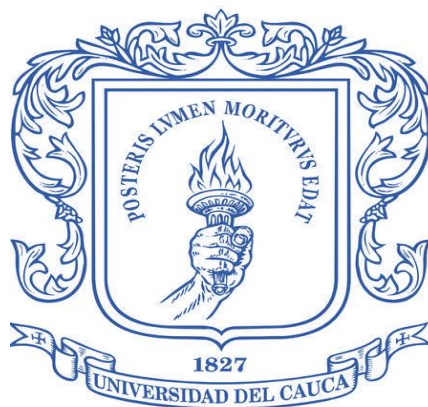


**BIOMECÁNICA DEL GESTO TÉCNICO DEL CABECEO FRONTAL EN
MOVIMIENTO EN DEPORTISTAS DE LA SELECCIÓN MASCULINA DE FÚTBOL
DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA DE LA CIUDAD DE POPAYÁN EN EL AÑO
2017.**



WILLIAM FELIPE BENAVIDEZ RIOS

JHON JAMES BURBANO MUÑOZ

FABIAN ALBERTO PEREA MEDINA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN.

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA,
RECREACIÓN Y DEPORTES.**

POPAYÁN

2018

**BIOMECÁNICA DEL GESTO TÉCNICO DEL CABECEO FRONTAL EN
MOVIMIENTO EN DEPORTISTAS DE LA SELECCIÓN MASCULINA DE FÚTBOL
DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA DE LA CIUDAD DE POPAYÁN EN EL AÑO
2017.**

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y
DEPORTES**

WILLIAM FELIPE BENAVIDEZ RIOS

JHON JAMES BURBANO MUÑOZ

FABIAN ALBERTO PEREA MEDINA

DIRECTORA

NANCY JANETH MOLANO TOBAR

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN.

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA,
RECREACIÓN Y DEPORTES.**

POPAYÁN

2018

Nota de aceptación

El Director y los Jurados del trabajo de grado “Biomecánica del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento, en deportistas de la selección masculina de fútbol, de la universidad del cauca, de la ciudad de Popayán, en el año 2017.”, realizado por William Felipe Benavides Rios, Jhon James Burbano Muñoz, Fabian Alberto Perea Medina, una vez revisado y aprobado el presente documento y la sustentación respectiva, autorizan al estudiante para dar inicio a los trámites académicos para obtener su Título de Licenciado en Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes.

Mg. NANCY JANETH MOLANO TOBAR
Directora Trabajo de Grado

JURADO

JURADO

Dedicatoria

En primer lugar a Dios por guiarnos a lo largo del camino, dándonos fortaleza y sabiduría para llegar con éxito hasta este punto.

A nuestras familias quienes nos brindaron un apoyo incondicional, principalmente a nuestros padres que fueron los pilares fundaméntales para culminar esta etapa tan anhelada, gracias a ellos por su amor, sus consejos, sus valores, por la motivación constante, y siempre inculcándonos por encima de todo el deseo de superación.

Tabla de contenido

	Pag.
1. Introducción	9
2. Planteamiento y formulación del problema	10
3. Antecedentes	12
3.1. Antecedentes internacionales	12
3.2. Antecedentes nacionales	13
3.3. Antecedentes locales	14
4. Justificación	16
5. Objetivos	18
5.1. Objetivo general	18
5.2. Objetivos específicos	18
6. Área temática	19
6.1. Postura	19
6.2. Biomecánica	19
6.2.1. Biomecánica interna	20
6.2.2. Biomecánica externa	20
6.3. Deporte	21
6.3.1. Clasificación del deporte	21
6.3.2. Deporte universitario	21
6.3.3. Fútbol	22
6.4. Gesto técnico del cabeceo	23
6.4.1. Principios básicos del gesto técnico del cabeceo	23
6.4.2. Tipos de golpe de cabeza	24
6.4.3. Desventajas del cabeceo	24
6.4.4. Ventajas del cabeceo	24
6.4.5. Superficies de contacto	24
7. Metodología	26
8. Resultados	28

8.1. Descripción sociodemográfico.....	28
8.2. Descripción postural.....	28
8.3. Descripción Biomecánico.....	33
9. Discusión	37
9.1 Alteraciones posturales.....	37
9.2. Biomecánica del gesto técnico del cabeceo.....	39
9.2.1. Análisis general a nivel cervical.....	40
9.2.2. Análisis general del tronco.....	40
10. Conclusiones.....	42
11. Recomendaciones.....	43
12. Bibliografía	44
13. Anexos.....	48

Lista de tablas

	Pág.
<i>Tabla 1. Descripción sociodemográfico.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 2. Descripción postural vista frontal.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 3. Descripción postural vista posterior.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 4. Descripción postural vista lateral derecha.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 5. Descripción postural vista lateral izquierda.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 6. Descripción biomecánico de cabeza vista lateral.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 7. Descripción biomecánico del tronco vista lateral.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 8. Descripción biomecánico: inclinación derecha de cabeza vista anterior.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 9. Descripción biomecánico: inclinación izquierda de cabeza vista anterior.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 10. Descripción biomecánico: inclinación derecha del tronco vista anterior.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 11. Descripción biomecánico: inclinación izquierda del tronco vista anterior.....</i>	<i>36</i>

Lista de anexos

	Pág.
<i>Anexo 1. Encuesta a futbolistas</i>	48
<i>Anexo 2. Consentimiento informado</i>	49

1. Introducción

Según Flores y Hernandez. (2010), en la sociedad actual se evidencia que un 4% de la población a nivel mundial practican o hacen parte del campo del futbol, vinculando a este deporte a hombres, mujeres y niños, sin importar las condiciones socioculturales, económicas y sociales en las que se encuentren. Su influencia a nivel mundial, traspasa todo tipo de fronteras, gustos e intereses; siendo un deporte de masas, desde lo recreativo, aficionado, amateur, semiprofesional y/o profesional. (Pag.48). Gracias a la gran acogida de este deporte en diferentes contextos, se consideró pertinente realizar el presente trabajo investigativo desde esta disciplina deportiva.

De tal manera Diaz, J. (2017) menciona que en el fútbol existen técnicas ofensivas y defensivas tales como: el principio para convertir gol, para evitar gol, para traslación de balón, de recepción, de pases, el juego de cabeza, la marcación, el movimiento defensivo entre otros; (Pag 67), de los cuales se hizo énfasis en el análisis biomecánico del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento, cuya finalidad fue mejorar la eficacia y la técnica para lograr un mejor desempeño deportivo.

A raíz de lo mencionado, se realizó un análisis biomecánico del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento con los futbolistas de género masculino de la Universidad del Cauca; cuyo propósito fue analizar la biomecánica externa que según Cossío y Arruda, como se citó en Aguado, e Izquierdo (1995), refieren que está “relacionada con la cinemática y dinámica; la cual se encarga de los estudios en cuanto a cambios de posición espacial y segmentos corporales” (Pag.47). Y así determinar los patrones de movimiento en los cuales oscila este gesto técnico y lo que acontece con tal acción.

Se selecciono como población 11 jugadores de la selección masculina de fútbol que conforman la base o equipo titular. Con ellos se empleó la encuesta, la cual permitió hacer un acercamiento de antecedentes traumáticos, tiempo de practica, entre otros aspectos relevantes para la investigación.

2. Planteamiento y formulación del problema

El fútbol es uno de los deportes más practicados y visto en la sociedad actual, donde los practicantes ya sea en un ámbito profesional o aficionado, fomentan la integración y la formación personal y deportiva, según Marín, 2013 refiere que:

Por medio de la práctica del fútbol se desarrollan aspectos de socialización que permiten mejorar las relaciones interpersonales, el trabajo en grupo, la convivencia, la tolerancia, la solidaridad y el juego limpio, entre otros, lográndose así un mejor bienestar manifestado por la salud física y mental y la sana diversión. De otro lado, el fútbol, practicado con un enfoque formativo, conlleva a adquirir criterios normativos para vivir mejor en sociedad, como el respeto por las normas, por los demás, la disciplina y la responsabilidad. (p.95)

Esta investigación sobre la biomecánica del gesto técnico del cabeceo en el fútbol, se proyectó desde el campo de la Educación Física y del Deporte, enfatizando en el área Biohumana. Respecto a ello; Cossío y Arruda (como se citó en Aguado e Izquierdo 2009) indican que “la biomecánica tiene como objetivo solucionar movimientos desde la óptica interna (biología) y externa (mecánica), es un estudio de los segmentos corporales y su acción, desde su estructura y funcionalidad” (Pag 46).

Por otra parte Suarez (como se citó en Bartlett, 2009) expresa que la mayoría de estudios biomecánicos deportivos están fundamentalmente orientados al mejoramiento del rendimiento deportivo y a reducir el nivel de incidencia de las lesiones; ya que el jugador está expuesto a sufrir algún tipo de lesión en todo momento (Pag 45); respecto a ello, se conocen estudios acerca de la biomecánica en diferentes deportes como lo son, la marcha atlética, voleibol, lanzamiento de jabalina, tejo, tenis, basquetbol, fútbol sala, entre otros.

