posición de juego de los sujetos de estudio*

	N	Porcentaje
ARQUERO	5	16,7
DEFENSA	10	33,3
CENTRO CAMPISTA	8	26,7
DELANTERO	7	23,3
Total	30	100,0

En la posición de juego se encontró que el 33.3% de los jugadores son defensas, seguido por el 26.7% son centrocampistas, luego están los delanteros con un 23.3% y finalmente los arqueros representando el 16.7%. Comparando resultados se encontró que difiere con los del estudio de Colombia sobre “Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados” donde existen 36 sujetos de estudio y el 40% son delanteros (73).

Tabla 3.*Distribución de la frecuencia de movilidad corporal en los sujetos de estudio*

		N	Porcentaje
Movilidad de los deportistas	No es capaz de realizarlo	5	15,0%
	Tiene compensaciones	22	71,7%
	Ejecución perfecta	3	13,3%
Total		30	100,0%

En los datos obtenidos en la movilidad corporal se encontró que el 71.7 % de los jugadores tiene compensaciones al realizar el movimiento. El 15% no fue capaz de realizar las pruebas y solo el 13.3% tuvo una ejecución perfecta de la prueba. Los datos de la investigación son similares a los del estudio de “Evaluación del movimiento funcional del equipo de baloncesto sub-16 representativo del estado de sonora” en la ciudad de México, donde la movilidad de los deportistas en su gran mayoría tenían compensaciones al igual que en el presente estudio (42).

Tabla 4.*Distribución de la frecuencia de la estabilidad corporal en la muestra de estudio*

	N	Porcentaje
Estabilidad corporal de los deportistas	No es capaz de realizarlo	2 8,3%
	Tiene compensaciones	18 58,3%
	Ejecución perfecta	10 33,3%
Total	30	100,0%

Según los datos obtenidos en la estabilidad corporal se encontró que el 58.3% de los jugadores tiene compensaciones al realizar los movimientos. El 33.3 % de los jugadores realizo una perfecta ejecución de los movimientos y solo el 8.3% de los jugadores no pudo realizar estas pruebas. Al determinar la estabilidad encontrada en el estudio “Evaluación de los patrones de movimiento fundamentales en niños” se noto que sus resultados difieren con los presentes debido a que el 55.7% de los evaluados obtuvieron ejecución perfecta en las pruebas de estabilidad corporal (40).

Tabla 5.*Distribución de la frecuencia del balance corporal de los sujetos de estudio*

	N	Porcentaje
Pierde el equilibrio	4	13,3
Tiene compensaciones	25	83,3
Ejecución perfecta	1	3,3
Total	30	100,0

En el balance corporal se tiene que el 83.3% de los jugadores tienen compensaciones. El 13.3% perdió el equilibrio al realizar la prueba, y solo el 3.3% lo realizo de manera perfecta. Estos datos difieren con los del estudio sobre “Aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol” de Santander donde se encontró que los deportistas en más del 80% tuvieron una ejecución perfecta en la realización de la prueba de balance corporal (75).

Tabla 6.*Distribución de la frecuencia de calidad de movimiento en los sujetos de estudio.*

	N	Porcentaje
Situación de alarma	11	36,7
Calidad de movimiento aceptable	1	3,3
Calidad del movimiento muy buena del evaluado	18	60,0
Total	30	100,0

En los datos de la calidad de movimiento se obtuvo que el 60% tienen una calidad de movimiento muy buena del evaluado. El 36.7% tienen una situación de alarma y el 3.3% tienen una calidad de movimiento aceptable. Al comparar estos resultados se notó que difieren con los de la “Evaluación de los patrones de movimiento fundamentales en niños” en España ya que en su muestra más del 50% tuvo valores referentes a una calidad de movimiento aceptable (40).

Tabla 7.*Distribución de la frecuencia de calidad de movimiento según la posición de juego en los sujetos de estudio.*

Calidad de movimiento	Situación de alarma	N	Posición de juego				Total
			Arquero	Defensa	Centro campista	Delantero	
		N	3	2	2	4	11
		%	10,0%	6,7%	6,7%	13,3%	36,7%
	Calidad de movimiento aceptable	N	0	1	0	0	1
		%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	3,3%
	Calidad de movimiento muy buena del evaluado	N	2	7	6	3	18
		%	6,7%	23,3%	20,0%	10,0%	60,0%
Total		N	5	10	8	7	30
		%	16,7%	33,3%	26,7%	23,3%	100,0%

La relación de la calidad de movimiento y posición de juego se tuvo que el 60% de los deportistas poseen una calidad de movimiento muy buena, donde el 23.3% son defensas, seguido por los centros campistas con un 20%, y después los delanteros con el 10%, finalmente están los arqueros con un 6.7%. Estos datos difieren con los encontrados en el estudio “Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados” ellos de Colombia, donde se encontró que el 71% de los deportistas tienen una calidad de movimiento muy buena de los cuales los centro campistas obtuvieron mejor puntuación en un 30% (73).

4.2. Resolución de preguntas de investigación

¿Cuáles son las características según etnia, edad y posición de juego de los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del Club Imbabura?

Las características según etnia y edad de los jugadores de la categoría prejuvenil del Club Imbabura son que, en la mitad del equipo, es decir el 50% de los jugadores son de etnia mestiza con edades entre 15 a 16 años. Luego se encontró que el 46.7% de los jugadores es de etnia afroecuatoriana, de los cuales el 40% tienen edades entre 15 y 16 años y los otros 6.7% tienen edades menores a 14 años. Por último, se encontró que solo el 3.3% de los jugadores es de etnia blanca, con una edad de 15 a 16 años posee esta etnia.

Respecto a la posición de juego de los jugadores del Club Imbabura se encontró que el 33.3% de jugadores son defensas, seguido tenemos al 26.7% de jugadores son centro campistas, luego está el 23.3% de jugadores que son delanteros y por último el 16.7% de jugadores son arqueros.

¿Qué alteraciones se encontraron con la prueba de movimiento funcional en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura?

Las alteraciones encontradas en los deportistas de la categoría prejuvenil del club Imbabura se encontraron respecto a su movilidad, estabilidad y balance corporal, en

donde la movilidad de los deportistas es del 71.7% de ellos realizó compensaciones para realizar este movimiento funcional. El 15% de los jugadores no fue capaz de realizar esta prueba ni con compensaciones. Por otro lado, solo el 13.3% de los jugadores logró realizar una ejecución perfecta sin acotaciones realizaron el movimiento funcional de maneta nítida.

En la alteración de estabilidad de los jugadores fue que el 58.3% representando a más de la mitad de ellos realizaron compensaciones al ejecutar el movimiento funcional. El 33.3% de jugadores realizó las pruebas de estabilidad con una ejecución perfecta y solo el 8.3% de jugadores no pudo realizar estas pruebas.

Respecto al balance corporal las alteraciones encontradas en los jugadores de la categoría prejuvenil del Club Imbabura se obtuvieron que el 83.3% de jugadores realizaron compensaciones. El 13.3% no logró realizar la prueba y los jugadores perdieron el equilibrio y solo el 3.3% de jugadores realizó esta prueba con una ejecución perfecta.

¿Cuál es la relación de la calidad de movimiento con la posición de juego en los jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura?

La relación de la calidad de movimiento según la posición de juego demostró que el 60% de jugadores de la categoría prejuvenil del club Imbabura tienen una calidad de movimiento muy buena, estos están distribuidos en el 23.3% de jugadores son defensas son los de mejor calidad de movimiento, seguido por el 20% de jugadores que son centrocampistas, luego está el 10% de jugadores que son delanteros y de últimos con el 6.7% de jugadores son arqueros. Después se encontró que el 36.7% de los sujetos de estudio se encuentran en situación de alarma debido a sus bajos puntajes, aquí se encontró que el 13.3% de jugadores son delanteros, 10% de jugadores son arqueros, 6.7% son defensas y 6.7% son centro campistas. Finalmente, solo el 3.3% de jugadores es defensa tiene una calidad de movimiento aceptable.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Según la caracterización de los evaluados se encontró que en su gran mayoría son de etnia mestiza y solo un deportista es de etnia blanca, también se encontró que más de la mitad de los sujetos de estudio tienen edades entre 15 a 16 años y están en la posición de defensa en el equipo antes mencionado.
- Las alteraciones de movimiento encontradas se basaron en la movilidad, balance y estabilidad corporal de cada uno de los 30 sujetos de estudio y se pudo encontrar que más de la mitad de los jugadores realiza compensaciones en las pruebas de estabilidad, movilidad y balance; a parte se encontró que de las tres alteraciones la de más afectación es el balance corporal siendo más notorio por estar el 83.3% de los evaluados donde más de la mitad de los deportistas no logro realizar el movimiento sin compensaciones.
- Para resumir la relación de la posición de juego con la calidad de movimiento se pudo encontrar que los defensas son los deportistas con mejor calidad de movimiento, mientras que los arqueros son los que menor calidad de movimiento al realizar las pruebas de movimiento funcional.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar nuevos estudios con la prueba FMS o pantalla de movimiento funcional, en disciplinas de diferentes deportistas del país, debido a ser de gran ayuda en la evaluación y valoración de los movimientos funcionales.
- Sería de gran importancia e interés utilizar estos resultados como fuente para otros estudios relacionados con la prevención de lesiones a través de la utilización de esta Pantalla de movimiento, ya que como se ha notado en las investigaciones es de gran confiabilidad en estos casos.
- Sería importante utilizar la prueba FMS o Prueba de movimiento funcional en diferentes disciplinas, debido a ser una manera de examinación rápida de la calidad de movimiento en los deportistas, permitiendo ahorrar el tiempo, economía y calidad de evaluación de cada uno de los evaluados.
- También se recomienda realizar las pruebas para documentar y saber de manera más exacta cuales son las fluctuaciones de movimiento utilizando estos resultados y partiendo desde ellos para poder realizar pruebas como la de Thomas y detallar que músculos son los que están activados o inhibidos en cada una de las pruebas de esta prueba de movimiento funcional.
- Por último, es de gran interés realizar ejercicios para la activación y mejora de estos movimientos funcionales y luego de esto realizar pruebas donde se puedan notar cambios en el performance deportivo de estos jugadores, con el fin de mejorar su futuro deportivo.