En el fútbol hay diferentes estudios biomecánicos, como por ejemplo, el análisis del saque del portero con la mano, análisis de la acción del principio para convertir gol y más investigaciones que analizan otras estructuras corporales dentro del fútbol; tras lo mencionado, se desconocen estudios a nivel regional y nacional (solamente se encontró un estudio internacional sobre biomecánica del cabeceo) relacionados con la biomecánica del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento; por tanto, este proyecto de investigación abre la puerta de un nuevo conocimiento

Debido a que en las situaciones de juego que se presentan, es necesario emplear el cuerpo en su totalidad; como por ejemplo en la acción del gesto técnico del cabeceo desde un movimiento estático o dinámico, donde se utiliza la cabeza tanto en definición como en rechazo del balón, de igual manera, se involucran segmentos corporales, ya sea en el salto, en la disputa del balón, en el movimiento realizado antes, durante y después de la acción, por este motivo esta investigación busca determinar ¿cuales son los patrones de movimiento a nivel de columna cervical y del tronco involucrados en el gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento y lo que acontece con tal acción? Para ello se efectuó un perfil biomecánico de cada deportista, con el fin de conocer de que manera realizó el gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento.

3. Antecedentes

3.1. Antecedentes internacionales

En Brasil, en la Universidad de Campiñas, Cossío y Arruda (2009), en un estudio sobre la aplicación de la biomecánica al fútbol, cuyo objetivo era estudiar la aplicación de la biomecánica al fútbol, haciendo un recorrido teórico acerca del origen de la biomecánica y sus evoluciones; muestran la definición de biomecánica deportiva, la cual es la más indicada para la realización del actual proyecto de investigación. Explicando claramente el objeto de estudio de la biomecánica y sus métodos, indicando el movimiento y que para su estudio se utilizan dos ramas que son: en la biomecánica interna se tienen en cuenta las características biológicas (la fisiológica y la bioquímica), totalmente contrario a la biomecánica externa que está relacionada con los indicadores de cinemática y dinámica, los cuales tienen subindicadores que son la fotometría, la estática y la cinética. Es la encargada del estudio de los cambios de posiciones espaciales y de los segmentos corporales. Para el actual proyecto investigativo es de mayor pertinencia utilizar la biomecánica externa, ya que expresa lo necesario para realizar el trabajo y el análisis del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento.

En Ecuador, Perlaza, Hidalgo y Gutiérrez (2015), realizaron un estudio denominado: El entrenamiento del remate o cabeceo al arco en el futbol en las categorías formativas, con categorías menores o formativas en el futbol (12-14 años). Con el objetivo de estudiar el entrenamiento del cabeceo al arco y proponer un sistema de ejercicios factibles a partir de los resultados diagnosticados en situaciones reales de juego. Para ello los investigadores proponen una serie de ejercicios con los siguientes objetivos; mejorar el cabeceo con balón, mejorar el cabeceo del balón frontal y laterales y por último mejorar el remate de cabeza a portería. Este estudio aporta en el presente proyecto de investigación, en las formas de tomar las medidas, cómo se recolectan los datos y cómo se puede emplear la misma estrategia progresiva en jugadores con mal gesto técnico, para identificar cuáles son las incidencias y cambios al realizarlo de manera correcta.

3.2. Antecedentes nacionales:

En la ciudad de Bogotá, en la universidad Manuela Beltrán, se realizó una investigación llamada cinemática digital de la biomecánica de la marcha atlética, en el año 2012, este estudio fue realizado por Torres, Gómez y Torres; el principal objetivo de esta investigación era caracterizar las técnicas del deportista y evidenciar de forma clara y cuantitativa el movimiento y los posibles errores que se cometen en el momento de ejecutar el gesto técnico de la marcha atlética. Se realizó en comparación con un deportista de alto nivel e indagando cual era la manera correcta de realizar el movimiento mediante un rastreo teórico, para lo que se empleó software y fotos en 2D y 3D (cinética) para poder capturar el gesto deportivo y tratar de hacer las correcciones al mismo; en los resultados obtenidos se observa que la rodilla está ubicada en el ángulo normal, pero los codos se salen por encima del rango de movimiento máximo; esto muestra las formas de llevar a cabo el proceso de medición y análisis de la biomecánica. Para el actual proyecto investigativo se empleó fotos y videos para la recolección de datos, posteriormente fueron analizados por software evidenciando las alteraciones posturales y biomecánicas que presentó la población.

En Medellín, Osorio, Clavijo, Arango, Patiño y Gallego (2007) en un artículo de investigación sobre “lesiones deportivas” se plantea que son un motivo frecuente de consulta, pretenden desde su investigación precisar sus verdaderas incidencias y prevalencias debido a las variaciones en la definición de "lesión deportiva" y a la falta de métodos estandarizados de recolección de información que permitan comparar y comprender las múltiples bases de datos existentes respecto a estas lesiones, el deporte y la población. Emplean la recopilación de datos de otras investigaciones, donde se trabajan resultados estadísticos, definiciones de lesiones, según el deporte, la edad del deportista, los factores extrínsecos e intrínsecos, que se ven implicados dentro de la epidemiología lesional del deportista, así como la gravedad y dificultad de las lesiones. Este artículo, tiende a definir las lesiones según el nivel competitivo (entrenamiento, profesionales y aficionados), el género del deportista (sexo masculino y femenino), el tipo de lesión según el deporte (de contacto, individual). Es pertinente para esta investigación, ya que muestra y clasifica las lesiones a nivel deportivo teniendo en cuenta todos los factores que inciden en ellas.

3.3. Antecedentes locales:

Hoyos y Macías (2010), realizaron una investigación de la biomecánica de la articulación del tobillo, en la acción del gesto técnico del remate en deportistas de la selección masculina de fútbol-sala de la Universidad del Cauca, en la ciudad de Popayán en el año 2010, cuyo objetivo de esta investigación fue caracterizar e identificar en la articulación del tobillo, los ángulos de movilidad articular, para saber después de que grado se puede ocasionar una lesión en la articulación, de igual manera identificar los riesgos a nivel óseo, obteniendo como resultado que los grados de movilidad son los mismos entre cada deportista y que estas no varían; la mayoría de lesiones son ocasionadas, a causa de la constante repetición en la ejecución del gesto técnico de remate. Esta investigación contribuye en la actual, puesto que utiliza la biomecánica en el fútbol-sala, que conllevan a emplear métodos similares para la recolección de datos, análisis de los mismos y acercamiento al contexto de estudio, teniendo en cuenta que se encuentra al alcance dentro de la Universidad del Cauca.

Villaquiran, Quijano y Chalapud (2014) en su tesis “Condición física del jugador de fútbol universitario en condiciones especiales de la ciudad de Popayán” tienen como objetivo central, determinar las características de la condición física de los jugadores de fútbol en condiciones especiales en la ciudad de Popayán; así como, caracterizar las variables sociodemográficas (edad, semestre académico, procedencia, tiempo de práctica deportiva y desempeño en el campo de la muestra objeto de estudio); determinar desde variables fisiológicas (IMC, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno) en la muestra participante del estudio. La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, realizando un estudio descriptivo transversal, con una fase comparativa. La población objeto, fueron los futbolistas de género masculino que representaban a cada una de las universidades de las ciudades vinculadas y que se encontraban compitiendo en la fase establecida por Ascun-deportes. Las técnicas de la investigación fueron la encuesta y la observación (en el momento de aplicación y ejecución de la prueba). Los instrumentos utilizados fueron formatos establecidos para cada una de las técnicas con preguntas abiertas, estructuradas y semiestructuradas. Esta investigación, aporta, en la medida en que se tienen datos estadísticos y analizados del estado del deportista universitario payanes y colombiano, desde diferentes estancias físicas y fisiológicas.

En los anteriores antecedentes de investigación, se identificó que hay pocos estudios biomecánicos a nivel regional, nacional e internacional, que traten sobre la biomecánica del cabeceo en el fútbol;

ante lo cual, desde la presente investigación se realizó un estudio sobre la biomecánica del cabeceo frontal en movimiento, en futbolistas de la selección masculina de fútbol de la Universidad del Cauca.

4. Justificación

En la población estudiantil de la Universidad del Cauca, los estudiantes que realizan sus estudios académicos están inmersos en un entorno, en el cual pueden realizar actividades en su tiempo libre ya sea, en el ámbito deportivo, recreativo, cultural, entre otros, demostrando sus cualidades, habilidades y capacidades.