Bibliografía

1. -Tamez G, Echegoyen-Monroy S, Ybarra-Barrera *, Mc R. Epidemiología de las lesiones en un equipo varonil de fútbol rápido universitario. Acta Ortopédica Mexicana. 2012;26(4):219.
2. Bunn P dos S, Silva EB da, Bunn P dos S, Silva EB da. Dynamic Movement Assessment and Functional Movement Screening for injury prediction: a systematic review. Fisioter e Pesqui [Internet]. septiembre de 2018 [citado 6 de julio de 2019];25(3):352-61. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502018000300352&lng=en&tlng=en
3. Kirkendall DT, Dvorak J. Prevención Efectiva de Lesiones en Fútbol - Revista de Entrenamiento Deportivo. Rev Entren Deport [Internet]. 2016 [citado 6 de julio de 2019];30(1). Disponible en: <https://g-se.com/prevencion-efectiva-de-lesiones-en-futbol-1473-sa-T57cfb2721b168>
4. Tamayo ET. Tamizaje de riesgo de lesión en jugadores / as functional movement screen tm (FMS tm) [Internet]. Quito; 2018. Disponible en: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14739/disertación de grado elizabeth trujillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14739/disertación_de_grado_elizabeth_trujillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Ransdell LB, Murray T. Functional Movement Screening. Strength Cond J. 2016;38(2):40-8.
6. Burton L, Cook G. The Functional Movement Screen The system for a simple and quantifiable method of evaluating basic movement abilities. Mov Assess [Internet]. :9-11. Disponible en: www.performbetter.com
7. Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Definición de capacidades condicionales - Qué es, Significado y Concepto [Internet]. Definicion.de: Definición de capacidades condicionales . 2016 [citado 21 de julio de 2019]. p. 5. Disponible en: <https://definicion.de/capacidades-condicionales/>
8. Chimera NJ, Smith CA, Warren M. Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. J Athl Train [Internet]. 2015;50(5):475-85. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25761134>

9. Estrella M; Brito Ojeda; Manuel E; Navarro Valdivieso; José Antonio Ruiz Caballero. La condición física, hábitos de vida y salud del alumnado de educación secundaria del Norte de la Isla de Gran Canaria [Internet]. Las Palmas de Gran Canaria; 2009 [citado 8 de abril de 2019]. Disponible en: <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/2119/1/3219.pdf>
10. Guillermo Peña, Juan Ramón Heredia, Víctor Segarra. Functional Movement Screen (FMS) a la palestra: ¿Qué nos dice la ciencia? - Instituto Internacional de Ciencias del Ejercicio Físico y Salud [Internet]. G-SE. 2014 [citado 24 de febrero de 2019]. p. IICEFS. Disponible en: <https://g-se.com/funcional-movement-screen-fmstm-a-la-palestra-bp-n57cfb26d932d2>
11. Porter Brown. Movement: Functional Movement Systems – Screening, Assessing, Corrective Strategies. El D la Asoc Can Quiropráctica [Internet]. 2012 [citado 7 de marzo de 2019];4(56):316. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3501919/pdf/jcca_56_4_316.pdf
12. Freddy Benedicto Iliguichuzca Dumá. Valoración de los arcos de movilidad y fuerza muscular de la mano en pacientes de 18-46 años con diagnóstico de pseudoartrosis de escafoides tratada quirúrgicamente con la técnica de Matti Russe en el grupo de cirugía del miembro superior y manos [Internet]. Universidad central del ecuador; 2015 [citado 21 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4698/1/T-UCE-0006-100.pdf>
13. McCall A, Carling C, Davison M, Nedelec M, Le Gall F, Berthoin S, et al. w Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. D británico Med Deport [Internet]. 2015 [citado 10 de marzo de 2019];49(9):583–589. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094104>
14. Apolo Arenas D. Analisis y valoracion del control postural mediante indicadores basados en acelerometría. Propues de aplicacion en hipoterapia [Internet]. Universidad de Extremadura; 2015 [citado 22 de julio de 2019].

- Disponible en:
<https://pdfs.semanticscholar.org/a768/2f7c68844391c28271076f71d9e1b21d5f81.pdf>
15. Liederbach M, Schanfein L, Kremenec IJ. Qué se sabe sobre el efecto de la fatiga en la ocurrencia de lesiones entre bailarines. *J Danc Med Sci* [Internet]. 15 de septiembre de 2013 [citado 28 de abril de 2019];17(3):101-8. Disponible en: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=1089-313X&volume=17&issue=3&spage=101>
 16. Bird H, Macdonald I. Experto cuidado del artista escénico. *Clin Rheumatol* [Internet]. 9 de abril de 2013 [citado 28 de abril de 2019];32(4):421-3. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23397146>
 17. Golomer E, Dupui P, Monod H. The effects of maturation on self-induced dynamic body sway frequencies of girls performing acrobatics or classical dance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1997;76(2):140-4.
 18. Villarroya Aparicio A Franco Sierra AM, Cambra Mur Criado Fernandez BB, Juana Velasco D. Analisis muscular en situación de equilibrio a través de electromiografía [Internet]. Vol. 111. Zaragoza; 1995 [citado 10 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/6605/Article04.pdf>
 19. Aydoğ E, Aydoğ ST, Çakci A, Doral MN. Dynamic postural stability in blind athletes using the Biodex Stability System. *Int J Sports Med*. 2006;27(5):415-8.
 20. Pérez Soriano P, Llana Belloch S. Biomecánica básica. [Internet]. Editorial Paidotribo México; 2015 [citado 28 de abril de 2019]. 865 p. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=O1SRDwAAQBAJ&pg=PT230&lpg=PT230&dq=Buatois+S,+Gauchard+GC,+Aubry+C,+Benetos+A,+Perrin+P+\(2007\).+Current+physical+activity+improves+balance+control+during+sensory+conflicting+conditions+in+older+adults.+International+Jo](https://books.google.com.ec/books?id=O1SRDwAAQBAJ&pg=PT230&lpg=PT230&dq=Buatois+S,+Gauchard+GC,+Aubry+C,+Benetos+A,+Perrin+P+(2007).+Current+physical+activity+improves+balance+control+during+sensory+conflicting+conditions+in+older+adults.+International+Jo)
 21. Aiguadé Aiguadé R. Tratamiento con miniplatos inestables del síndrome de desequilibrio posterior en pacientes ancianos institucionalizados [Internet]. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Universitat de Lleida; 2017. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/403461>

22. Gárgano S. Anatomía de la musculatura equilibradora: Interacciones musculares de los grupos agonistas y antagonistas con el fin de sostener la estructura corporal [Internet]. La Plata; 2013 [citado 11 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://congresoeducacionfisica.fahce.unlp.edu.ar>
23. Bautista Liz CN. Sistema Muscular Introducción a la biología [Internet]. 2014 [citado 11 de marzo de 2019]. Disponible en: https://www.quia.com/files/quia/users/cmontelara/1101/Informes/Coral_Sistema_Muscular.pdf
24. Rosa A. Fisiología en el entrenamiento de la aptitud física muscular. EFDeportes [Internet]. 2015;20(206). Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Andres_Guillamon/publication/322212536_Fisiologia_en_el_entrenamiento_de_la_aptitud_fisica_muscular_Physiology_in_training_muscular_fitness/links/5a4c0af0aca2729b7c894f52/Fisiologia-en-el-entrenamiento-de-la-aptitud-fi
25. Jack H. Wilmore; David L. Costill. Fisiología del esfuerzo y del deporte [Internet]. Harcourt B. Editorial Paidobo, editor. S.L; 2004 [citado 28 de abril de 2019]. 20 p. Disponible en: <https://www.hsnstore.com/blog/tipos-de-fibras-musculares-su-relacion-con-el-deporte/>
26. Pablo Morales. El sistema muscular del ser humano [Internet]. 2011 [citado 28 de abril de 2019]. p. 20. Disponible en: <https://biologia.laguia2000.com/anatomia-animal/anatomia-humana/el-sistema-muscular-del-ser-humano-2>
27. Omar Barroso. Diferenciando músculos tónicos y fásicos [Internet]. 2017 [citado 28 de abril de 2019]. p. 1. Disponible en: <http://www.willpowertraining.com/index.php/articulos/salud-y-nutricion/34-diferenciando-musculos-tonicos-y-fasicos>
28. Juan A. García Porrero; Juan M. Hurlé. Anatomía humana [Internet]. McGraw. Juan García-Porrero Alonso, editor. España: Hill Interamericana; 2005 [citado 28 de abril de 2019]. 991 p. Disponible en: https://www.academia.edu/30084014/Anatomia_Humana_Garcia_Porrero
29. Caplan N, Gibbon K, Hibbs A, Evetts S, Debuse D. Cambio de fase a tónico en la actividad muscular del tronco en relación con caminar durante un ejercicio

- de carga de bajo impacto. *Acta Astronaut* [Internet]. 1 de noviembre de 2014 [citado 28 de abril de 2019];104(1):388-95. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094576514001696?via%3Dihub>
30. Evans SH, Cameron MW, Burton J Michael. Hipertonia. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* [Internet]. 1 de julio de 2017 [citado 28 de abril de 2019];47(7):161-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1538544217301219?via%3Dihub>
 31. Calle Fuentes P, Muñoz-Cruzado Y Barba M, Catalán Matamoros D, Fuentes Hervías MT. Los efectos de los estiramientos musculares: ¿qué sabemos realmente? *Rev Iberoam Fisioter y Kinesiol* [Internet]. 1 de enero de 2006 [citado 28 de abril de 2019];9(1):36-44. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1138604506731136>
 32. Rosero DH, Salazar L, Tovar MA. Músculo esquelético y lesión por reperusión. Ultraestructura, alteración y regeneración: Revisión sistemática [Internet]. Cali; 2015 [citado 28 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v21n2/v21n2a12.pdf>
 33. Buckingham M. Skeletal muscle formation in vertebrates. *Curr Opin Genet Dev* [Internet]. 1 de agosto de 2001 [citado 28 de abril de 2019];11(4):440-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959437X0000215X>
 34. Valentin JE, Turner NJ, Gilbert TW, Badylak SF. Formación funcional del músculo esquelético con un andamio biológico. *Biomaterials* [Internet]. octubre de 2010 [citado 28 de abril de 2019];31(29):7475-84. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20638716>
 35. Becker-Hüter A, Heipertz W, Nieto Silva E, Shewe H. La rehabilitación en el deporte [Internet]. Sagrafic,s.l. Editorial Paidotribo, editor. Badalona: Editorial Paidotribo; 2005 [citado 25 de julio de 2019]. 450 p. Disponible en: https://www.academia.edu/39077947/La_rehabilitacion_en_el_deporte
 36. Logroño J. Rehabilitación física en esguinces de rodilla mediante trabajo en cadena cinética cerrada [Internet]. Quito; 2011 [citado 11 de marzo de 2019].