La practica del deporte, es una de las elecciones favoritas de los estudiantes, puesto que se evidencia un alto grado de vinculación a ellos. La Universidad del Cauca oferta la practica del fútbol, fútbol-sala, baloncesto, voleibol, natación, entre otros; de los cuales, se eligió el fútbol para analizar la biomecánica del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento, que es uno de los muchos gestos técnicos empleados en esta rama deportiva.

Por tanto, este trabajo investigativo es importante porque se amplía el campo temático con respecto al análisis biomecánico del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento donde se involucra la columna cervical y el tronco; se hace pertinente en el momento que un entrenador identifica la forma en que los deportistas realizan la acción del gesto técnico del cabeceo, igualmente esta investigación es novedosa, ya que, dentro de este campo, no existen referentes temáticos a nivel regional y nacional, relacionados con la biomecánica del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento, y es trascendental en la medida que los resultados obtenidos, contribuyan en la prevención y promoción de la salud del jugador al realizar el gesto técnico del cabeceo, brindandole técnicas eficientes para mejorara la postura y la acción del cabeceo durante el juego.

La viabilidad de este trabajo radicó, en la facilidad de acceder a la población de estudio a la hora de realizar el acercamiento, la encuesta y la recolección de datos, así mismo como las bases de conocimiento y experiencia en este campo de saber que proporciona la Educacion física y el deporte que son relevantes en relación con el tema de investigación; de igual manera los instrumentos de recolección de la información fueron de fácil acceso y manipulación.

Esta investigación, realizó aportes tematicos, ya que no se encuentran investigaciones actualizadas a nivel regional o nacional, que brinden conocimientos investigativos de acuerdo a la biomecánica de gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento. En este caso, surge la investigación en la

Universidad del Cauca, con jugadores de la selección masculina de fútbol con proyección desde el campo de la salud.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

- Analizar la biomecánica del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento en deportistas de la selección masculina de fútbol de la Universidad del Cauca de la ciudad de Popayán, en el año 2017.

5.2. Objetivos específicos

- Realizar una descripción sociodemográfica de la población a trabajar.
- Determinar el estado postural de los deportistas de la selección masculina de fútbol.
- Identificar un estudio biomecánico en la zona cervical y del tronco durante el gesto técnico del cabeceo.

6. Área temática o referente conceptual

6.1. Postura:

Alvarado, A. Idrovo, K. (2011) menciona que:

“La postura es la relación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo y su correlación entre la situación de las extremidades con respecto al tronco y viceversa ósea, es la posición del cuerpo con respecto al espacio que le rodea y como se relaciona el sujeto con ella y esta influencia por factores: culturales, hereditarios, profesionales, hábitos (pautas de comportamiento), modas, psicológicos, fuerzas flexibles, etc”. (Pag.16), además agregan otros factores relacionados con la postura y el movimiento, como lo es el tono muscular y el equilibrio ya que “son la organización básica de la actividad motora; toda actividad motora se logra cuando se tiene seguridad gravitatoria que es la que se desarrolla con el equilibrio. Agreguemos que el equilibrio está relacionado con la postura corporal y el practicarla contribuye a regular el tono muscular, al igual que el funcionamiento de los grupos musculares, es así que equilibrio y postura corporal permiten la correcta organización de todo el cuerpo humano”. (Pag 20)

“La mala postura es un desequilibrio del sistema musculoesquelético que produce un mayor gasto de energía del cuerpo, ya sea cuando éste se encuentra en actividad o en reposo, provocando cansancio y/o dolor. La misma que es causada generalmente por problemas congénitos, genéticos, infecciosos, como también puede ser producida por malos hábitos posturales”. (Pag.11)

6.1.1 Alteraciones posturales:

Según Brito, L., Espinoza, O., Díaz, J. y Lizana, P. (2018) “Las alteraciones posturales conllevan a un alineamiento incorrecto que origina estrés y una tensión innecesaria que afecta a los huesos, articulaciones, ligamentos y músculos” (Pag 290)

6.2. Biomecánica:

La biomecánica es la ciencia encargada del estudio del movimiento; en ella, la biomecánica deportiva está clasificada en biomecánica interna y externa, siendo la primera, la encargada del estudio del comportamiento biológico del cuerpo humano al tomar las medidas de lactato, la FC (Frecuencia Cardíaca) entre otras, y la externa estudia el movimiento de los

segmentos corporales en cuanto a cinemática y dinámica (Cossío y Arruda, como se citó en Aguado e Izquierdo, 1995).

6.2.1. **Biomecánica interna:**

Es la encargada del estudio de los indicadores fisiológicos y bioquímicos del organismo, estos poseen subindicadores los cuales son: FC, VO₂ (consumo de oxígeno), lactato, glucosa, hemoglobina y otros (Cossío y Arruda, como se citó en Aguado, e Izquierdo, 1995).

6.2.2. **Biomecánica externa:**

La biomecánica externa, involucra el desarrollo externo del ser humano, observándose los movimientos que realiza, los cuales pueden ser estudiados por medio de la estática y dinámica, la biomecánica externa contempla según (Cossío, M. y Arruda, M. como se citó en Aguado, e Izquierdo, 1995) refieren los siguientes indicadores:

La Cinemática estudia única y exclusivamente el movimiento de los cuerpos sin considerar las causas que lo originan, en ese sentido sitúa especialmente a los cuerpos, mediante coordenadas y ángulos, detallando sus movimientos, basados en desplazamientos (recorridos), velocidades y aceleraciones (Aguado-Jodar, Izquierdo-Redin, 1995). Citando algunos ejemplos de cinemática deportiva, tenemos la distancia recorrida por los jugadores de fútbol en los 90 minutos de juego, velocidad de aceleración en el fútbol, frecuencia de zancada en el atletismo, pases cortos, medios y largos en el fútbol, entre otros.

La Dinámica estudia la relación entre las fuerzas y los movimientos que la producen, es decir, cuando el movimiento, o la falta de movimiento, se relacionan con las fuerzas que la provocan. Dentro de la dinámica se considera a la cinética, que estudia las fuerzas que provocan el movimiento (Aguado-Jodar, Izquierdo-Redin, 1995), en este caso, podemos resaltar ejemplos como el lanzamiento del balón en el baloncesto, saque lateral en el fútbol, saque de fondo con la mano en el caso del golero, saque de meta, pase, chute, número de saltos, entre otras variables. Por otro lado, la estática estudia las fuerzas que determinan que los cuerpos se mantengan en equilibrio (Mendoza, 1986; Aguado-Jodar, Izquierdo-Redin, 1995), para tal caso, podemos citar como ejemplos típicos cuando un surfista se mantiene en equilibrio, al escalar una montaña, el gimnasta en un aparato, suspenderse en una barra, acciones como mantenerse en un pie, entre otras. En el caso del fútbol, en muy pocas ocasiones se suele observar el equilibrio, salvo en el momento en que

el golero va a atajar un penal, al realizar un saque de banda y/o al trastabillar después de acciones confusas de juego.

6.3. Deporte:

Cuando hablamos del termino deporte, es necesario precisar su significado, para ello Rodríguez, Abad y Giménez (como se citó en la RAE¹. 2009) refieren que:

Si consultamos el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española (1992:482), nos encontramos con que en su primera acepción el término *deporte* significa “*recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común al aire libre*”. Mientras que en su segundo significado hace referencia a la “*actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas*”. Como podemos comprobar, el término *deporte* se caracteriza por los siguientes aspectos: actividad física y mental, reglas o normas, competición, diversión, juego. Todos estos aspectos nos van a facilitar un primer acercamiento al concepto de *deporte*.

De igual manera, Parlebás (como se citó en Hernández y Carballo, 2002-2003) refiere que, “el deporte aparece como una actividad competitiva, reglada e institucionalizada”. (Pag.2) En este sentido, se puede reconocer, que las definiciones existentes respecto al deporte, están encaminadas hacia una misma dirección, donde se involucra, la actividad física, las reglas, la diversión, entre otros aspectos relevantes que complementan la formación del ser humano.

6.3.1. Clasificación del deporte:

Basados en COLDEPORTES (2013), según el Congreso de Colombia en la ley 181 de 1995, decreta en el título IV: del deporte, en el capítulo I: definiciones y clasificación, desde el artículo 16 indican que el deporte se clasifica en: formativo, social comunitario, universitario, asociado, competitivo, alto rendimiento, aficionado y profesional.

Ante esta referencia de la clasificación de los deportes; esta investigación se centra en la particularidad de hablar sobre el fútbol, como deporte universitario.

6.3.2. Deporte universitario:

¹ RAE: diccionario de la Real Academia Española.