- Disponible en:
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12719/JAVIER LOGROÑO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12719/JAVIER%20LOGROÑO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
37. Sánchez C S, Ortega F X, Baar A A, Lillo S S, De la Maza B A, Moenne B K, et al. Asimetría de extremidades inferiores: Evaluación por imágenes en la edad pediátrica. *Rev Chil Radiol* [Internet]. 2013 [citado 25 de julio de 2019];19(4):177-86. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082013000400007&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 38. Ortiz JN. Calidad del movimiento y su correcta evaluación en el entrenamiento [Internet]. Catalogada con Revista-e por la Universidad de A Coruña. 2014 [citado 7 de marzo de 2019]. p. SSN 2444-2895. Disponible en:
<https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/>
 39. Kuzuhara K, Shibata M, Iguchi J, Uchida R. Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *J Hum Kinet*. 2018;61(1):53-62.
 40. Miguel García-Jaén, Sergio Sellés-Pérez, Juan Manuel Cortell-Tormo, Alberto Ferriz-Valero RC. Evaluación de los patrones de movimiento fundamentales en niños: comparación de género en escolares de Educación Primaria (Assessment of fundamental movement patterns in children: a gender comparison on Primary School students) [Internet]. Vol. 0, Retos. España: [FEADEF]; 2002 may [citado 28 de abril de 2019]. Disponible en:
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/65097>
 41. Alfonso-Mora ML, López Rodríguez LM, Rodríguez Velasco CF, Romero Mazuera JA. Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados. *Rev Andaluza Med del Deport* [Internet]. 1 de junio de 2017 [citado 28 de abril de 2019];10(2):74-8. Disponible en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1888754616300934>
 42. Duarte H, Docente F, Juárez B, Sonora MH. Evaluación Del Movimiento Funcional Del Equipo De Baloncesto Sub 16 Representativo Del Estado De Sonora. *Num* [Internet]. 2016;7(38):119-33. Disponible en:
<http://emasf.webcindario.com>
 43. Warren M, Lininger MR, Chimera NJ, Smith CA. Utility of FMS to understand

- injury incidence in sports: current perspectives. Open access J Sport Med [Internet]. 2018;9:171-82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30233259><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6135213>
44. Maialen Saez de la Torre. Déficit músculo-esqueléticos tras una lesión y su detección en triatletas amateur [Internet]. Cantabria; 2016 [citado 25 de julio de 2019]. Disponible en: [https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/15619/Maialen Saez de la Torre.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/15619/Maialen%20Saez%20de%20la%20Torre.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 45. Bernardes Marques V, Menezes Medeiros T, de Souza Stigger F, Yuzo Nakamura F, Manfredini Baroni B. The functional movement screen (fmstm) in elite young soccer players between 14 and 20 years: composite score, individual-test scores and asymmetries. Int J Sports Phys Ther [Internet]. 2017;12(6):977-85. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5675373/>
 46. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. N Am J Sports Phys Ther [Internet]. mayo de 2006 [citado 24 de febrero de 2019];1(2):62-72. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21522216>
 47. Heather Gulgin y Barbara Hoogenboom. The functional movement screening (fms) an inter-rater reliability study between tm: raters of varied experience. Rev Int Ter Fis Deport. 2014;9(1):117-26.
 48. Abraham A, Sannasi R, Nair R. Normative values for the functional movement screentm in adolescent school aged children. Int J Sports Phys Ther [Internet]. febrero de 2015 [citado 13 de enero de 2019];10(1):29-36. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25709860>
 49. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. Rev Int Med y Ciencias la Act Física y el Deport [Internet]. 2014;9(3):396-409. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>
 50. Letafatkar A, Malihe Hadadnezhad, Shojaedin Sadredin EM. Relationship