Según COLDEPORTES (2013) respecto al deporte universitario, definen que:

El deporte universitario es aquel que complementa la formación de los estudiantes de educación superior. Tiene lugar en los programas académicos y de bienestar universitario de las instituciones educativas definidas por la Ley 30 de 1992. Su regulación se hará en concordancia con las normas que rigen la educación superior. (p. 18-19)

Además, Hernández J (2013) menciona que:

El deporte Universitario en Colombia alcanza legitimidad desde lo frontal y funciona a través de la red nacional de ASCUN-Deportes como iniciativa de la Asociación Colombiana de Universidades y hace parte de la red nacional de ASCUN-Bienestar. Sus propósitos, están orientados en primer lugar al estímulo de la actividad recreativa y al uso de tiempo libre; además de trabajar por el mejoramiento de las cualidades físicas, intelectuales y ciudadanas de los jóvenes universitarios mediante espacios para la práctica del deporte de alto rendimiento.

Para la red promover la práctica del deporte en las instituciones de educación superior constituye una estrategia de formación integral y facilita las condiciones de integración con el desarrollo sociocultural basado en la sana competencia deportiva.

En esta estancia, dentro del deporte que complementa la formación en el entorno superior, la investigación tiene la tendencia hacia el fútbol universitario, contando con la selección de fútbol masculino.

6.3.3. Fútbol:

Para conocer el significado del fútbol, la FIFA, 2006 y Castellano et al., 2008 (como se citó en Flores y Hernández, 2010) consideran que:

El fútbol es un fenómeno de masas que cada vez está alcanzado una mayor difusión, según los datos que maneja la FIFA en el año 2006, aproximadamente 265 millones de personas juegan al fútbol regularmente de manera profesional, semi-profesional o amateur, considerando tanto a hombres, mujeres, jóvenes y niños. Dicha cifra representa alrededor del 4 % de la población mundial. Si a esto añadimos a los agentes implicados o afectados, que están fuera de los terrenos de juego, la dimensión que adquiere es de una gran magnitud. Instituciones, agentes, organizadores, patrocinadores, espectadores, periodistas,

lectores, comentaristas, fans, socios, medios de comunicación, derechos de televisión, páginas web, quinielas, apuestas, etc., hacen de este deporte un movimiento de masas.

Por otra parte, cabe mencionar la concepción de Villaquiran, Quijano y Chalapud, 2014 donde consideran que:

Es un deporte rico en contenido psicomotriz, donde juegan un papel importante las capacidades físicas, técnicas, espaciales, y perceptivas. El juego consiste en dos periodos iguales de 45 minutos, con un descanso de 15 minutos, hay 11 jugadores en cada equipo en el campo. (p. 21-22)

6.4. Gesto técnico del cabeceo:

El realizar un buen gesto técnico del cabeceo conlleva a obtener eficacia, potencia y la dirección que el jugador desea darle al balón, además es importante debido a la incidencia que se tiene durante el juego, ante lo cual Perlaza, Hidalgo y Gutiérrez (2015) mencionan que “es fundamental ofrecer la superficie de contacto adecuada para cada finalidad en el golpe de cabeza. La buena realización gestual del golpeo es básica para dar al balón la potencia y trayectoria deseadas” (p. 61).

Respecto a lo mencionado, es de gran importancia realizar un buen gesto técnico del cabeceo, para obtener mayores beneficios durante el juego. Esto lo evidencia Perlaza, Hidalgo, y Gutiérrez (2015b) quienes afirman que “No podemos olvidar las estadísticas, que señalan que el 20% de los goles marcados en los partidos de fútbol, lo son con la cabeza” (p. 61).

Por consiguiente, es importante trabajar los aspectos que permita el perfeccionamiento en esta acción, ya que si se realiza un buen gesto técnico de cabeceo potencia las habilidades de los jugadores y ayuda a tener un mejor rendimiento durante el juego.

6.3.1. Principios básicos del gesto técnico del cabeceo:

Perlaza, Hidalgo, y Gutiérrez (2015) plantean los siguientes criterios:

La coordinación de la carrera y el salto con la trayectoria y la potencia que trae el balón son fundamentales para el éxito del golpeo. Es fundamental ofrecer la superficie de contacto adecuada para cada finalidad en el golpe de cabeza. La buena realización gestual del golpeo es básica para dar al balón la potencia y trayectoria deseadas. Es importante hacerse con un espacio para manejar

brazos y piernas, asegurándose la protección necesaria para una buena ejecución del gesto técnico. El jugador debe tener en claro que debe ser él quien golpee al balón y no al revés. (p. 61-62)

6.3.2. Tipos de Golpe de Cabeza:

Según Perlaza, Hidalgo, y Gutiérrez (2015d) definen el golpe, en las siguientes estancias “despeje, pase, remate, corte, estático o en movimiento, con salto o sin salto” (p. 62).

6.3.3. Desventajas del Cabeceo en el Fútbol:

Ante esta definición, Ponce, Pérez, Ponce y Andresen, (2011) menciona que, el descubrimiento de los riesgos para la salud que entrañan los repetidos golpes en la cabeza, más o menos habituales en los deportes de contacto, ha despertado el debate entre la comunidad científica sobre los posibles perjuicios de que los niños imiten desde pequeños a sus ídolos quedando expuestos a conmociones que puedan dañar su cerebro a largo plazo.

Estudios demuestran que los jóvenes pierden su capacidad de planeación y déficit cognitivos.

6.3.4. Ventajas del Cabeceo:

Para hablar sobre las ventajas del cabeceo, Stable y Fernández (2013a) refieren al respecto que:

En el Fútbol, el cabecear es una técnica y por su eficacia en el juego se le reconoce como un gesto-tipo característico del futbolista, y que lo hace diferenciar de otros deportes. Para lograr cabecear bien, se requiere una gran coordinación específica óculo-cefálica y desarrollar al máximo el equilibrio dinámico, así como la percepción de trayectorias y alturas por las que se desplazan los objetos (móvil-balón) por el espacio.

6.3.5. Superficies de Contacto del Cabeceo:

Dentro de la clasificación o definición de las superficies de contacto de cabeceo frontal, Stable y Fernández (2013) refieren:

Frontal: Para dar potencia y dirección.

Frontal-lateral: Ídem (premisa fundamental el giro de cuello).

Parietal: Para los desvíos.

Occipital: Para las prolongaciones. Finalidades: Desvíos: Es cambiar la dirección y trayectoria del balón. Pueden ser defensivos (interceptación) u ofensivos (pase, desvío a gol). Prolongaciones: El balón no cambia de trayectoria, aunque puede cambiar de altura. Despejes: Es la acción de alejar el balón de nuestra propia portería. Remates: Es la acción de enviar el balón a la portería contraria.

7. Metodología

La investigación posee un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal, debido a que se analiza la biomecánica del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento, ante ello, Hernández, Fernández y Baptista, 2010 definen que:

El enfoque cuantitativo, es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (frecuentemente con métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis. (p. 4)

Esta investigación se realizó con los jugadores de la selección masculina de fútbol de la Universidad del Cauca, entre los cuales están: un portero, dos defensas centrales, un defensor lateral derecho y otro izquierdo, dos creadores de medio campo, un carrilero derecho y otro izquierdo, y dos delanteros. Se tuvo en cuenta el promedio de edad de los participantes, siendo un criterio para seleccionar la población, además que llevaran un año o más tiempo dentro del grupo y que no presentaran algún tipo de lesión en el momento del estudio. No se tiene en cuenta a jugadores que no hacen parte de la base titular o aquellos que no mostraron interés y disposición para hacer parte de la investigación; en esta instancia se selecciona el fútbol, porque es un deporte con gran acogida y se hace necesaria la prevención de lesiones a corto, mediano o largo plazo, en las personas que practican este deporte.

Se inició con la observación al contexto, seguido a ello se realizó una entrevista semiestructurada, para conocer el estado actual de los jugadores. Mediante la toma de datos, se empleó el uso de cámaras de video y fotografía, ubicadas desde diferentes ángulos, para plasmar detalladamente la acción del gesto técnico del cabeceo; estos datos se determinaron mediante el software Apic 2.0 para fotos, registrando una evaluación postural de todos los segmentos corporales; para el análisis de los resultados se tuvo en cuenta las alteraciones que se identificaron en los jugadores; esta evaluación se realizó desde cuatro ángulos: vista anterior, posterior, lateral derecha y lateral

izquierda. El programa Kinovea se utilizó para el análisis de los videos, permitiendo observar la biomecánica de la acción de cada jugador durante el gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento; estas medidas se tomaron desde 3 ángulos: fase principal, de impacto y final.

Cabe resaltar que existe total confidencialidad de la información y los participantes firmaron un consentimiento informado, de la misma manera dicha información será plasmada tal cual se recolectó.

8. Resultados

A continuación se realizó una descripción sociodemográfica, postural y biomecánica de la población evaluada.

8.1 Descripción sociodemográfico

Tabla 1.