- between functional movement screening score and history of injury. *Rev Int Ter Fis Deport* [Internet]. 2014;9(1):21-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924605/>
51. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *N Am J Sports Phys Ther* [Internet]. agosto de 2007 [citado 13 de enero de 2019];2(3):147-58. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21522210>
 52. Abraham A, Nair RS y R. Normative values for the functional movement screen in adolescent school aged children. *Rev Int Ter Fis Deport* [Internet]. 2015;10(1):29-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325285/>
 53. Gribble PA, Brigle J, Pietrosimone BG, Pfile KR, Webster KA. Intrarater Confiabilidad de la pantalla de movimiento funcional. *J Strength Cond Res* [Internet]. abril de 2013 [citado 6 de julio de 2019];27(4):978-81. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00124278-201304000-00014>
 54. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function – part 2. *N Am J Sports Phys Ther* [Internet]. agosto de 2006 [citado 13 de enero de 2019];1(3):132-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21522225>
 55. Dinc E, Kilinc BE, Bulat M, Erten YT, Bayraktar B. Effects of special exercise programs on functional movement screen scores and injury prevention in preprofessional young football players. *J Exerc Rehabil* [Internet]. 2017;13(5):535-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5667599/>
 56. Clifton DR, Grooms DR, Onate JA. Overhead deep squat performance predicts Functional Movement Screen Score. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2015;10(5):622-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595915/>
 57. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Evaluación previa a la participación: el uso de movimientos fundamentales como una evaluación de la función - Parte 1. *N Am J Sports Phys Ther* [Internet]. mayo de 2006 [citado 13 de enero de 2019];1(2):62-72. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21522216>

58. Minick KI, Kiesel KB, Burton L, Taylor A, Plisky P, Butler RJ. Fiabilidad interna de la pantalla de movimiento funcional. *J Strength Cond Res* [Internet]. febrero de 2010 [citado 6 de julio de 2019];24(2):479-86. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00124278-201002000-00027>
59. Schneiders AG, Davidsson A, Hörman E, Sullivan SJ. Functional movement screen normative values in a young, active population. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. junio de 2011 [citado 13 de enero de 2019];6(2):75-82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21713227>
60. López Sendín N, Alburquerque Sendín F, Quintana Aparicio E, Domínguez Muñoz R, Rubens Rebelatto J, Calvo Arenillas JI. Evaluación y análisis del morfotipo raquídeo del futbolista juvenil y amateur. *Fisioterapia* [Internet]. agosto de 2005 [citado 21 de octubre de 2018];27(4):192-200. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211563805734398>
61. Dorrel BS, Long T, Shaffer S, Myer GD. [Athletic Training] Evaluation of the Functional Movement Screen as an Injury Prediction Tool Among Active Adult Populations: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health* [Internet]. 2015;7(6):532-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4622382/>
62. Mitchell UH, Johnson AW, Vehrs PR, Feland JB, Hilton SC. Performance on the Functional Movement Screen in older active adults. *J Sport Heal Sci* [Internet]. 2016;5(1):119-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6188618/>
63. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *Rev Int Ter Fis Deport* [Internet]. 2014;9(4):549-63. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127517/>
64. Ortiz, Nahuel J. FMS valoración funcional del movimiento. *Bibl Nac España*. 2014;1(2):1-13.
65. Nacional A. Ley Del Deporte, Educación Física Y Recreación. *Regist Of Órgano del Gob del Ecuador*. 2011;1-37.
66. Consejo Nacional de Planificación. *Toda una Vida. Plan Nacional de Desarrollo*

- 2017-2021 [Internet]. Senplades. SITEAL, editor. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades. Quito : UNESCO; 2017 [citado 16 de octubre de 2019]. 149 p. Disponible en: http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_ecuador_0244.pdf
67. Aguilar M, Elena R, Sulé M. Ética profesional en fisioterapia [Internet]. [citado 20 de enero de 2019]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/84748134.pdf#page=48>
68. Carlos Sebastián Villalobos Teanga. Conocimiento y aplicación de los principios bioéticos en los fisioterapeutas de la provincia de Imbabura. [Internet]. ibarra; 2018 [citado 20 de enero de 2019]. Disponible en: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8640/1/06_TEF_235_trabajo_de_grado.pdf
69. Paneque RJ. Metodología de la Investigación elementos básicos para la investigación clínica [Internet]. 1.^a ed. Lic. María Emilia Remedios Hernández, editor. Habana: José Manuel Oubiña González; 1998 [citado 19 de mayo de 2019]. 93 p. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/metodologia_dela_investigacion-texto.pdf
70. Peate W, Bates G, Lunda K, Francis S, Bellamy K. Core strength: A new model for injury prediction and prevention. *J Occup Med Toxicol* [Internet]. 11 de abril de 2007 [citado 24 de febrero de 2019];2(1):3. Disponible en: <http://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6673-2-3>
71. Esmeralda L, Ayala P, Gabriela K, Bull G, Marisela M, Salgado V, et al. Determinación de rangos de movimiento del miembro superior en una muestra de estudiantes universitarios mexicanos Determination of Range of Motion for Upper Limbs in a Sample of Mexican. 2017;16:64-74.
72. Javiera Andrea Fernández Pino, Diego Eduardo Figueroa Contreras, Francisco Ignacio Garcés Mondría, Belén Montalva Purcell, Rubén Alonso Núñez Olivares. Calidad de movimiento evaluado a través del test FMS en estudiantes de primer año de la carrera de educación física durante el 2016 [Internet]. Universidad andrés bello; 2017 [citado 26 de enero de 2019]. Disponible en: http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/3191/a117695_Fernandez

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Aplicada



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

TEMA: “ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA” 2018-2019.

AUTORA: Delgado Macuacé Marisela Alicia

Nota: Responde cada una de las preguntas lo más honestamente posible, tus datos no serán revelados, ni usados para malos fines. De ante mano gracias por tu colaboración.