	EDAD (Años)	PESO (Kg)	TALLA (M)	IMC
Mínimo	20	60	1,65	18,18
Maximo	26	83	1,77	23,4
Promedio	24.1	66.9	1,70	19,6

Fuente: Elaboración propia

La población evaluada fueron estudiantes de pregrado de género masculino de la Universidad del Cauca, quienes presentan una edad mínima de 20 años y una máxima de 26 años, con tallas mínimas de 1,65 metros y máxima de 1,77 metros con promedio de 1,70, el peso mínimo fue de 60 kg, el máximo de 83 y el promedio de 66.9 y por último índice de masa corporal con un mínimo de 18,18, un máximo de 23,4 y el promedio de 19,6. Cabe resaltar que esta investigación se realizó con 11 jugadores de la selección masculina de fútbol de la Universidad del Cauca, entre los cuales están: un portero, dos defensas centrales, un defensor lateral derecho y otro izquierdo, dos creadores de medio campo, un carrilero derecho y otro izquierdo, y dos delanteros.

8.2 Descripción de postura

En la presente investigación se exhibe un análisis sobre la postura de los futbolistas de la selección masculina de fútbol, de la Universidad del Cauca; en la cual, se evidencian alteraciones de diferentes grados y tipos a nivel de los segmentos corporales en los deportistas, datos que obtuvieron desde cuatro vistas (anterior, posterior, lateral derecha y lateral izquierda).

Tabla 2. Descripción postural vista anterior

SEGMENTO CORPORAL	ALTERACIONES	PORCENTAJE
ENTRECEJO	Desviación derecha	18,2%
	Desviación izquierda	81,8
HOMBRO	Simetrico	18,2 %
	Derecho ascendido	36,4%
	Izquierdo ascendido	45,5%
CADERA (DIFERENCIA DE ALTURA)	Normal	27,3%
	Derecha ascendido	54,5%
	Izquierda ascendido	18,2%
INTERMUSLO	Desviación derecha	90,9%
	Desviación izquierda	9,1%
RODILLA DERECHA	Normal	9.1 %
	Valgo	90,9%
RODILLA IZQUIERDA	Varo	90,9 %
	Valgo	9,1%
ROTULA DERECHA	Normal	9,1%
	Rotación interna	36,4%
	Rotación externa	54,5%
ROTULA IZQUIERDA	Normal	9,1%
	Rotación interna	9,1%
	Rotación externa	81,8

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos de la valoración postural, se pudo mencionar que, la desviación del entrecejo, se estima un total de 18.2% de desviación a la derecha, mientras que el porcentaje aumenta considerablemente con un 81.8% de desviación a la izquierda. El 45.5% presentan alteración en hombros correspondiendo a izquierdo ascendido y se evidencia que la frecuencia más baja es simétrica con 18,2%. Con respecto a la diferencia de altura de cadera, tiene tendencia hacia derecha ascendida con 54.5%, y en un estado normal representa un 27.3%. A nivel

de Inter muslo no se tiene a ningún deportista en la línea de lo normal, sin embargo existe un gran porcentaje de desviación hacia la derecha con un 90.9%, y tan solo una desviación hacia la izquierda con un 9.1%. En la rodilla permitió identificar que la derecha presenta una tendencia hacia el valgo con 90,9% mientras que para la rodilla izquierda se mostró predominancia de varo con un 90,9%, la característica con menor asociación fue la normalidad en la rodilla derecha y el varo para la rodilla izquierda. Para la rótula derecha están fraccionados de la siguiente manera, donde la rotación externa es la de mayor frecuencia con 54.5%, la intermedia en rotación interna con 36.4% y el más bajo fue normal con 9.1%. Por otra parte, en la rótula izquierda hay una alteración en donde el caso de rotación externa es mayor con 81.1%, la característica en estado normal con menor frecuencia es de 9.1%, al igual que la rotación interna con 9.1%.

Tabla 3. Descripción postural vista posterior

SEGMENTO CORPORAL	ALTERACIONES	PORCENTAJE
HOMBRO	Simetrico	18,2 %
	Derecha elevado	27,3%
	Izquierda elevado	54,5%
DESVIACION 7 CERVICAL	Desviación derecha	54,5%
	Desviación izquierda	45,5%
DESVIACION 10 LUMBAR	Desviación derecha	27,3%
	Desviación izquierda	72,7%
CADERA	Normal	36,4%
	Izquierda ascendida	18,2%
	Derecha ascendida	45,5%
TOBILLO IZQUIERDO	Normal	18,2%
	Valgo	63,6%
	Varo	18,2%
TOBILLO DERECHO	Normal	18,2%
	Varo	81,8%

Fuente: Elaboracion propia

En la vista posterior se identificó que en el hombro el porcentaje más alto con 54.5% es alteración de hombro izquierdo elevado, contrastando en el más bajo con 18.2 % el cual se encuentra simétrico. En cuanto a desviación de la 7 cervical; se estima un 54.5% de desviación a la derecha y un 45.5% de desviación a la izquierda. Es decir, ninguno de los deportistas se encuentra con la 7 cervical en un estado normal. A cerca de la alteración que presenta a nivel lumbar, el 72.7% pertenece a desviación hacia la izquierda, y el porcentaje restante que es 27.3 % hace referencia a desviación hacia la derecha. El porcentaje de la altura de cadera tiende hacia derecha acendida con 45.5%, seguido de normalidad con 36.4% y cierra con menor porcentaje izquierda acendida con 18.2%. A nivel del tobillo derecho en vista posterior se puede decir que la alteración con porcentaje más alto es varo con 81.8%, en cambio el más bajo corresponde a un resultado normal con 18.2%. Por otro lado, el resultado a nivel del tobillo izquierdo la alteración más alta con 63.6% es valgo, y el resultado más bajo equivale al 18.2% de normalidad.

Tabla 4. Descripción postural vista lateral derecha

SEGMENTO CORPORAL	ALTERACIONES	PORCENTAJE
MEATO AUDITIVO EXTERNO	Protracción	36,4%
	Retraccion	63,6
HOMBRO DERECHO	Protraccion	27,3%
	Retraccion	72,7%
TRONCO	Flexión	27,3%
	Extensión	72,7%
TROCÁNTER MAYOR	Protracción	36,4%
	Retraccion	63,6%
RODILLA	Normal	63,6%
	Recurvatum	36,4%

Fuente: Elaboracion propia

En vista lateral derecha se establece en primer momento que el meato auditivo externo, con un 63.6% la alteración que resalta en esta zona es retraccion, y teniendo en cuenta en menor porcentaje

está en protracción con 36.4%. Con referencia al hombro se presenta protracción con un 27.3% en tres (3) futbolistas y un 72.7% de retracción, presente en ocho (8) futbolistas; con relación a la flexión y extensión del tronco; se determina que hay flexión del tronco con un porcentaje 27.3% y extensión con 72,7 %. A nivel de trocánter mayor, en vista lateral derecha la alteración que sobresale es retracción, con un porcentaje del 63,6%, al contrario de protracción que tiene un porcentaje más bajo con 36.4%. Por último, en rodilla se menciona que el 63.6% de la población presentan y un 36.4% de la misma muestra en estado normal.

Tabla 5. Descripción postural vista lateral izquierda

SEGMENTO CORPORAL	ALTERACIONES	PORCENTAJE
MEATO AUDITIVO EXTERNO	Protracción	18,2%
	Retracción	81,8%
HOMBRO IZQUIERDO	Protracción	27,3%
	Retracción	72,7%
TRONCO	Flexión	18,2%
	Extensión	81,8%
TROCÁNTER MAYOR	Protracción	72,7%
	Repulsión	27,3%
RODILLA	Normal	45,5%
	Recurvatum	54,5%

Fuente: Elaboración propia

A partir de la vista lateral izquierda la alteración presente en el meato auditivo externo, se convierte en el porcentaje más alto con 81.8% en retracción, y protracción con solo el 18.2% de la población. El hombro se encuentra en protracción con un porcentaje de 27.3% en tres (3) futbolistas y un 72.7% de retracción, presente en ocho (8) futbolistas; de acuerdo al tronco se observa que existe flexión con un porcentaje de 18,2% y extensión identificado con un 81,8%. Desde la vista lateral izquierda el trocánter mayor se considera que la alteración con mayor porcentaje es la protracción con un 72.7% y la retracción con un porcentaje menor de 27.3% en total. En el último momento

se encontró que en rodilla el 54.5% de la muestra presentan una tendencia hacia recurvatum, mientras que el menor resultado fue 45.5% manifestando una línea de normalidad.

8.3 Descripción biomecánica

El análisis biomecánico se realizó a través de videos tomados desde un vista frontal y lateral, después de obtener los datos se pasaron al programa Kinovea, permitiendo estudiar paso a paso a cada deportista durante la acción del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento, hecho que determino los grados de movilidad articular a nivel cervical y de tronco.