Pinte la opción más correcta

CUESTIONARIO

Nombres

completos:.....

Fecha:

PARTE I

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Edad

- menores de 14 años
- 15 – 16 años
- Mayores de 16 años

Etnia

- Indígena
- Afroecuatoriano
- 2956065
- Mestizo
- Blanco

PARTE II

LESIONES

Frecuencia de lesiones

- 1 o más por mes
- 1 o más por tres meses
- 1 o más al año

Lugar de ultima lesión

- Miembro superior
- Miembro inferior
- Tronco

Tiempo de ultima lesión

- Hace un mes
- Hace tres meses
- Hace más de seis meses

Presencia de dolor

- Si
- No

Lugar donde presenta dolor

- Miembro superior
- Miembro inferior
- Tronco
- No presento dolor

PARTE III

DEPORTE

Posición de juego

- Arquero
- Defensa
- Centro campista
- Delantero

Firma:

Anexo 2. THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN



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

TEMA: “ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA” 2018-2019.

AUTORA: Delgado Macuacé Marisela Alicia

THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN				
Descripción	Puntaje		Total	Observaciones
Prueba 1: sentadilla profunda				
Prueba 2: hurdle step	Derecha	Izquierda		
Prueba 3: estocada en línea	Derecha	Izquierda		
Prueba 4: movilidad de hombro	Derecha	Izquierda		
Prueba 5: levantamiento activo de pierna recta	Derecha	Izquierda		
prueba 6: flexión de la estabilidad del tronco				
Prueba 7: estabilidad de giro	Derecha	Izquierda		
Puntuación total:				

Deportista:.....

Anexo 3. Consentimiento informado



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

TEMA: “ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA” 2018-2019.

AUTORA: Delgado Macuacé Marisela Alicia

INFORMACIÓN

Usted y/o un menor de edad a su cargo ha sido invitado(a) a participar en la investigación ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA” 2018-2019. Su objetivo es analizar las alteraciones del movimiento en jugadores de fútbol de la categoría prejuvenil del club Imbabura. Usted ha sido seleccionado(a) porque usted es Deportista del Club Imbabura categoría prejuvenil. La investigadora responsable de este estudio es la estudiante MARISELA DELGADO, de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte. La investigación es la tesis previa a la obtención del título licenciatura en terapia física médica.

Para decidir participar en esta investigación, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro:

Participación: Su participación y/ o la del menor de edad a su cargo consistirá en La prueba FMS que es una herramienta el cual busca diagnosticar y poder determinar distintas falencias físicas, asimetrías corporales y desbalances físicos, mediante siete pruebas. Para esto se utilizarán unos cuestionarios para recolectar

información y el test FMS. La entrevista durará alrededor de 30 minutos, y abarcará varias preguntas y movimientos funcionales sobre su actividad deportiva y condición física. La entrevista será realizada en el lugar, día y hora previamente establecidos por el entrenador e investigadora a cargo. Para facilitar el análisis de los datos, esta prueba será grabada.

Riesgos: No existe riesgo alguno al realizar esta investigación.

Beneficios: Usted y/o el menor de edad a su cargo no recibirá ningún beneficio directo, ni recompensa alguna, por participar en este estudio. No obstante, su participación permitirá generar información para diagnosticar y poder determinar distintas falencias físicas, asimetrías corporales y desbalances físicos que puede o no presentar su menor a cargo.

Voluntariedad: Su participación y/o la autorización para que participe un menor de edad a su cargo son absolutamente voluntarias. Tratándose de investigaciones en menores de edad, Ud. podrá estar presente al momento de su realización.

Confidencialidad: Todas sus opiniones serán confidenciales, y mantenidas en estricta reserva. En las presentaciones y publicaciones de esta investigación, su nombre y/o el del menor de edad a su cargo no aparecerán asociados a ninguna opinión particular.

Conocimiento de los resultados: Usted tiene derecho a conocer los resultados de esta investigación. Para ello, puede acercarse a preguntar al entrenador o a mi persona directamente.

Datos de contacto: Si requiere más información, o comunicarse por cualquier motivo relacionado con esta investigación, puede contactar a la/el Investigador/a responsable de este estudio:

Nombre Investigador/a: Marisela Delgado

Teléfonos: 0989422847

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, acepto participar voluntariamente en el estudio, ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA.

Declaro que he leído (o se me ha leído) y (he) comprendido las condiciones de mi participación en este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido respondidas. No tengo dudas al respecto.

Firma Participante

Firma Investigador/a responsable

Lugar y Fecha: _____

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE PARTICIPACIÓN DE MENORES DE EDAD

Yo, _____, autorizo la participación en el estudio, ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA PREJUVENIL DEL CLUB IMBABURA. Del menor _____.

Declaro que he leído (o se me ha leído) y (he) comprendido las condiciones de la participación en este estudio de los menores a mi cargo. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y han sido respondidas satisfactoriamente. No tengo dudas al respecto.

Firma Participante

Firma Investigador/a responsable

Lugar y fecha: _____

Anexo 4. Plan de intervención

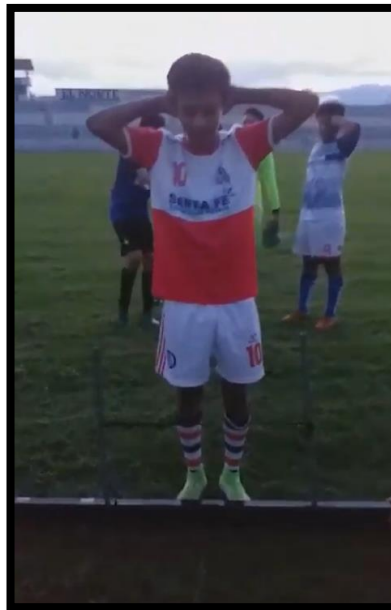
Actividad	Meses						Responsable
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Capítulo I:							Marisela Delgado
1.1 Planteamiento del problema							Marisela Delgado
1.2 Formulación del problema.							Marisela Delgado
1.3 Justificación							Marisela Delgado
1.4 Objetivos							Marisela Delgado
1.5 Preguntas de Investigación							Marisela Delgado
Capítulo II. Marco Teórico							Marisela Delgado
Capítulo III. Metodología							Marisela Delgado
3.1. Diseño de la Investigación							Marisela Delgado
3.2 Tipo de investigación							Marisela Delgado
3.3. Localización y ubicación del estudio							Marisela Delgado
3.4. Población							Marisela Delgado
3.5. Operacionalización de variables							Marisela Delgado
3.6 Métodos y técnicas de recolección de datos							Marisela Delgado
3.7 Análisis de datos							Marisela Delgado
Capítulo IV: Resultados y discusión							Marisela Delgado
Conclusiones							Marisela Delgado
Recomendaciones							Marisela Delgado
Bibliografía							Marisela Delgado
Anexos							Marisela Delgado

Anexo 5. Fotografía de los jugadores de la categoría prejuvenil del “Club Imbabura”



Realización de la prueba FMS







Anexo 5. Instrumento de evaluación de la prueba FMS



ABSTRACT

ANALYSIS OF THE ALTERATIONS OF THE MOVEMENT IN FOOTBALL PLAYERS OF THE YOUTH CATEGORY OF THE IMBABURA CLUB.

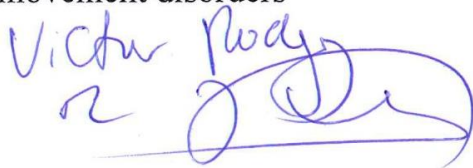
Author: Marisela Alicia Delgado Macuacé

Mail: mari.alidel14@gmail.com

The main objective of this research is to analyze the movement alterations in soccer players of the Imbabura youth Club category. It was a Non-experimental research of transverse design and with a quantitative approach. It was of descriptive, observational and field type; the analytical and observational method were used. Through the inclusion and exclusion criteria, 30 athletes from the Imbabura Sports Club were chosen, the FMS test was applied to them along with a survey, results show that: 50% of the athletes are mestizo with ages between 15 to 16 years and a 33.3% play as defenders. The alterations found were classified according to mobility, stability and body balance. In mobility, 71.7% have compensation at performing the movement. In stability a 58.3% perform the movement with compensations and in body balance an 83.3% perform the functional movements with compensations. The relation of quality of movement and position of play showed that 60% of those evaluated have a very good quality of movement.

Keywords: Functional movement, FMS, movement quality, athletes, movement disorders

Victor Puga
r



Urkund Analysis Result

Analysed Document: REVISION FINAL DE TESIS MARISELA DELGADO .docx
(D60097605)
Submitted: 02/12/2019 15:17:00
Submitted By: verojohap@hotmail.com
Significance: 5 %

Sources included in the report:

PROTOCOLO NOVIEMBRE 2019.pdf (D58948851)
PROTOCOLO NOVIEMBRE 2019.docx (D58948423)
<https://html.rincondelvago.com/cualidades-fisicas-del-movimiento.html>
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502018000300352&lng=en&tlng=en3.
[https://books.google.com.ec/books?id=O1SRDwAAQBAJ&pg=PT230&lpg=PT230&dq=Buatois+S,+Gauchard+GC,+Aubry+C,+Benetos+A,+Perrin+P+\(2007\).+Current+physical+activity+improves+balance+control+during+sensory+conflicting+conditions+in+older+adults.+International+Jo21](https://books.google.com.ec/books?id=O1SRDwAAQBAJ&pg=PT230&lpg=PT230&dq=Buatois+S,+Gauchard+GC,+Aubry+C,+Benetos+A,+Perrin+P+(2007).+Current+physical+activity+improves+balance+control+during+sensory+conflicting+conditions+in+older+adults.+International+Jo21).
<https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/39>.
<https://www.slideshare.net/edwardskills1989/entrenando-movimientos-uar>
<https://powerexplosive.com/examinando-la-calidad-de-movimiento-functional-movement-screening/>
<https://mundoentrenamiento.com/fms-valoracion-funcional-del-movimiento/>
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31325/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION%20N.pdf>

Instances where selected sources appear:

36

En la ciudad de Ibarra, a los 02 días del mes de diciembre de 2019

Lo certifico



Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

DIRECTORA DE TESIS