Tabla 6. Descripción biomecánico de cabeza vista lateral

FASES DEL CABECEO (FLEXO-EXTENSIÓN)	VISTA LATERAL FASE PRINCIPAL	VISTA LATERAL FASE IMPACTO	VISTA LATERAL FASE FINAL
Media	12,5°	26,6°	40,3°
Desviación estándar	6,0°	10,4°	34,7°
Mínimo	3,0°	15,0°	9,0°
Máximo	24,0°	54,0°	56,0°

Fuente: Elaboracion propia

A partir del análisis biomecánico de cabeza en vista lateral, se obtienen datos de 3 momentos, donde el primer momento indica que el cuello se encuentra en extensión con un promedio de 12,5° con una desviación estándar de 6,0°, donde el mínimo correspondió a 3° y el máximo de 24°. Para el segundo momento se presenta un promedio de 26,6°, con desviación estándar de 10,4°, donde el mínimo fue 15° y el máximo 54°. Y en el último momento la posición del cuello está en flexión indicando un promedio de 40,3°, con desviación estándar de 34,7°, donde el mínimo correspondió a 9° y el máximo a 56°.

Tabla 7. Descripción biomecánico del tronco vista lateral

FLEXO-EXTENSION DEL TRONCO DURANTE EL CABECEO	VISTA LATERAL FASE PRINCIPAL	VISTA LATERAL FASE IMPACTO	VISTA LATERAL FASE FINAL
Media	28,1°	10,8°	13,6°
Desviación estándar	24,6°	21,2°	16,6°
Mínimo	14,0°	4,0°	33,0°
Máximo	63,0°	45,0°	36,0°

Fuente: Elaboracion propia

Por otro lado, están los datos del movimiento realizado por el tronco durante la acción del gesto técnico del cabeceo, así mismo se registran tres momentos desde una vista lateral, en el primero existe una extensión, con promedio de 28,1°, con desviación estándar de 24,6°, donde el mínimo perteneció a 14° y máximo a 63°. En la siguiente acción se presenta una extensión de tronco y se obtiene un promedio de 10,8° indicando una desviación estándar de 21,2, donde el mínimo correspondió a 4° y el máximo a 45°. Para el último momento se presenta una flexión de tronco con un promedio de 13,6°, y una desviación estándar de 16,6°, donde el mínimo fue 33° y el máximo de 36°.

Tabla 8. Descripción biomecánico: inclinación derecha de cabeza vista anterior

FASES DEL CABECEO (INCLINACIÓN DERECHA)	VISTA ANTERIOR FASE PRINCIPAL	VISTA ANTERIOR FASE IMPACTO	VISTA ANTERIOR FASE FINAL
Media	183°	186,5°	186°
Desviación estándar	0°	2,1°	2,7°
Mínimo	3°	5°	3°
Máximo	3°	8°	10°

Fuente: Elaboracion propia

Desde una vista anterior hay una inclinación derecha de cabeza en las 3 fases evaluadas. Ya que en el primero se establece un promedio de 183°, y una desviación estándar que corresponde a 0°

donde el mínimo fue 3° y el máximo fue de 3°. Para el segundo momento se presenta una inclinación indicando una media de 186,5°, con desviación estándar de 2,1°, donde el mínimo fue 5° y el máximo que se registro fue 8°. En el tercer momento el promedio fue de 186° de inclinación, con desviación estándar de 2,7° donde el mínimo fue 3° y el máximo 10°

Tabla 9. Descripción biomecánico: inclinación izquierda de cabeza vista anterior

FASES DEL CABECEO (INCLINACIÓN IZQUIERDA)	VISTA ANTERIOR FASE PRINCIPAL	VISTA ANTERIOR FASE IMPACTO	VISTA ANTERIOR FASE FINAL
Media	176,1°	174°	177,2°
Desviación estándar	0,8°	2,9°	1,5°
Mínimo	2°	2°	1°
Máximo	5°	10°	4°

Fuente: Elaboracion propia

Se registro en la fase principal una inclinación izquierda con desviación estándar de 0.8°, con un mínimo de 2°, y un máximo de 5°; para la fase de impacto se presento un desviación estándar de 2,9, con un mínimo de 2° y un máximo de 10° en esta fase los datos anteriores fueron los que mas sobresalieron a nivel cervical, en la última fase la desviación estándar fue de 1,5° con un mínimo de 1° y un máximo 4°

Tabla 10. Descripción biomecánico: inclinación derecha del tronco vista anterior

INCLINACION DERECHA DEL TRONCO	VISTA ANTERIOR FASE PRINCIPAL	VISTA ANTERIOR FASE IMPACTO	VISTA ANTERIOR FASE FINAL
Media	182,4°	184,5°	182,8°
Desviación estándar	1,5°	1,7°	2,0°
Mínimo	1°	2°	1°
Máximo	4°	4°	6°

Fuente: Elaboracion propia

Se evidencia a través de una vista anterior que el tronco en los deportistas se encuentra en inclinación derecha en las 3 fases, ya que en el primero la inclinación tuvo un promedio de 182,4° con desviación estándar de 1,5°, resaltando un mínimo de 1° y un máximo de 4°, para el segundo momento la media fue de 184,5° con desviación estándar de 1,7°, marcando un mínimo de 2° y máximo de 4°, y la ultima fase tuvo una media de 182,8°, con desviación estándar de 2,0°, donde el mínimo fue de 1° y el máximo de 6°.

Tabla 11. Descripción biomecánico: inclinación izquierda del tronco vista anterior

INCLINACION IZQUIERDA DEL TRONCO	VISTA ANTERIOR FASE PRINCIPAL	VISTA ANTERIOR FASE IMPACTO	VISTA ANTERIOR FASE FINAL
Media	175,6°	176,1°	177°
Desviación estándar	1,5°	2,7°	1,4°
Mínimo	3°	1°	2°
Máximo	6°	8°	4°

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar el análisis biomecánico a nivel del tronco se identifico que en la fase principal los deportistas presentan una desviación estándar de 1,5° , resaltando un mínimo de 3° y un máximo de 6°; para la fase de impacto los datos obtenidos en desviación estándar de 2,7° con un mínimo de 1° y un máximo de 8°; en la fase final la desviación estándar fue de 1,4° donde el mínimo correspondio a 2° y el máximo a 4°

9. Discusión

9.1 Alteraciones posturales

Al realizar el análisis de los parámetros posturales se encontró que la población de deportistas de fútbol de la selección masculina de la universidad del Cauca, presentan alteraciones con relación a diferentes segmentos corporales, lo que concuerda con el estudio de Zavala, G. (2014), quienes determinan que las alteraciones posturales son ocasionados por diferentes aspectos como el deporte, la ocupación o actividad académica que realicen (Pag.8), hecho que permite determinar que el deporte para este caso es un fundamento que genera diferentes acciones musculoesqueléticas que por su gran influencia puede ocasionar alteraciones posturales, interviniendo de modo voluntario o involuntario en el desarrollo óptimo del deportista, ya que la postura que se adopta repercute con el momento o situación real de juego.

Rojas, M. (2010) determina en su investigación que el 82% de los niños en su caso de estudio presentan inclinación de hombros, siendo esta la alteración con mayor notabilidad, en este segmento corporal (pág. 61); caso similar se presenta en esta investigación, donde solo el 18,2% de la población presentan simetría de hombros y el 81,8% presentan una asimetría, ya sea hacia lado derecho o izquierdo; por otro lado, Razo, J., Diaz, F., Sotelo, F. y Melchor, M. (2003) en su investigación manifiestan que “se observó un descenso de hombro derecho más frecuente que el hombro izquierdo [...] y es común observar este descenso del hombro del lado dominante debido a su mayor laxitud” (Pag 72), caso que tiene relación directa con esta investigación ya que en el caso de postura desde la vista anterior, se observa que el hombro derecho esta ascendido en un 36,4% mientras que el izquierdo ascendido equivale a un 45,5%, y para la vista posterior se mantiene el izquierdo ascendido con un 54,5%, por arriba del derecho ascendido con un 27,3%. En el caso del hombro en la vista lateral derecha e izquierda los deportistas de la selección masculina de fútbol de la Universidad del Cauca, presentan un 27,3% de protracción derecha e izquierdo, mientras que se torna superior la retracción desde las dos vistas con un 72,7% para los ambos lados; caso opuesto ocurre en la investigación de Alvarado, A., e Idrobo, k., (2011) donde se demuestra que “en los hombros hay un porcentaje superior de escolares que presentan alteraciones musculo esqueléticas con un 68.18% de los cuales se encuentran distribuidas, en alteraciones de protracción (40.90%) y retracción de hombros (22.72%)” es decir, para el caso de

la investigación citada, es superior la protracción a la retracción de hombros, situación que es inversa en la investigación en curso. Retomando lo ya mencionado, estas alteraciones se producen básicamente por la falta de una correcta mecánica corporal, hecho al cual Montes Castillo (2015) citado por Morcillo, C., Polonias, Y. y Sánchez, O., mencionan que se debe “al producto de un desequilibrio corporal manifestado por acciones de desbalance entre músculos agonistas y antagonistas, generando predominancia hacia un lado, de esta manera se agrega que la alteración se evidencia hacia el lado dominante del deportista, debido a su gran influencia en sus desarrollos cotidianos” (Pag.60).

En el caso de la desviación de la 7 columna cervical, los deportistas de la selección masculina de fútbol presentan una desviación derecha de 54,5% (n=6) y una desviación izquierda del 45,5% (n=5); situación similar se presenta en la investigación de Muñoz, A., Guerreo, N., Romero, D., Portela, E. y Rojas, D. (2014) donde “en la columna cervical el 50% (n=15) presentan desviación hacia el lado izquierdo con un promedio de $-8,417\text{mm} \pm 7,347$; en columna dorsal se encuentra desviación hacia el lado izquierdo con un 53.3% (n=16)” (Pág. 56). En la desviación de la 7 cervical, se puede notar que existe un mayor desvío hacia el lado derecho, estableciendo una diferencia de 9,1% con relación al lado izquierdo; de igual manera, Hurtado, J. y Cerón, J. (2014) dentro de su investigación denotan que predomina la desviación hacia el lado derecho a nivel cervical y desviación hacia el lado izquierdo a nivel dorsal, además se menciona un estudio opuesto a lo anterior realizado por Zavala, G. (2014), encontró que las alteraciones posturales fueron cifosis e hiperlordosis lumbar. Esto tipo de alteraciones se debe a que no existe una mínima contracción muscular para mantener una postura, incidiendo en un desequilibrio o desalineación de la columna vertebral, además de los hábitos posturales y deficiencias estructurales que presenta la población evaluada, así como lo menciona Rojas M. (2010) citando a Daza quien expresa que las alteraciones posturales se deben en gran medida a la deficiencias en el tono muscular y la inestabilidad articular, por lo cual las deficiencias estructurales modifican considerablemente la postura y se refieren a las deformidades estructurales que comprenden al sistema osteoarticular (Pag.32).

En la postura de los jugadores de fútbol de la selección masculina, se allá una hegemonía de la extensión del tronco con 72,7% en vista lateral derecha y tan solo un 27,3% de flexión; al igual que se mantiene la supremacía con un 81,8% en vista lateral izquierda y solamente un 18,2% de

flexión; se puede observar el gran incremento que existe con relación a la extensión del tronco, caso similar que se observa en la investigación de Rosero, R., y Vernaza, P. (2010) en perfil postural en estudiantes de fisioterapia, donde “se apreció mayor tendencia en el sexo femenino a colocar el tronco en extensión, lo cual hace que el cuerpo tienda a desplazar su centro de gravedad hacia atrás” (Pág. 77); determinando así, que las alteraciones posturales en estos dos estudios, muestran significativamente mayor asimetrías con relación a la extensión; que puede generar problemas de salud con relación a otras estructuras corporales como lo considera Rosero, R., y Vernaza, P. (2010) cuando mencionan que “la tendencia hacia la extensión del tronco lleva a que la carga sobre la rodilla se invierta, tensionando el ligamento cruzado posterior produciendo un recurvatum, y recargando el músculo psoas ilíaco para evitar la tendencia de rotación de la rodilla” (Pág. 77).

En relación a la alteración del meato auditivo externo, se puede observar una gran hegemonía de la retracción siendo superior en la vista lateral derecha e izquierda, donde se ve alterado en un 63,6% y un 81,8% de retracción, y una protracción de tan solo 36,4% y 18,2% respectivamente; caso similar ocurre en la investigación de Rosero, R., y Vernaza, P. (2010) como se citó en Norkin y Levangie (30) donde indican que “el meato auditivo externo, el hombro, la cadera y la rodilla deberían estar en paralelo con la línea de gravedad, suceso que no se cumple en el presente estudio puesto que respecto al meato auditivo externo se encontró en retropulsión en hombres y las mujeres” (Pág. 78), es decir, para las dos investigaciones se puede corroborar que el meato auditivo externo tiene tendencia hacia la parte de atrás, desde ambas vistas laterales.

9.2 Biomecánica gesto técnico del cabeceo

En este estudio se analizaron las tres fases de la biomecánica del cabeceo frontal en movimiento en 11 deportistas que conforman la selección masculina de fútbol de la Universidad del Cauca, en la ciudad de Popayán, de igual manera como lo menciona Pereira J, Ulloa F, Villadangos J. (2014) las fases que se utilizaron fueron, fase principal, fase de impacto y fase final, con el fin de determinar los patrones de movimiento a nivel cervical y de tronco, durante la acción del gesto técnico del cabeceo.

En relación a lo mencionado con los anteriores autores, para esta investigación se desarrolló el proceso mediante tres fases: fase principal fase de impacto y fase final, analizados desde la vista

anterior y vista lateral, profundizando en la flexo-extensión e inclinación derecha e izquierda a nivel cervical y del tronco. Se tienen en cuenta, los arcos de movilidad articular ya que, son factores importantes y determinantes en el presente estudio; partiendo de ello, se establecen las condiciones en las que se encuentran los deportistas respecto al movimiento del gesto técnico del cabeceo frontal, evaluando segmentos anatómicos como: el tronco y la región cervical. Cabe resaltar la importancia que tiene la valoración de la movilidad articular como base de un buen diagnóstico funcional.

9.2.1 Análisis general a nivel cervical

Desde la vista anterior se observa que existe inclinación derecha a nivel cervical, registrando un mínimo de 3° y un máximo 10°, en inclinación izquierda se registro un minimo de 1° y un maximo de 10°, según Taoadela C. (2007) el rango de inclinación va de 0° a 45°. (Pag.72) Según Espinosa, O. et al, (2009) indican que las evidencias experimentales demuestran que las alteraciones posturales no dependen de una sola fuente sino que involucran a unas áreas potenciales dentro del control de la postura; dentro de su estudio la alteración con menor registro presenta inclinación de cabeza con un 50%. Similares prevalencias reporto chung-Yu Cho (2008) quien, trabajando en población joven china, determino que la alteración más común era la alteración más común era alteración de hombros con una incidencia de 36% y que en la inclinación de cabeza presentaba una prevalencia de un 25% (pag. 20).

En primer momento se determina que los deportistas, no presentan mayor alteración con relación a la inclinación de cabeza, ya que la mayor desviación encontrada equivale a 10° que es un rango mínimo dentro de los parámetros establecidos. Según los autores mencionados se puede determinar que la inclinación de cabeza siempre se da en menor proporción dentro de las investigaciones.

9.2.2 Análisis general del tronco

En los 11 deportistas durante las diferentes fases (principal, impacto y final) desde una vista frontal, se observo que existe una inclinación derecha de tronco donde el Angulo mínimo correspondió a 1°, mientras que el máximo valor correspondió a 6°, para inclinación izquierda del tronco el mínimo fue de 1° y el maximo fue de 8°.

Por otro lado, Morcillo C, Polanias Y, y Sanchez O, en su investigación realizan un análisis sobre la inclinación del tronco en vista frontal a deportistas de la selección femenina de voleibol de la Universidad del Cauca, “donde el Angulo mínimo de inclinación corresponde a la posición intermedia con 168° mientras que la angulación máxima es de 185° en la posición inicial”(Pag 68)

Respecto a ello, se determina que en los deportistas evaluados hay un buen fortalecimiento a nivel de músculos estabilizadores del tronco, ya que presentan niveles mínimos de inclinación, dando mayor estabilidad durante el gesto técnico del cabeceo.

10. Conclusiones

- Esta investigación proporcionó nuevo conocimiento para deportistas y entrenadores acerca de un referente temático de la biomecánica del gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento.
- Esta investigación se enfatizó en determinar el perfil biomecánico de cada deportista, con el fin de conocer de qué manera realizó el gesto técnico del cabeceo frontal en movimiento.
- Dentro de los estudios y antecedentes revisados no se encontró un perfil biomecánico que asegure cuáles son los ángulos normales de las fases del cabeceo.
- Con la valoración sociodemográfica se determinó que la población cuenta con más de un año de entrenamiento continuo y competitivo dentro del deporte universitario, de igual manera presentaron una edad bajo los parámetros universitarios establecidos socialmente.
- Se determinó que los deportistas presentaron alteraciones posturales en diferentes puntos y segmentos corporales, debido a que no lograron mantener una correcta alineación de todo el cuerpo, generando un desbalance que produce una sobrecarga en determinada zona.
- De acuerdo con los resultados del análisis biomecánico se observó que en la fase principal los ángulos de movilidad articular se encuentran dentro de los rangos estándares de movimiento, determinando que estos no influyen en el inicio de la fase del cabeceo, para la fase de impacto y la fase final, no se presentaron alteraciones biomecánicas, por lo tanto no se evidencian factores de riesgo que comprometan la integridad del deportista.

11. Recomendaciones

- A los entrenadores de fútbol se recomienda que tengan como base el presente estudio para fortalecer en sus jugadores el gesto deportivo del cabeceo.
- Se recomienda hacer una evaluación postural a los jugadores antes de ingresar al seleccionado de fútbol de la Universidad del Cauca.
- Para futuras investigaciones en el tema de la biomecánica del cabeceo frontal en movimiento, se debe analizar una población sociodemográfica, con diferentes cualidades a las ya observadas en la investigación, ya que las alteraciones posturales varían con relación a patrones de cotidianidad, profesión, estilos de vida, entre otros.
- Para el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes, se recomienda la profundización en el tema de la biomecánica debido que es un estudio nuevo y se encontraron pocos estudios respecto al tema.

12. Bibliografía

- Alvarado, A. Idrovo, K. (2011). Valoración de la postura en alumnas de segundo a cuarto año de educación básica en la escuela fiscal “Alfonso Cordero Palacios”; y programa de intervención educativa. Pág. 113. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/4326>.
- Ceron, J. Hurtado, J. (2014). Análisis biomecánico del pie y las modificaciones de postura en los atletas de la modalidad semifondo 1.500 metros de la liga caucana de atletismo de la ciudad de Popayan. Pág. 40. (Trabajo de pregrado) Universidad del Cauca, Popayan.
- COLDEPORTES (2013). Legislación deportiva comentada. Pág. 18-19. [información de página web]. Recuperado de: <file:///C:/Users/USER/Downloads/LEGISLACION%20DEPORTIVA%20COMENTADA.pdf>
- Cossío, M. y Arruda, M. (2009). Aplicación de la biomecánica al fútbol. *Revista Educación Física Chile*. 45-53. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es>articulo>.
- Cossío, M. y Arruda, M. (2009) Aplicación de la biomecánica al fútbol. *Revista Educación Física Chile*. Pág. 47. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es>articulo>.
- Díaz, J. Módulo fútbol profundización en formación en deportes. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10594/Modulo%20Fútbol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernández, A. Comportamiento de acción técnico-táctica del cabeceo del equipo de Palmira de fútbol 10-11 años, Publica, (), Pág. Recuperado de: (<http://www.efdeportes.com/efd180/comportamiento-del-cabeceo-de-fútbol.htm>).
- Flores, A. y Hernández, A. (2010). Fútbol: concepto e investigación. *Efedeportes.com*, 15 (48), 1. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd148/fútbol-concepto-e-investigacion.htm>.
- Flórez, A., Araya, S., Guzmán R. y Montesinos R. (2015). Programa de entrenamiento pliométrico sobre la biomecánica de salto en mujeres voleibolistas juveniles. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 16 (1), 37-44. Recuperado de: <https://revistacaff.com>article>download>.

Hernández, N. y Carballo C. (2002-2003). Acerca del concepto de deporte: alcance de su (s) significado (s). *Revista Educación Física y Ciencia*. Pág. 2. Disponible en: http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.87/pr.87.pdf.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. 5ta edición. Recuperado de: http://www.academia.edu/6399195/Metodologia_de_la_investigacion_5ta_Edicion_Sampieri.

Hoyos, I. y Macías R. (2010). *Biomecánica de la articulación del tobillo, en la acción del gesto técnico del remate, en deportistas de la selección masculina de fútbol-sala, de la Universidad del Cauca, de la ciudad de Popayán, en el año 2010* (trabajo de pregrado). Universidad del Cauca, Popayán.

Marín, F. (2013). El fútbol como herramienta pedagógica. *Revista de educación física*, 2(2), pág. 95. Recuperado de: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/viref/article/>

Osorio, J., Clavijo, M., Arango, E., Patiño, S. y Gallego I. (2007). Lesiones deportivas. *Revista Letreira*. 20 (2), 167-177. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180513859006>.

Osorio, J., Clavijo, M., Arango, E., Patiño, S. y Gallego I. (2007). Lesiones deportivas. *Revista Letreira*. 20 (2), pág. 168. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180513859006>.

Pereira, J. Ulloa, F. Villadangos, J. (2015). Analisis de las fases en relación al gesto técnico del cabeceo en el futbol en edades formativas desde un perspectiva biomecanica. *Revista EFDeportes*. pág. 1. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd202/gesto-tecnico-del-cabeceo-en-el-futbol.htm>.

Perlaza, F. Hidalgo, T. y Gutiérrez, T (2015), El entrenamiento del remate o cabeceo al arco en el fútbol en las categorías formativas. *Revista Depor Vida*. (12), 54-67. Recuperado de: <http://www.deporvida.holguin.cu/2015/numero25/pdf/Flavio.pdf>

Ponce, E., Pérez, J., Ponce, D., y Andresen, M. Traumas cerebrales en niños secundarios a cabeceo de balones en fútbol. Modelo de simulación matemática. *Publica* (2011). Recuperado de: (<http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v139n8/art17.pdf>)

Ramirez, L (2013). El deporte como medio de información integral en la Universidad del Valle: del altruismo a la contradicción. Pag.33. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/5702/1/0461897-p.pdf>.

Rodríguez, J., Abad, M. y Giménez, F. (2009), concepto, características, orientaciones y clasificaciones del deporte actual. *Revista Digital Efedeportes.com*. 14 (138). Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd138/concepto-y-clasificaciones-del-deporte-actual.htm>

Rojas,M.(2010). Alteraciones posturales en los niños de 7 a 14 años.Unidad de rehabilitación infantil del servicio de medicina física y rehabilitación. Pág.68. Recuperado de: <http://bibmed.ucla.edu.ve/DB/bmucla/edocs/textocompleto/TWG103DV4R642010.pdf.Stable>.

Y. y Fernández, M. (2013). Comportamiento de la acción técnico-táctica del cabeceo del equipo de Palmira de fútbol 10-11 años. Efedeportes.com. Pág. 1. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd180/comportamiento-del-cabeceo-de-futbol.htm>.

Suarez G. (2009). Biomecánica deportiva y control del entrenamiento. Medellín, Colombia: Funámbulos. Pág. 45. Recuperado de: http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecánica_2009.pdf

Taboadela (2007) Goniometria. Pag. 72. Recuperado de <http://medisoftware.com.ve/Download/Normas/libro-goniometria.pdf?x89882>.

Torres, R., Gómez G. y Torres P. (2012). Cinemática digital de la biomecánica de la marcha atlética. *Revista Entérese Boletín Científico Universitario*. (33), 31-38. Recuperado de: [search.ebscohost.com>login](http://search.ebscohost.com/login).

Villaquiran, A., Quijano, M. y Chalapud, L. (2014). *Condición física del jugador de fútbol universitario en condiciones especiales de la ciudad de Popayán* (trabajo de pregrado). Universidad Autónoma de Manizales, Popayán.

Walker, B, (2005). La anatomía de las lesiones deportivas. Barcelona-España. España. Paidotribo.

Zabala,G. (2012). Alteraciones posturales de la columna vertebral dorsolumbar y el equilibrio dinámico en niños de tercer y cuarto grado de la institución educativa San Agustín. Recuperado de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3524>

13. Anexos

Anexos 1. Encuesta a futbolistas de la selección masculina de futbol de la universidad del cauca.

Nombre: _____ Edad: ____ Talla: ____ Peso: _____

Programa: _____ Semestre: _____

1. ¿Pertenece usted a la selección masculina de futbol de la universidad del cauca?

SI NO

2. ¿Su edad esta entre los 20 a 26 años de edad?

SI NO

3. ¿Lleva un año o más tiempo siendo parte de la selección de futbol?

SI NO

4. ¿En qué posición juega dentro del campo de juego?

ARQUERO DEFENSA LATERAL VOLANTE DELANTERO

5. ¿Ha sufrido algún tipo de lesión en miembros superiores?

SI NO

6. ¿Ha sufrido algún tipo de lesión en miembros inferiores?

SI NO

FIRMA DEL JUGADOR: _____

Anexo 2: consentimiento informado

Señores:

WILLIAM FELIPE BENAVIDES, JHON JAMES BURBANO, FABIAN PEREA MEDINA
Estudiantes del programa Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física
Recreación y Deportes
Universidad del Cauca

Asunto: Autorización

Yo _____ identificado con cedula de ciudadanía número _____ de _____ autorizo para que mis datos sean utilizados en el proyecto de investigación denominado “ **BIOMECÁNICA DEL GESTO TÉCNICO DEL CABECEO FRONTAL EN MOVIMIENTO EN DEPORTISTAS DE LA SELECCIÓN MASCULINA DE FÚTBOL DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA DE LA CIUDAD DE POPAYÁN EN EL AÑO 2017**” con fines pedagógicos, en el cual se realiza los siguientes procedimientos:

- Análisis postural tomado mediante fotos.
- Análisis biomenico tomado mediante videos.

Atentamente:

Firma: _____

Cc: