

**BIOMECÁNICA DE LA ACCIÓN DEL GESTO DEPORTIVO DEL SAQUE
FLOTANTE EN LOS VOLEIBOLISTAS DE LA LIGA CAUCANA**

JHON HAMILTON VILLAMIZAR OCHOA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE EDUCACION FISICA, RECREACION Y DEPORTE
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN EDUCACION
FISICA, RECREACION Y DEPORTES
POPAYÁN
2011**

**BIOMECÁNICA DE LA ACCIÓN DEL GESTO DEPORTIVO DEL SAQUE
FLOTANTE EN LOS VOLEIBOLISTAS DE LA LIGA CAUCANA**

JHON HAMILTON VILLAMIZAR OCHOA

**Trabajo de Grado para optar el título de Licenciado en Educación Básica
con énfasis en Educación Física, Recreación y Deporte**

DIRECTORA

Magister NANCY JANETH MOLANO TOBAR

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACION

DEPARTAMENTO DE EDUCACION FISICA, RECREACION Y DEPORTE

LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN EDUCACION

FISICA, RECREACION Y DEPORTES

POPAYÁN

2011

Nota de aceptación

Mg. NANCY JANETH MOLANO
Director

Esp. ANA ROBIRA GONZALEZ
Jurado

Esp. CARLOS IGNACIO ZUÑIGA
Jurado

Popayán, 14 marzo de 2011.

CONTENIDO

	RESUMEN	
	INTRODUCCIÓN	
2	ÁREA PROBLEMÁTICA	12
3	PREGUNTA DE INVESTIGACION	13
4	ANTECEDENTES	14
4.1	INTERNACIONAL	14
4.2	NACIONALES	15
4.3	LOCALES	16
5	CONTEXTO	17
6	JUSTIFICACIÓN	18
7	OBJETIVOS	19
7.1	GENERAL	19
7.2	ESPECÍFICOS	19
8	MARCO TEORICO	20
8.1	BIOMECÁNICA	20
8.1.1	Biomecánica deportiva	21
8.1.2	Biomecánica del hombro	21
8.1.3	Biomecánica del raquis o tronco	23
8.2	VOLEIBOL	24
8.2.1	Tipos de saque en el voleibol	29
8.2.2	Saque flotante frontal	34
9	DISEÑO METODOLOGCO	37

9.1	ENFOQUE INVESTIGATIVO	27
9.2	TIPO DE DISEÑO	37
9.3	TIPO DE ESTUDIO	38
9.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	38
9.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	38
9.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA ANÁLISIS DE LA	39
9.7	HIPOTESIS	39
9.8	VARIABLES	39
9.9	PROCESO METODOLÓGICO	41
10	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	42
10.1	ANÁLISIS DEL HOMBRO EN EL GESTO DEL SAQUE FLOTANTE	42
10.2	ANÁLISIS DEL HOMBRO EN EL GESTO DEL SAQUE FLOTANTE	47
10.3	ANÁLISIS DEL TRONCO EN VISTA LATERAL	52
11	DISCUSION	57
12	CONCLUSIONES	65
13	RECOMENDACIONES	67
	BIBIOGRAFIA	68

LISTA DE TABLAS

Tabla # 1 Datos generales de la población (genero, edad, peso, talla	41
Tabla # 2 Ángulos de la abducción de hombro en la fase de impulso vista frontal	44
Tabla # 3 ángulos de la abducción de hombro en la fase fundamental vista frontal	45
Tabla # 4 ángulos de la abducción de hombro en la fase final vista frontal	47
Tabla # 5. Ángulos de la flexión de hombro en la fase de impulso vista lateral	48
Tabla # 6. Ángulos de la flexión de hombro en la fase de impulso vista lateral	50
Tabla # 7. Ángulos de la flexión de hombro en la fase de impulso vista lateral	51
Tabla # 8. Ángulos de la extensión del tronco en la fase de impulso vista lateral	53
Tabla # 9. Ángulos de la extensión del tronco en la fase fundamental vista frontal	54
Tabla # 10. Ángulos de la extensión del tronco en la fase final vista lateral	56

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pag
Ilustración # 1. Fase de impulso en el gesto de la articulación del hombro vista frontal	43
Ilustración # 2. Fase fundamental en el gesto de la articulación del hombro vista frontal	44
Ilustración # 3. Fase final en el gesto de la articulación del hombro vista frontal	46
Ilustración # 4. Fase de impulso en el gesto de la articulación del hombro vista lateral	47
Ilustración # 5. Fase fundamental en el gesto de la articulación del hombro vista lateral	49
Ilustración # 6. Fase final en el gesto de la articulación del hombro vista lateral	50
Ilustración # 7. Fase de impulso en el gesto de la articulación del tronco vista lateral	52
Ilustración # 8. Fase fundamental en el gesto de la articulación del tronco vista lateral	53
Ilustración # 9. Fase final en el gesto de la articulación del tronco vista lateral	55

LISTA DE GRÁFICOS

	Pag.
Gráfico # 1. Ángulos de la abducción de hombro en la fase de impulso vista frontal	43
Gráfico # 2. Ángulos de la abducción de hombro en la fase fundamental vista frontal	45
Gráfico # 3. Ángulos de la abducción de hombro en la fase final vista frontal	46
Gráfico # 4. Ángulos de la flexión de hombro en la fase de impulso vista lateral	48
Gráfico # 5. Ángulos de la flexión de hombro en la fase de impulso vista lateral	49
Gráfico # 6. Ángulos de la flexión de hombro en la fase de impulso vista Lateral	51
Gráfico # 7. Ángulos de la extensión del tronco en la fase de impulso vista Lateral	52
Gráfico # 8. Ángulos de la extensión del tronco en la fase fundamental vista Frontal	54
Gráfico # 9. Ángulos de la extensión del tronco en la fase final vista lateral	55

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo # 1. Consentimiento informado	73
Anexo # 2. Datos personales	74

RESUMEN

En este trabajo se busco determinar cuál era la biomecánica de la acción del gesto deportivo, además de analizar los arcos de movimiento del gesto deportivo del saque flotante frontal en el voleibol, Identificar durante el gesto las alteraciones posturales en hombro y tronco, Establecer los factores de riesgo que afecten la salud y desempeño del deportista, este trabajo se desarrollo en un paradigma cuantitativo, no experimental, descriptivo y de corte transversal, arrojando que los resultados obtenidos alcanzaron unos rangos articulares que están dentro de la normalidad en los miembros superiores y no presentan alteraciones mecánicas que influyan en posibles lesiones y una manifestación postural fuerte en el gesto del saque flotante es la gran extensión lumbar, que se da en todas las fases. La presencia de esta postura poco fisiológica genera una probabilidad de lesión en el deportista, afectando así a su sistema artroligamentario.

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación se realizó con la Liga caucana de voleibol, categoría sub 21, rama masculina y se busco determinar la biomecánica realizada por los voleibolistas en el saque flotante frontal, este estudio fue cuantitativo puesto que no se manipularon los datos obtenidos y se realizó con un corte transversal ya que solo se tomo una muestra durante el estudio, estos datos se obtuvieron con el programa Quintic y de allí se estudiaron los ángulos obtenidos.

los resultados de este estudio arrojaron que los deportistas tienen un valor angular en la articulación del hombro tanto en flexión como en abducción menor a los 180° lo cual los pone dentro de los rangos establecidos por los estudios realizados y planteados dentro de este trabajo, y en cuanto al tronco solo uno de los deportistas entra en ese rango de movilidad establecido por los estudios y todos los demás están fuera de estos rangos, trayendo posibles lesiones a causa de una mala posición articular.

**BIOMECÁNICA DE LA ACCIÓN DEL GESTO DEPORTIVO DEL SAQUE
FLOTANTE FRONTAL EN EL VOLEIBOL EN LA CATEGORÍA SUB 21 DE LA
LIGA CAUCANA DE VOLEIBOL EN LA CIUDAD DE POPAYÁN EN EL AÑO
2010**

2. AREA PROBLEMICA

Se ha observado tanto en la parte teórica, como en la práctica, que los análisis biomecánicos en las últimas décadas, han contribuido de manera positiva en las diversas disciplinas deportivas, donde juega un papel primordial para la eficacia en los diferentes elementos técnicos deportivos.

El voleibol es un deporte en el cual el saque es la técnica que pone el balón en juego, por este motivo ha sufrido diversas variantes. Llama la atención que en la literatura nacional e internacional no se conozcan muchos artículos donde se encuentren estudios que traten este tema, con respecto al saque flotante frontal en particular.

Dada la importancia del saque dentro de la estructura del juego, no se conocen las características biomecánicas del saque flotante frontal, de los jugadores de categoría sub 21 masculina de la liga caucana de voleibol, estructura que permite establecer parámetros de evaluación técnica para la línea de decisión sobre el entrenamiento y competencia.

Como estudiante y futuro licenciado en educación física es de vital importancia este enfoque, ya que contribuye a depurar y corregir la técnica del saque flotante frontal, permitiéndonos la utilización de la misma para resolver a favor la situación de juego.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la biomecánica de la acción del gesto deportivo del saque flotante frontal en voleibolistas de la categoría sub 21, rama masculina de la liga caucana durante el año 2010?

4. ANTECEDENTES

4.1 INTERNACIONALES

Se encontraron antecedentes en cuanto a la investigación del saque como la investigación realizada por el señor Diego Callejón Lirola de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Politécnica de Madrid, año 2006 y su investigación fue “Estudio y análisis del saque en el voleibol masculino de alto rendimiento”, y su objetivo principal era: determinar cuáles eran las tendencias en el saque en el Voleibol masculino de alto rendimiento en la actualidad y su conclusión que se llega en este trabajo de investigación es la profunda evolución de la técnica de saque en el Voleibol masculino de Alto Rendimiento, predominando de forma contundente la utilización de los saques en potencia con salto con un valor del 76.2%, frente a un 20.6% para los saques flotantes con salto, desapareciendo, prácticamente, la utilización de los saques flotantes en apoyo.

Hernández, Ureña, Martínez & Oña (2003) realizó un análisis del movimiento de colocación en el voleibol, en dos armadoras que militan en la máxima categoría del voleibol español, con el propósito de encontrar patrones de movimiento que muestren indicios por donde se realizara la colocación. Se efectuó un sistema de investigación descriptivo mediante un análisis cinemáticos a través de técnicas fotogramétricas. Con los datos obtenidos se han podido establecer relaciones entre la amplitud de ciertos ángulos de segmentos corporales y las diferentes tendencias de colocación. Los resultados indican que la mayor amplitud de los ángulos de los segmentos codo, hombro, y cadera pueden servir para anticipar la colocación de primeros tiempos en voleibol.

4.2 NACIONALES

En búsqueda de los antecedentes nacionales se ha logrado encontrar un estudio muy completo realizado por Andrea Torrez Ruiz del Programa de Ingeniería Biomédica, Grupo de Instrumentación y Rehabilitación Biomédica. Universidad Manuela Beltrán y publicado por la Revista de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Antioquia en el año 2007 y su estudio fue “Análisis biomecánico de la esgrima mediante sistemas opto electrónicos de análisis de movimiento. Estudio de caso: deportista de alto rendimiento” con el objetivo de caracterizar digitalmente la biomecánica para su posterior análisis cinemática y de esta manera describir la técnica que tiene el deportista en la ejecución del movimiento, con la conclusión de caracterizar los movimientos técnicos, analizar la técnica y a futuro mejorar la técnica de los deportistas.

Otro antecedente nacional es el estudio realizado por Jazmín Viviana Restrepo Zapata y Rafael David Guzmán Valderrama profesionales en deportes y actividad física de la Escuela Nacional del Deporte de la ciudad de Santiago de Cali – Valle del Cauca – Colombia, del año 2010 y su estudio fue “Análisis biomecánico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21” con el objetivo de determinar las características cinemáticas de la técnica del saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21 masculina en situación de entrenamiento, con la conclusión de encontrar la manera adecuada de la ejecución del saque de tenis, observar y analizar los ángulos de movimiento de cada articulación involucrada en la ejecución de dicho gesto.

Ademas se hallo un estudio realizado por Suarez (2006) donde se analizaron 13 jugadores de la selección mayores masculinos de Antioquia con el objeto de establecer algunos parámetros cinemáticos durante la fase de apoyo y la fase de salto. Se utilizó una cámara de video, un escalimetro calibrado y el programa

kibematrix para el análisis de los fotogramas. Se encontró que en la posición de doble apoyo la mayoría de los Voleibolistas generan un valgo de rodilla que a largo plazo puede generar problemas en los ligamentos internos y lesiones de menisco externo, la fase de ascenso el movimiento de los tobillos es similar, no así el de las rodillas de las cuales la correspondiente a la pierna atrasada es la que mayor acción mecánica produce.

Los análisis mostraron una estructura de movimiento de carácter alterno que recarga el trabajo sobre el miembro inferior en el momento el remate.

4.3 LOCALES

En cuanto a investigaciones locales del municipio de Popayán se realizó una investigación muy reciente en la Universidad del Cauca por Vidal D., Minayo Vargas O., Molano Tobar N. en el año 2009; el nombre del estudio fue: “manejo fisioterapéutico del dolor de hombro por acción del gesto de lanzamiento del balón (shot) en los deportistas de polo acuático”. El objetivo del trabajo fue determinar la efectividad de una guía de tratamiento fisioterapéutico para el dolor de hombro por la lesión crónica del manguito de los rotadores y / o bursa subacromial, que puede generar la acción del gesto de lanzamiento de balón (shot) en deportistas de polo acuático, el cual concluyó que la guía de tratamiento fisioterapéutico utilizada tuvo efectividad en la disminución del dolor principalmente, incrementó en la fuerza muscular, mejora en los arcos de movilidad articular y disminución de signos positivos indicadores de lesión, lo cual respaldó la mejoría de la función del hombro en los deportistas intervenidos.

5. CONTEXTO

La liga caucana de voleibol se fundó en el año 2004, y cuenta con las ramas masculinas y femeninas en todas las categorías, y el presidente de la liga es el señor Saúl Guerrero.

Para la investigación se escogió la categoría sub 21, rama masculina de la liga caucana de voleibol, que cuenta con 12 jugadores, los entrenadores encargados de este grupo son los entrenadores Harol Canaval y Elkin Astaiza, los entrenos se están realizando en la unidad deportiva universitaria "Tulcán" de la Universidad del Cauca.

6. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto proporciona importancia ante la poca evidencia de estudios en la comunidad, en pocas palabras en la Liga Caucana de Voleibol, este estudio brinda una ayuda a los deportistas, entrenadores y directivos de dicha, para que ellos se enteraran de las posibles lesiones que se pudieran encontrar en los deportistas, y de esta manera mejorar la salud de los jugadores, identificando el posible riesgo de lesiones a causa de la repetición de movimientos, fuera de los ángulos adecuados de la articulación del hombro y tronco.

Este estudio es muy novedoso, puesto que brinda ayuda a una población en la que se encuentra poca evidencia de estudios de biomecánica o análisis de movimiento, y también por la articulación que se estudio y el movimiento específico. También fué de utilidad para cada una de las personas involucradas en el mismo, puesto que dejo enseñanza para cada uno de ellos, a los deportistas el conocimiento de los arcos de movimiento que tienen que manejar en los miembros superiores para que la articulación del hombro y tronco no sufra posibles daños musculares o articulares por el sobre esfuerzo, y así mismo aprendieron que músculos se deben fortalecer, para prevenir posibles lesiones; a los entrenadores por que pudieron buscar nuevos ejercicios para que estas articulaciones no se vean afectadas por los movimientos repetitivos y mi enseñanza fue el aprender a realizar trabajos investigativos y trabajos en biomecánica deportiva, ya que es muy pertinente porque este trabajo mejoro la vida en cuanto a: salud, deporte y competitividad de los deportistas, mejorando el conocimiento de los entrenadores y de esta manera no se verá afectada la integridad de cada una de las personas que rodean este trabajo.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la biomecánica del gesto deportivo del saque flotante frontal en la categoría sub 21 de la Liga caucana de voleibol en la ciudad de Popayán en el año 2010.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los arcos de movimiento del gesto deportivo del saque flotante frontal en el voleibol.
- Identificar durante el gesto las alteraciones posturales en hombro y tronco.
- Establecer los factores de riesgo que afecten la salud y desempeño del deportista.

8. MARCO TEORICO

8.1 BIOMECÁNICA

Expresado por Donskoi D. (1971) la biomecánica es la ciencia que estudia el movimiento en los organismos animales, sus causas y manifestaciones. La física, la química, la biología y otras ciencias estudian las leyes de las diferentes formas del movimiento de la materia en el mundo mineral, el mundo animal y la sociedad. El movimiento más simple es el desplazamiento espacial de los cuerpos, que lo estudia la mecánica. Para una mejor comprensión de la esencia y del papel del movimiento mecánico en los organismos vivos.

Las formas de movimiento fueron divididas en dos formas las más complejas: superiores, de movimiento como son la biológica (que abarco todo lo vivo) y la social (relaciones sociales, pensamiento). Cada forma de movimiento incluye en si formas simples. La forma más simple, la mecánica, existe en cualquier lugar, pero mientras más compleja se a la forma de movimiento, en menor forma será evidente la forma mecánica.

Los movimientos del hombre son el desplazamiento mecánico de un ser vivo, los movimientos del hombre constituyen uno de los fenómenos más complejos en el mundo. Es así no solo porque en su actividad motora son muy complejas las funciones de los órganos de movimiento, sino también porque en ellas se refleja su conciencia como una función de la materia más altamente organizada: el cerebro. Además, hay que agregar la complejidad de la interacción de la forma mecánica con una forma superior: la biológica. En la mecánica biológica (biomecánica) es que se estudian precisamente las regularidades, tanto de las

formas mecánicas y biológicas mismas, como de las interacciones que se producen entre ellas. El movimiento de los seres vivos, como fenómeno biológico, puede ser comprendido solo sobre la base del estudio de la relación indisoluble que existe entre las regularidades biológicas y las mecánicas.

El objeto de cualquier ciencia, y entre ellas la biomecánica, está determinado por el objetivo específico del conocimiento. El objetivo de conocimiento de la biomecánica son: las acciones motoras del hombre como sistemas de movimientos activos y las posiciones de su cuerpo estrechamente relacionadas entre sí.

La biomecánica surgió y se desarrolla como la ciencia de los movimientos de los organismos animales, en particular del hombre.

La tarea general del estudio de los movimientos consiste en evaluar la efectividad de la aplicación de las fuerzas, para el logro de un objetivo planteado.

8.1.1 BIOMECÁNICA DEPORTIVA

Ivoilov (1988) citado por Restrepo J. y Guzmán R. (2010) nos habla sobre una ciencia y técnica que se han incorporado al mundo del deporte con el fin de explicar los fenómenos ligados a la motricidad humana, en busca de la mejora del rendimiento. Así la biomecánica ha pasado a ocupar un lugar preponderante entre las ciencias de la actividad física y el deporte.

Hoy en día para alcanzar el máximo nivel del rendimiento deportivo ya no es suficiente con el talento natural del deportista y el buen hacer de su entrenador; es necesario también rodearse de un equipo de médicos, fisiólogos, psicólogos y biomecánicos que tienen como objetivo común la mejora del rendimiento del deportista. Sin embargo, curiosamente, la biomecánica aplicada al deporte no se

creó para estudiar al hombre, sino para despejar la vieja incógnita del trote repartido de los caballos. Se pretendía saber si, en algún momento del trote rápido, el animal pierde el contacto con el suelo. La biomecánica es una rama científica reconocida en todos los ámbitos, que tiene una enorme importancia en el deporte, puesto que aporta conocimientos aplicables directamente a la mejora.

8.1.2 Biomecánica Del Hombro

Gutiérrez (2004) citado por Restrepo J y Guzmán R (2010) se refiere a los movimientos que las articulaciones le permiten realizar al cuerpo, dirigidas por los músculos y el sistema nervioso central. La mecánica articular permite efectuar pequeños, medianos y grandes movimientos como la flexión, extensión, aducción, abducción, rotación, oposición y el mayor de todos la circunducción.

Kapandji (1998) citado por Restrepo J y Guzmán R (2010) el hombro, articulación proximal del miembro superior es la más móvil de todas las articulaciones del cuerpo humano.

Posee tres grados de libertad lo que le permite orientar el miembro superior en relación con los tres planos del estado merced a tres ejes principales:

Eje transversal, incluido en el plano frontal: permite los movimientos de flexo-extensión realizados en el plano sagital.

Eje antero-posterior, incluido en el plano sagital: permite los movimientos de abducción (el miembro superior se aleja del plano de simetría del cuerpo).

Movimiento de rotación del hombro: Se efectúa en el plano transversal entorno a un eje vertical.

Flexión: movimiento de gran amplitud, 180°

Abducción: movimiento que aleja el miembro superior del tronco, se realiza en el plano frontal en torno al eje antero-posterior. La amplitud de la abducción alcanza los 180°.

El hombro no está constituido por una sola articulación sino por cinco articulaciones que conforman el complejo articular del hombro.

Articulación escapulo humeral, verdadera articulación desde el punto anatómico (contacto de dos superficies cartilaginosas de deslizamiento). Esta articulación es la más importante del grupo.

Articulación subdeltoidea.

Articulación escapulotorácica.

Articulación acromioclavicular.

Articulación esternocostoclavicular.

8.1.3 biomecánica del raquis o tronco

Según Kapandji (1998) el raquis, constituye el equivalente a una articulación de tres grados de libertad: permite movimientos de flexoextensión, inclinación lateral a izquierda y derecha y la rotación axial. Las amplitudes de estos distintos movimientos elementales (aunque muy escasa en cada nivel del raquis), son globalmente muy importantes en razón del número de articulaciones vertebrales. Los movimientos de flexoextensión se efectúan en el plano sagital.

El movimiento de inflexión lateral también denominado inclinación del raquis se realiza en el plano frontal; basándose bien en el eje de las vertebrae, en la dirección de la meseta superior de la vertebra implicada.

Los segmentos tenidos en cuenta en estos movimientos son las diferentes vertebrae torácicas y lumbares.

Los grados de movilidad articular según Molano T (2009) varían de acuerdo al movimiento a realizar, en flexión alcanza una movilidad de 110°, la extensión alcanza una extensión de 15°, inclinación lateral alcanza una movilidad de 15°.

8.2 VOLEIBOL

La Real Federación Española de Voleibol (2008) expresa, el voleibol es un deporte jugado por dos equipos en una cancha de juego dividida por una red. Hay diferentes versiones disponibles según casos específicos para ofrecer una versatilidad de juego para todo el mundo. El objetivo del juego es enviar el balón por encima de la red al suelo del contrario e impedir esta misma acción por parte del contrario. El equipo tiene tres golpes para devolver el balón (además del golpe de bloqueo). El balón se pone en juego con un saque: golpe del sacador por encima de la red hacia el campo contrario. La jugada continúa hasta que el balón toca el suelo, va "fuera" o un equipo no logra enviarlo de regreso de forma correcta. En voleibol, el equipo que gana una jugada anota un punto (sistema jugada punto). Cuando el equipo que recibe gana una jugada, obtiene un punto y el derecho al saque, y sus jugadores rotan una posición en el sentido de las agujas del reloj.

La Federación Venezolana de Voleibol (2009) muestra que el juego de voleibol fue creado en 1.895 por william g. morgan, director físico de la y.m.c.a., en holyoke, massachusetts (u.s.a.), como deporte de recreación. Esto ocurrió justamente un año antes de la realización de los 1ros. Juegos olímpicos modernos desarrollados en atenas.

Muchos hombres de negocio sintieron que éste juego les daba la oportunidad de recrearse y combatir el stress.

Comentando sus primeras experiencias, Morgan dijo:

En la búsqueda de un juego conveniente, el tenis me pareció el más adecuado, pero necesitaba de las raquetas, red y otros aditamentos y por esto lo descarté, solo tomé de éste juego la idea de la red; la elevamos 6 pies y 6 pulgadas del piso, justo sobre la altura de la cabeza de un hombre.

Hubo muchos problemas para fijar las reglas de juego, y fue solo después de mucho tiempo cuando se logró encontrar las que hoy día se aplican.

Había la necesidad de un balón; se trató de utilizar la tripa del balón de baloncesto pero se comprobó que era demasiado liviana y lenta; entonces se probó con el mismo balón de baloncesto, pero era demasiado pesado y grande. Finalmente se decidió que un balón hecho a semejanza del actual era lo que necesitábamos; “entonces se recurrió a la firma a.g. spalding y hermanos para que lo fabricase y así lo hicieran en su fábrica de chicoppe (massachusetts)”.

El balón era de cuero, tenía una tripa de goma, su tamaño era entre 25 y 27 pulgadas de circunferencia y su peso estaba entre 9 y 12 onzas.

A principios de 1.896, el director físico de la Y.M.C.A., dio una conferencia en el springfield college. El dr. Luther Halsey Gulick, Director de la Escuela de Educación y Entrenamiento Físico Profesional (también Director Ejecutivo del Departamento de Educación Física del Comité Internacional de la Y.M.C.A) invitó a realizar una exhibición en el New College Gymnasium.

Morgan alquiló un autobús y llevó dos equipos de cinco jugadores cada uno a Springfield donde se realizaría el juego ante los conferencistas en el East Gymnasium. El capitán de uno de los equipos fue el mayor J.M. Curran, y del otro, el jefe de bomberos John Linch.

Morgan explicó el nuevo juego, llamado en un principio mintonette, diseñado para un gimnasio o sala de ejercicios, pero que también podía ser jugado a campo abierto (también se le dio las siguientes designaciones: voleibol, volibol, balón volea y volleyball, más adelante).

Cualquier cantidad de personas podía jugarlo. No se habla de sets ó período como hoy, el lapso en que un jugador con el servicio se ponía el balón en movimiento y nadie contestaba a su saque, en lugar de punto, se llamó inning. El objeto era mantener el balón en movimiento sobre la red de un lado a otro del campo de juego. Era jugado combinando características del Tenis y Handball.

Después de observar la demostración y escuchar el reporte de Morgan, el profesor Alfred T. Halstead tomó el vocablo de pase de voleo que se realizaba en el juego y la unió con el vocablo "Ball", llamándole "Volleyball". Este nombre fue aceptado por Morgan y el grupo de conferencistas y así nació el nombre con el cual le conocemos.

Las siguientes reglas nos dan una idea de cómo se jugaba el "volleyball" en sus primeros tiempos:

1.- El juego: debía consistir en nueve innings.

2.- Los inings: un inning consistía en:

A.- Cuando una persona está jugando de un lado, otra está sirviendo del otro lado.

B.- Cuando tres o más jugadores están jugando a cada lado, se efectúan tres servicios a cada lado. El jugador continúa sirviendo hasta que la bote o cometa una falta al devolver el balón. Cada jugador debe servir por turno.

- 3.- El campo: medía 25 pies de ancho por 60 pies de largo.
- 4.- La red: medía 2 pies de ancho y 27 pies de largo. Se colocaba a una altura de 1,80 m. Del piso.
- 5.- El balón: debe ser de una tripa de goma, cubierta de cuero o lona. Su medida debe comprender no menos de 25 ni más de 27 pulgadas de circunferencia. Su peso deberá comprender de 9 a 12 onzas.
- 6.- Jugador al servicio o saque: debe colocarse en la línea final, pisándola con un pié. El balón debe ser golpeado con una sola mano. Se permiten dos servicios o pruebas para colocar el balón en el campo contrario, como en el tenis. El balón debe ser enviado a no menos de 10 pies, no se permite driblarla. Un servicio o saque puede tocar la red, si la traspasa y cae en el campo contrario será considerado como bueno. Si se efectúa el saque o servicio y éste cae fuera del campo, no se dará una segunda oportunidad.
- 7.- Puntuación: cada servicio bueno no devuelto, o balón en juego no devuelto por los receptores vale un punto para el equipo que realiza el saque. Un equipo solo obtiene puntuación cuando efectúa un servicio o saque. Una falta en el saque implica que el balón sea ganado por el otro equipo.
- 8.- Balón en la red: un balón que toque la red se considera bola muerta.
- 9.- Balón en las líneas: se considera fuera.
- 10.- Juego y jugadores: cualquier número de jugadores está permitido. Si algún jugador toca la red, se considera como falta. No se permite retener el balón. Si el balón golpea cualquier objeto fuera de la cancha se considera como bueno. Se permite bloquear a 4 pies de la red.

La Federación Colombiana de Voleibol (2009) expresa que de cómo llegó el Voleibol a Colombia existen múltiples versiones. Una señala que este deporte fue traída por marinos estadounidenses y europeos, quienes por medio de elementos rudimentarios como eran dos palos que sostenían un lazo, practicaban dicha actividad en sus ratos de ocio. Otra versión parecida relaciona al legendario río Magdalena como escenario en sus playas y puertos de esta actividad, al inicio de la navegación por la arteria nacional. Una tercera menciona al Colegio Americano, como el sitio donde comenzó la práctica del Voleibol por parte de docentes norteamericanos, quienes iniciaron programas de enseñanza. Otra más atribuye a la comunidad de los jesuitas la traída de esta hermosa disciplina.

Posteriormente, su práctica se extendió a la educación superior con la fundación de la Facultad de Educación Física de la Universidad Pedagógica de Bogotá. Allí, gracias a la labor de Ana María Chávez, docente de la facultad, se inició la preparación de profesores con conocimiento en la especialidad.

En el año de 1941, el voleibol fue incluido en los V Juegos Atléticos Nacionales, con una participación puramente militar.

Diez años más tarde, un libanés, amante de este deporte organizó y patrocinó en el Parque Nacional un campeonato con la participación masculina y femenina de los colegios Antonio Nariño, americano, Externado Nacional Camilo Torres, Nicolás Esguerra, la Escuela de Cadetes y la Academia Militar Ricaurte. En la rama femenina se hicieron presentes jugadoras de los colegios Mayor de Cundinamarca, Departamental La Merced, Instituto Pedagógico Nacional y Liceo Femenino de Cundinamarca.

La mejor participación que ha tenido un representante colombiano en el exterior fue el quinto lugar en el suramericano de Mayores Masculino, en Lima en 1961; y el octavo lugar en el Campeonato Mundial Juvenil Masculino, celebrado en Río de

Janeiro, en 1977. Igualmente, se destacan el puesto 12 alcanzado en el Mundial Femenino Juvenil, en Perú en 1989.

Otras posiciones obtenidas son un cuarto lugar en el Suramericano Femenino de 1985, en Caracas; el tercer lugar en el Femenino Juvenil, celebrado en Iquitos, Perú; un quinto lugar en el Suramericano Juvenil Masculino, del mismo año en Bucaramanga. En 1987, un cuarto puesto tanto en damas como en varones en Piura y Lima, Perú, en 1987. En 1992, un tercer lugar en el Suramericano Masculino de Menores en Valencia, Venezuela, en donde se derrotó al Brasil por marcador 3 por 2.

En cuanto a las copas sudamericanas de clubes campeones, merecen especial mención el tercer puesto en el Femenino del Club A-Tac y el mismo lugar del Club Laboratorios Líster, en la copa disputada en Medellín en 1973.

La Federación Colombiana ha organizado eventos internacionales así:
Dos campeonatos suramericanos.

El primero de mayores en Bucaramanga, en 1973;

El juvenil de 1985, en Bucaramanga, y dos de clubes campeones en Medellín.
Juveniles Masculinos. Cali 1997

Clubes Masculino. Cali. 1999

8.2.1 Tipos de saque en el voleibol

Según voleibol y punto (2008). El servicio o saque permite poner el balón en juego. Su objetivo principal radica en tratar de dificultar la construcción del ataque del equipo contrario o alcanzar un tanto directo.

Existen diferentes tipos de saques, diferenciándose entre ellos fundamentalmente por la forma de golpeo y la trayectoria descrita por el balón.

CON EFECTO: Entendemos por saque con efecto (fuertes) aquellos a cuyo balón se le infringe una rotación durante su trayectoria, producto del movimiento de pronación de la muñeca durante el golpe. En estos tipos de saques la parábola del balón es aproximadamente definida posibilitando al contrario reconocer de forma relativamente fácil la zona de terreno hacia donde es enviado el balón.

FLOTANTE: Los saques sin efecto llamados también flotantes ("floating"), están determinados por el golpe seco con el balón, el poco acompañamiento del brazo al golpe y el freno súbito del brazo al contacto con el mismo, esto hace que la parábola y la velocidad descritas por el balón, no estén definidas y provoquen caídas bruscas e inesperadas generando un recibo difícil al contrario.

Saque por debajo de frente

Los pies de forma de paso (izquierda delante, si es derecho) al ancho de los hombros. Las piernas ligeramente flexionadas. El tronco algo inclinado al frente. El balón es sostenido con la mano izquierda delante del jugador. El otro brazo ligeramente flexionado se encuentra detrás del cuerpo.

El movimiento de encuentro con el balón comienza con el lanzamiento corto del balón hacia arriba. Seguidamente el brazo derecho se desplaza hacia delante en forma de péndulo golpeando el balón con la mano abierta por su parte anterior inferior. Después de haberse hecho contacto con el balón todas los movimientos posteriores están en función de posibilitar al jugador penetrar al terreno y ocupar la zona correspondiente, preparándose para la realización de la próxima acción.

Saque por debajo lateral

Colocando lateralmente a la malla y de frente a la línea lateral del terreno. Los pies en forma de paso, aproximadamente al ancho de los hombros, las piernas ligeramente flexionadas. El tronco algo inclinado al frente con una pequeña torsión hacia el brazo que golpeo. El balón es sostenido con la mano derecha o izquierda delante y el brazo contrario se retira hacia atrás. Se lanza el balón algo hacia arriba donde el brazo derecho se desplaza lateralmente desde atrás hacia delante golpeando el balón con la mano abierta.

NOTA. Esto último es válido para todos los saques, razón por la cual omitiremos en los demás saques que describamos.

Saque de vela

Colocado lateralmente a la malla los pies en forma de paso. Pierna derecha para los derechos se coloca delante contrariamente a todos los demás saques. El peso del cuerpo reposa en lo fundamentalmente sobre la pierna derecha. Tronco ligeramente inclinado hacia el frente. El balón se sostiene con la mano izquierda, la mano derecha se sitúa debajo y detrás semiflexionada. Se suelta el balón y la mano derecha va al encuentro del mismo. El contacto se realiza con el borde de la mano (unión del dedo índice y pulgar) por la parte inferior y cara externa del balón. En este momento el peso del cuerpo reposa completamente sobre la pierna que se encuentra delante.

Saque por arriba de frente desde el lugar

El jugador se coloca de frente a la malla. La vista al frente, pies en forma de paso aproximadamente al ancho de los hombros (pie izquierdo delante). El balón se sujeta con una de las manos o ambas. Se lanza aproximadamente un y medio metro por encima de la cabeza, desplazándose el brazo izquierdo hacia arriba hasta colocarse flexionadamente delante de la cara, mientras que el brazo derecho continua su trayectoria hacia arriba y atrás, quedando semiflexionado

atrás y arriba da la cabeza. En este momento el peso del cuerpo se apoya en la pierna de atrás. El movimiento hacia el balón comienza con una extensión de la pierna de atrás, pasando el peso del cuerpo desde la pierna de atrás hacia la pierna de adelante. Cuando ambas piernas se encuentran en su momento de extensión mayor la mano hace contacto con el balón en su parte posterior y superior produciéndose un movimiento de pronación de la muñeca, lo que hace que el balón gire. Simultáneamente al golpe (contacto) se traslada la pierna de atrás hacia delante.

Saque por arriba de frente en suspensión

- Posición de frente a la malla
- Piernas en forma de paso
- Balón sostenido con las dos manos
- Vista al frente
- Separado de la línea final del terreno (de 3-5 m de distancia. Se lanza el balón hacia arriba y delante con una o dos manos.
- Lanzamiento del balón con dos manos aporta más seguridad y mayor coordinación, preferentemente el balón se lanza hacia dentro del terreno, para ganar en distancia al golpeo.
- Simultáneamente al lanzamiento se produce el primer paso de la carrera hacia delante, produciéndose un movimiento de traslación de los dos brazos, desde atrás al frente y hacia arriba. Antes de elevarse el cuerpo se realiza similar al saque de tenis. Después de producirse el contacto con el balón el jugador cae dentro del terreno apoyado sobre ambas piernas, amortiguando la caída con un movimiento elástico.

Saque por arriba lateral (gancho)

Posición lateral a la malla (hombro izquierdo o derecho "mira" a la malla). Piernas separadas y semiflexionadas, en forma de paso, aproximadamente al ancho de los

hombros o paralelas. Balón sostenido con una o con ambas manos al frente. Vista dirigida al terreno contrario.

El balón se lanza a una altura aproximada de 1 m. Por encima de la cabeza y al frente realizándose una flexión y torsión dorsal del cuerpo hacia el lado derecho o izquierdo. Según el caso. El desplazamiento del brazo extendido hacia abajo en este momento.

El peso del cuerpo descansa sobre la pierna derecha la cual esta flexionada, el movimiento del cuerpo hacia el balón comienza con una extensión de la pierna derecha, produciéndose un desplazamiento del peso del cuerpo hacia la otra pierna manteniéndose el brazo extendido.

El contacto con el balón se realiza en la palma de la mano, con el brazo extendido. Simultáneamente al golpe, flexión ventral de la articulación de la mano y se realiza un desplazamiento del cuerpo hacia delante (movimientos para entrar en el terreno).

Saque por arriba de frente de floating

Pies en forma de paso al ancho de los hombros. El balón es sujetado con la mano izquierda, el brazo derecho se mantiene flexionado al lado del tronco y la mano a la altura de la cabeza. La vista está dirigida al terreno contrario. El balón se lanza a poca altura, (más precisión en el contacto), poca flexión del tronco, la mano del jugador (abierta y rígida) va al encuentro del balón y le infringe un golpe fuerte en su punto medio con poco acompañamiento del brazo y un freno brusco del mismo. El brazo extendido en el momento del contacto.

Saque por arriba lateral (floating)

Postura y movimiento para la preparación del contacto con el balón. El jugador se coloca lateral a la malla con una pierna más adelantada que la otra y sujetando el

balón con las dos manos, la vista va dirigida al balón. Nuevamente tiene lugar un movimiento hacia arriba y adelante acompañando los brazos al balón hasta el mismo aproximadamente sobre el eje vertical del cuerpo. En este momento el jugador golpea con el puño o el borde anterior de la mano y el brazo extendido sobre el centro del balón. También es importante en este saque la parada brusca del brazo (latigazo).

8.2.2 Saque Flotante Frontal

Blume, Borroto, Gambardella, Fiedler, Gladman, Aragon (2008) citado por Restrepo J y Guzmán R (2010) expresa que el elemento técnico se divide en tres fases las cuales son:

Fase Preparatoria:

Ubicación: El deportista se coloca frente a la red y al objetivo que es el balón.

Posición: La posición utilizada es la posición básica alta.

Miembros Inferiores: Los pies en forma de paso, planos sobre el suelo paralelos entre sí, separados en relación a la longitud entre los hombros, adelantado el pie contrario del brazo ejecutor (Ramos, kinesis), las rodillas semi flexionadas, la cadera relajada; la pierna homologada del lado del brazo ejecutor, soporta algo más el peso corporal.

Tronco: El tronco se encuentra erguido.

Miembros superiores: El balón es sostenido por la palma de la mano contraria a la que ejecuta el golpe a la altura de la cabeza, en frente del hombro del brazo ejecutor, la mano que ejecuta el golpe se encuentra preparada con flexión de hombro, y semi flexión de codo, estando este más alto que el hombro del mismo.

Fase fundamental:

Miembros inferiores: los pies en contacto con el piso hasta impactar el balón, en el momento del golpe, el peso corporal se transfiere de la pierna posterior a la

anterior. Esta se extiende y paulatinamente el cuerpo adquiere firmeza. Al final del movimiento, todo el peso del cuerpo se lleva a la pierna contraria del brazo ejecutor, trasladando el cuerpo hacia adelante (kinesis)

Tronco: Combinación de extensión y torsión de tronco, lado homólogo del brazo ejecutor, este movimiento lo precede una energía semi flexión del tronco en el momento del impacto con el balón.

Miembros superiores: La mano que sostiene el balón lo lanza verticalmente a una altura leve sobre el alcance del brazo ejecutor extendido, permaneciendo en contacto con el balón el mayor tiempo posible, seguidamente lo libera sin darle efecto. El brazo ejecutor se flexiona por el codo, estando este más alto que el hombro y lo continua una rápida extensión en dirección del balón, contactando el mismo en el punto más alto de alcance de la extensión del cuerpo y brazo, por delante de la cara. La mano en forma de "cuchara" y ligeramente contraída contacta el balón. El contacto del balón se realiza en el centro del mismo, en la parte media.

Fase final

El brazo bloquea el movimiento en el momento del golpe, entrando rápidamente al terreno y adoptando posición de alerta.

Dmitrievich Y. Expresa que el saque de tenis posee dos variables: con rotación (saque de fuerza) y sin rotación del balón (flotante): Los elementos esenciales de la técnica del saque flotante son: una mayor precisión, para lo cual la mano izquierda que sostiene el balón se eleva hasta el nivel del hombro o más arriba, la esencia principal del saque flotante consiste en golpear el balón en el centro, evitando efectuar movimientos rotatorios con la mano. Por otra parte, el golpe

puede ser breve y ejecutarse con la base de la mano en tensión (mano plana) o relativamente tensa cuando la mano acompaña el balón para evitar la rotación. El principio del vuelo del balón con cambio de trayectoria (efecto flotante) se basa en la no-coincidencia del centro de gravedad del balón con el centro geométrico.

9. DISEÑO METODOLOGICO

9.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO

El trabajo correspondió a un paradigma cuantitativo, ya que busco analizar y medir los movimientos de la acción del gesto deportivo del saque flotante frontal, se creo un documento que permitió mejorar el conocimiento de los ángulos de movilidad en el gesto del saque flotante al lector.

9.2 TIPO DE DISEÑO

El tipo de diseño que se realizó en este estudio fue no experimental puesto que los resultados de las muestras no se manipularon sino que solamente se estudiarón para encontrar los resultados de dichas muestras.

9.3 TIPO DE ESTUDIO

El estudio fue descriptivo a partir de las muestras tomadas ya que solo se analizaron para encontrar los resultados de cada una de ellas y fue de corte transversal puesto que solo se tomo una muestra durante el transcurso del estudio.

9.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población escogida fueron los deportistas de la rama masculina de la liga caucana de voleibol y del estudio correspondió a los jugadores de la categoría sub 21 que son un numero de 9 deportistas, la cual se seleccionó a una muestra por conveniencia de 6 deportistas a causa de los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión

- Voleibolistas pertenecientes a la liga caucana de voleibol en el año 2010.
- Edad de 21 o menos años (categoría sub 21).
- Estar en la rama masculina.

Criterios de Exclusión

- Presencia de Patologías a nivel del hombro y tronco.
- No asistir a las sesiones de filmación.

9.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Como técnica para la recolección de información se utilizó la observación estructurada y como instrumentos fueron utilizadas la guía de observación, para hacer las tomas de cada uno de los deportistas se usó el registro fílmico y como instrumento se utilizaron medios audiovisuales.

9.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Como técnica se utilizara la estadística descriptiva y dentro de los instrumentos de análisis serán dos software diferentes como son el programa estadístico y contable Excel y el programa de análisis de movimiento corporal Quintic.

9.7 Hipótesis

Durante la ejecución del gesto deportivo del saque flotante frontal en el voleibol el tronco y los hombros al realizar el movimiento hace que se altere la mecánica corporal, generando arcos de movimiento que sobrepasan los rangos normales según Molano J.

9.8 Variables

Las variables son tomadas a partir de la vista frontal y lateral en los hombros y tronco del voleibolista que realiza el gesto deportivo del saque flotante frontal.

Variables Dependientes

Los ángulos obtenidos de las articulaciones en la vista frontal y lateral, alternadamente, durante el gesto deportivo del saque flotante frontal, proporcionan datos numéricos que permiten ser confrontados con los ángulos prescritos por los estudios de la movilidad articular y los fisiológicos, y de esta manera poder establecer la biomecánica del gesto técnico.

En la vista frontal los puntos a tener en cuenta están ubicados en las siguientes articulaciones: la cadera (cresta iliaca), el hombro (acromioclavicular), el codo (Epicondilo medial o epitroclea), en ellos se podrá evidenciar tres puntos de alineación.

En la vista lateral los puntos a tener en cuenta esta ubicados en las siguientes articulaciones: la cadera (cresta iliaca), el hombro (acromioclavicular), el codo (Olécranon) en ellos se evidencio de igual manera los tres puntos de alineación.

En cuanto a los puntos para la vista lateral para la medición de troco los puntos se ubicaron en: 2 puntos en la cadera (trocánter mayor y cresta iliaca), el hombro (acromioclavicular) en estos se manifiestan los tres puntos de alineación.

Variables Independientes

La talla o altura del deportista de y la longitud del miembro superior de cada uno de ellos medido desde la articulación acromioclavicular hasta la punta del dedo corazón con el brazo totalmente lineal o recto, utilizado durante la práctica. Estas variables no infieren para realizar una adecuada ejecución del gesto deportivo del saque flotante frontal. Sin embargo se tuvieron en cuenta como datos generales para un mejor conocimiento de la población estudio.

Tabla 1. Datos Generales de la Población (Talla (cm) y Longitud Miembro Superior (cm))

Deportista (dpt.) N°	Talla (cm)	Longitud Miembro Superior (cm)
1	165	76,5
2	178	72

3	187	87
4	180	80
5	178	83
6	178	80

9.9 PROCESO METODOLÓGICO

Este trabajo se realizó en nueve etapas.

1. Búsqueda de recurso humano para la realización del proyecto.
2. Búsqueda de recursos tecnológicos.
3. Acomodación de recursos materiales y tecnológicos
4. Marcaje anatómico.
5. Registro de video gráfico, vistas frontal y lateral.
6. Aplicación del programa de Biomecánica Quintic v.14
7. Aplicación del programa de estadística Excel
8. Análisis de los resultados:
9. Conclusiones y recomendaciones:

10. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis de esta investigación se realizó de acuerdo a los resultados obtenidos en el video de la realización del gesto deportivo del saque flotante frontal, de los voleibolistas de la categoría sub 21 de la Liga Caucana de Voleibol, fundamentados además por el marco teórico y los objetivos propuestos.

En este capítulo se realiza un análisis de los movimientos del gesto deportivo, teniendo cuenta una vista frontal y otra lateral, para lo cual se tomaron tres fases representativas del patrón deportivo: Fase de impulso, Fase fundamental y Fase final, evidenciando los ángulos articulares de los segmentos correspondientes a hombro y tronco.

La fase de impulso es una fase que se obtiene a partir del momento de mayor amplitud angular dentro del movimiento y que no se evidencia en la literatura como parte de las fases técnicas del gesto y se tomó en reemplazo de la fase preparatoria.

10.1 ANÁLISIS DEL HOMBRO EN EL GESTO DEL SAQUE FLOTANTE FRONTAL EN VISTA FRONTAL

Fase de Impulso

Ilustración 1. Fase de Impulso de la articulación del Hombro Vista Frontal

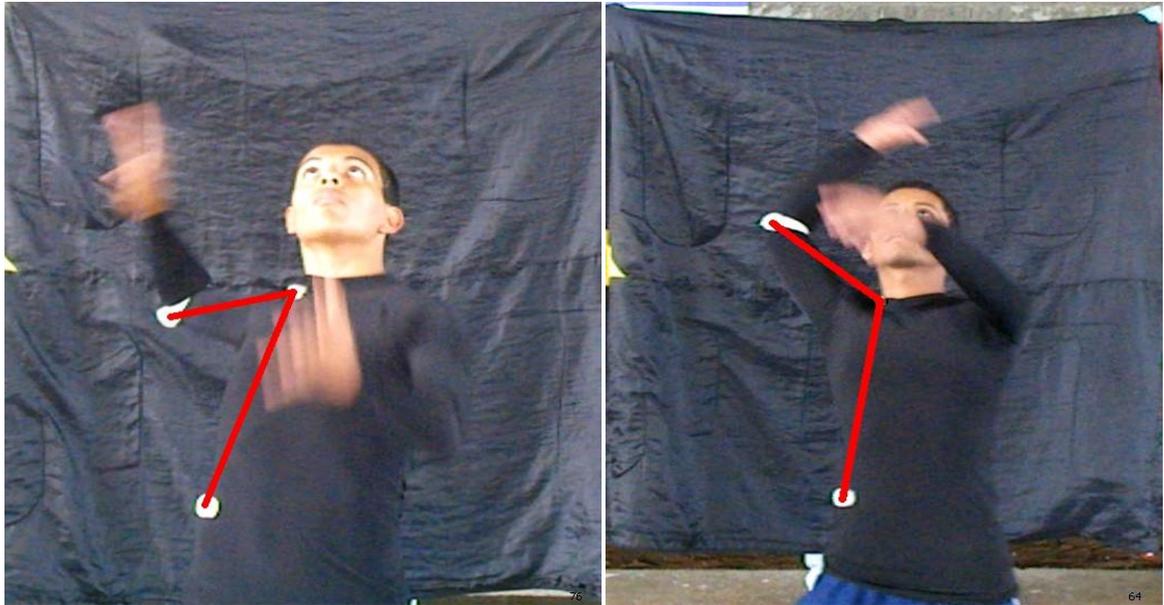


Gráfico 1: Ángulos de la abducción del hombro

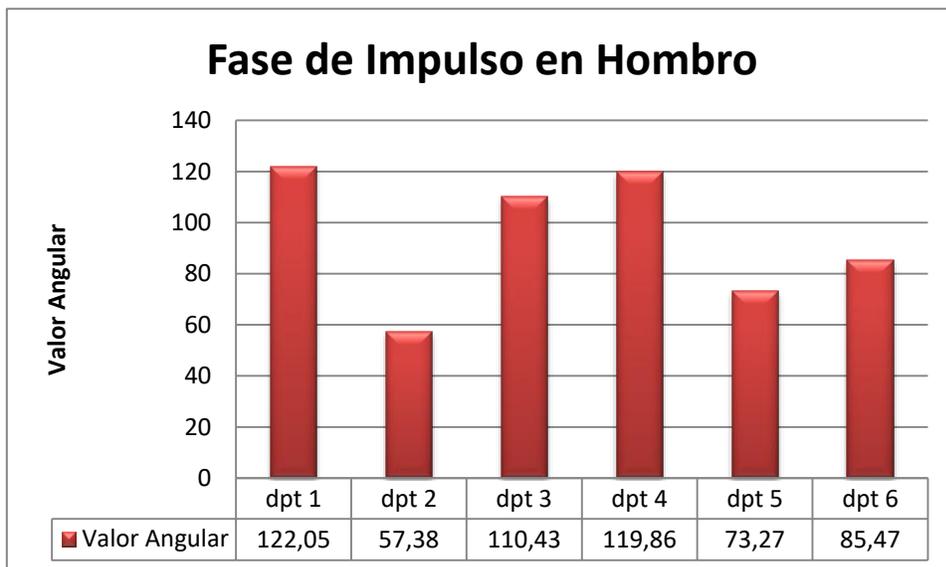


Tabla 2. Ángulos de la abducción del hombro

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	57.38°	122.05°	94.74°	24.37°

En la tabla 2 se observa la relación de los diferentes ángulos de movimiento en relación al hombro durante la fase de impulso, encontrando que el promedio de movilidad corresponde a 94.74° con una desviación de 24.37° que evidencia una alta dispersión, de la misma manera se observa que los rangos de movilidad articular varían de 57.38° a 122.05° que es el máximo movimiento en dicho proceso, además en la grafica 1 se muestra que 3 de los deportistas están sobre un rango de movilidad de los 100° y se muestran los otros 3 que están bajo este valor angular, con la particularidad del deportista numero 2, quien obtuvo el valor angular mas bajo y de cierta manera muy relevante, por la diferencia angular que se desarrollo en esta fase del movimiento.

Fase Fundamental

Ilustración 2. Fase Fundamental de la articulación del Hombro Vista Frontal

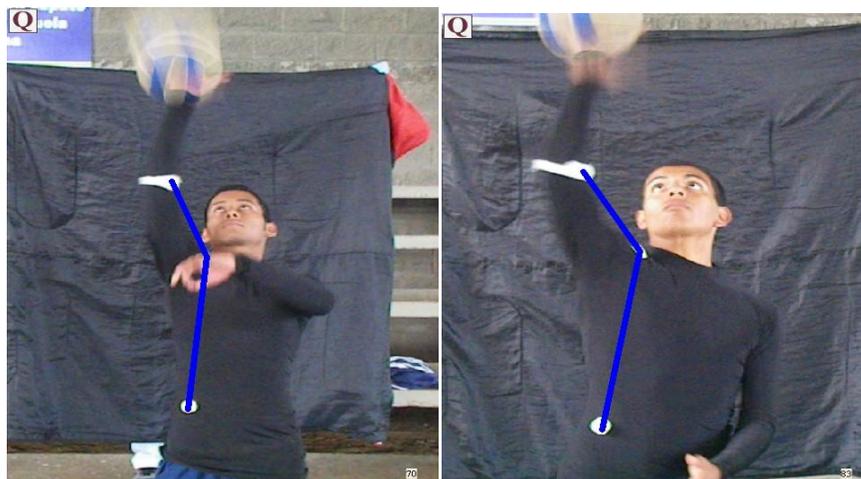


Gráfico 2: Ángulos de la abducción del hombro

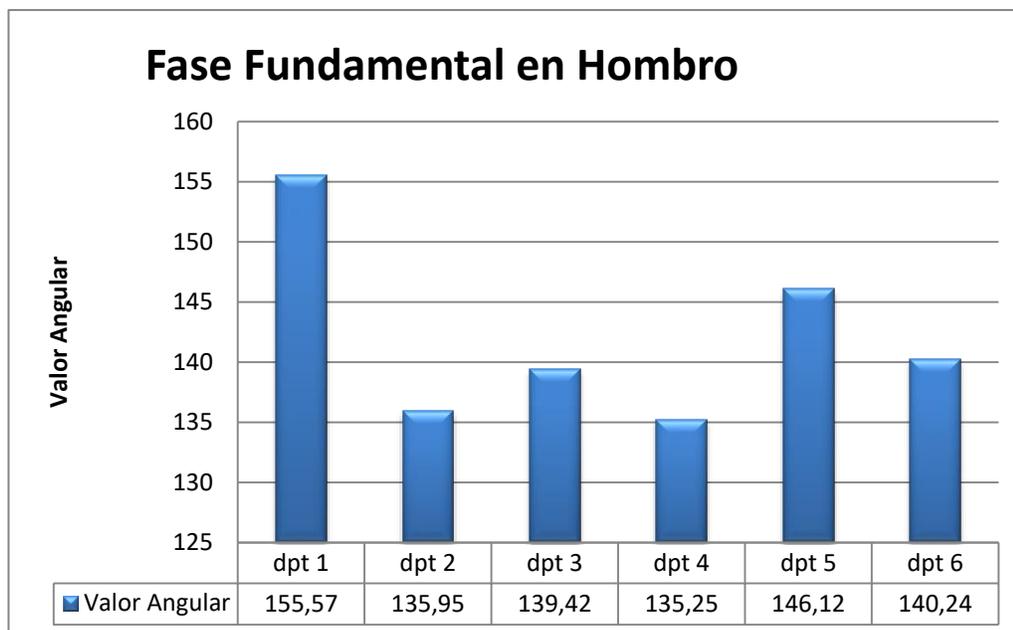


Tabla 3. Ángulos de la abducción del hombro

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	135.25°	155.57°	142.09°	6.98°

En cuanto a la fase fundamental, se evidencia en la imagen 2 como los deportistas 2, 3, 4 y 6 tienen un valor angular muy parecido de 135° a 140° mientras los restantes están sobre estos valores en la fase fundamental en la vista frontal y en la tabla 3 se halló de manera más detallada la abertura angular mínima la cual equivale a 135,25° y la abertura máxima angular que se encuentra en 155,57° con un promedio de 142.09° y una dispersión de 6.98°.

Fase Final

Ilustración 3. Fase Final de la articulación del Hombro Vista Frontal



Gráfico 3: Ángulos de la abducción de hombro en la fase Final vista Frontal

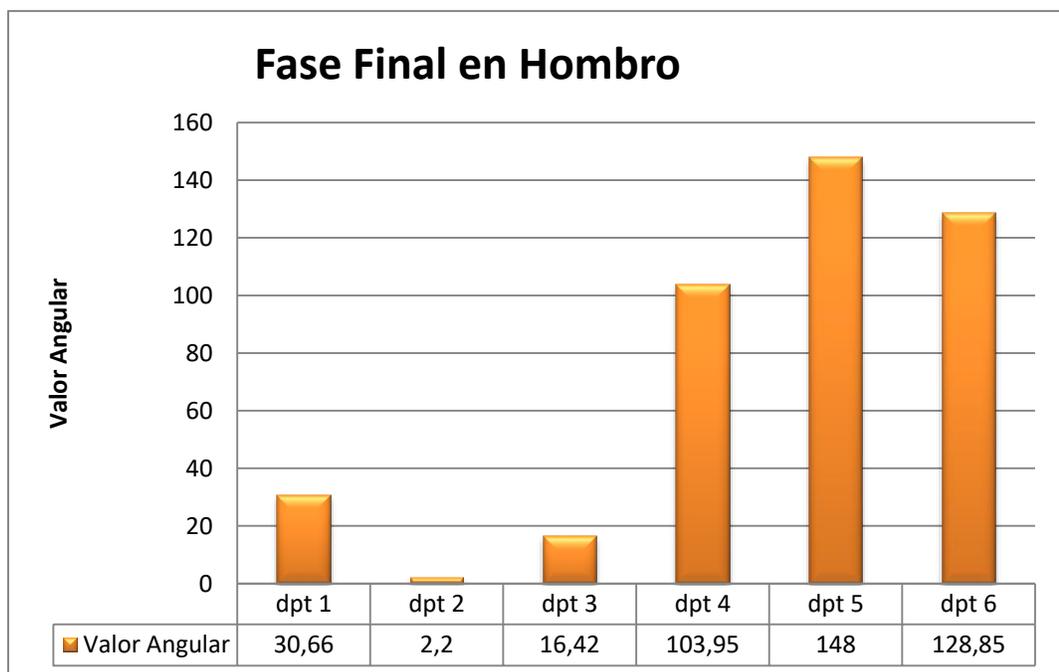


Tabla 4: Ángulos de la abducción de hombro en la fase Final vista Frontal

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	2.2°	148°	71.68°	57.29°

En la fase final se puede observar mediante la gráfica 3 que los deportistas 1, 2 y 3, mantuvieron rangos angulares muy bajos, mientras los deportistas 4,5 y 6 tuvieron valores angulares por encima de 100°, además en la tabla 4 encontramos que el promedio de movilidad corresponde a 71.68° con una desviación de 57.29° que evidencia una alta dispersión, de la misma manera se observa que los rangos de movilidad articular varían de 2.2° a 148° que es el máximo movimiento en este proceso.

10.2 Análisis del hombro en el gesto del saque flotante frontal en vista lateral

Fase de Impulso

Ilustración 4. Fase de impulso de la articulación del hombro vista lateral



Gráfico 4: Ángulos de la Flexión de hombro

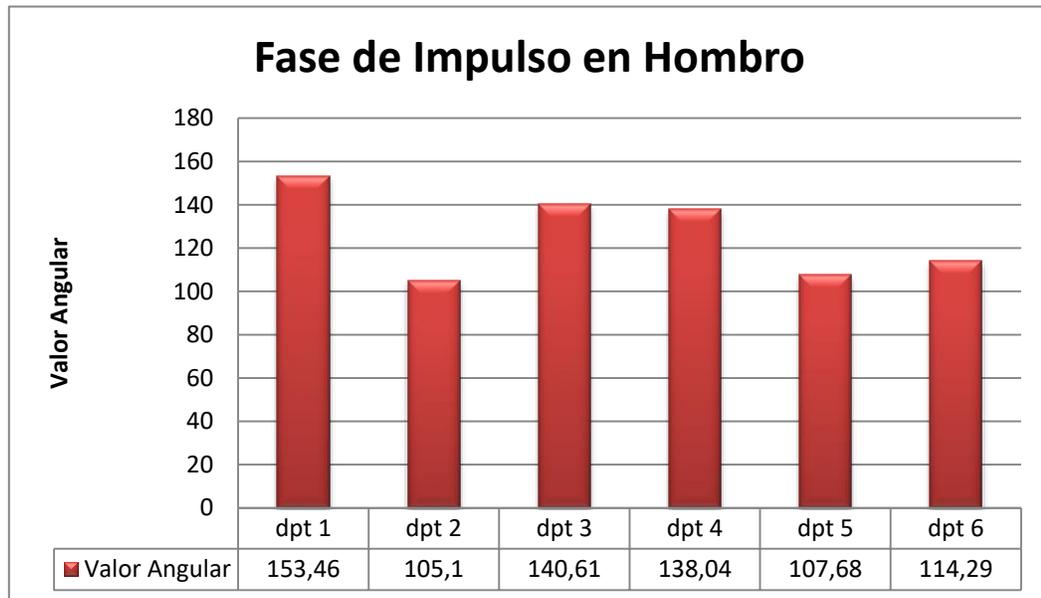


Tabla 5. Ángulos de la Flexión de hombro

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	105.1°	153.46°	126.53°	18.34°

Se observa en la gráfica 4 evidencia que los deportistas tuvieron unos rangos de movilidad muy proporcionales con una diferencia gráfica máxima entre el deportista 1 y el deportista 2, de la misma manera se observa que en la tabla 5 el promedio de movilidad corresponde a 126.53° con una desviación de 18.34° que evidencia una alta dispersión, los rangos de movilidad articular varían de 105.1° a 153.46° que es el máximo movimiento en dicho proceso.

Fase Fundamental

Ilustración 5. Fase Fundamental de la articulación del Hombro Vista Lateral



Gráfico 5: Ángulos de la Flexión de hombro

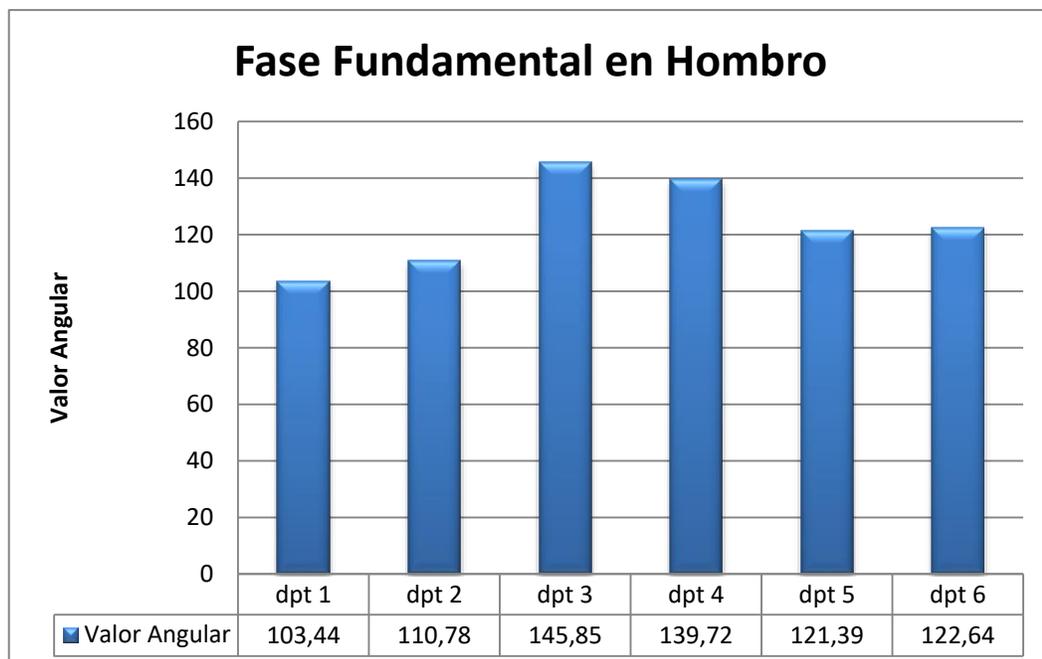


Tabla 6. Ángulos de la Flexión de hombro

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	103.44°	145.85°	123.97°	14.89°

En esta grafica 5 se evidencia que los deportistas 3 y 4 tienen el mayor valor angular llegando a los 140°, mientras los demás están situados dentro de los 100° a los 120° y en la tabla 6 se encontró de manera más detallada la abertura angular mínima la cual equivale a 103,44° y la abertura máxima angular que se encuentra en 145,85° con un promedio de 123.97° y una desviación de 14.89°.

Fase Final

Ilustración 6. Fase Final de la articulación del Hombro Vista Lateral



Gráfico 6: Ángulos de la Flexión de hombro

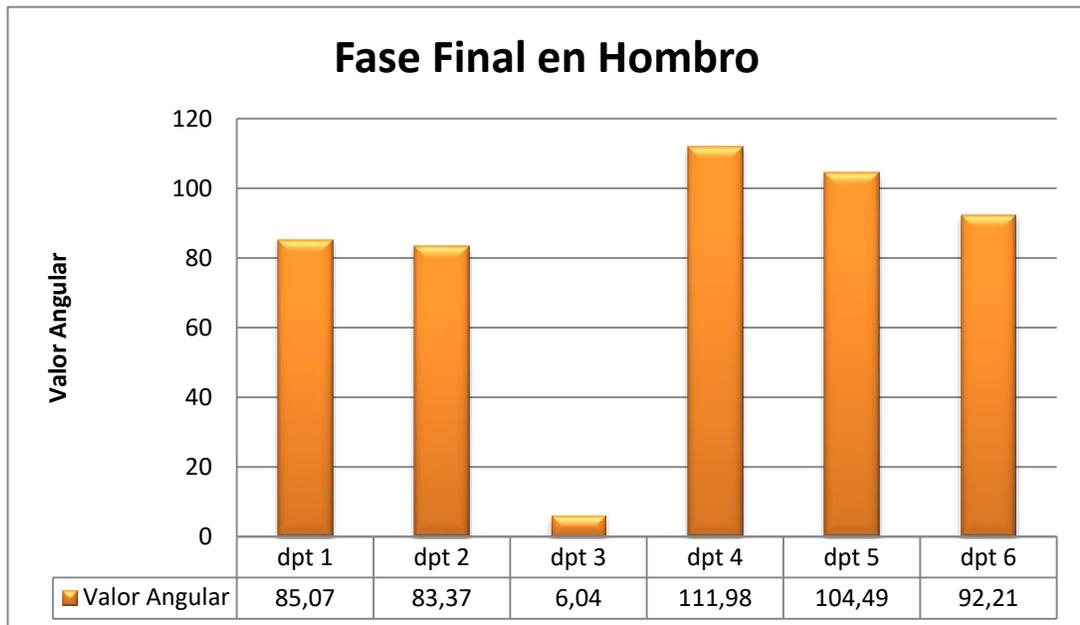


Tabla 7. Ángulos de la Flexión de hombro

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	6.04°	111.98°	80.52°	34.82°

En cuanto a la gráfica 6 se observa que los deportistas 4, 5 y 6 mantienen un promedio sobre los 90°, los deportistas 1 y 2 se encuentran sobre los 80° con una movilidad articular muy parecida y el deportista 2 se destaca por el poco valor angular que se observa, además en la tabla 7 encontramos que el promedio de movilidad corresponde a 80.52° con una desviación de 34.82° que evidencia una alta dispersión, de la misma manera se observa que los rangos de movilidad articular varían de 6.04° a 111.98° que es el máximo movimiento en este proceso.

10.3 Análisis del tronco en vista lateral

Fase de Impulso

Ilustración 7. Fase de Impulso de la articulación del Tronco Vista Lateral



Gráfico 7: Ángulos de la Extensión del Tronco

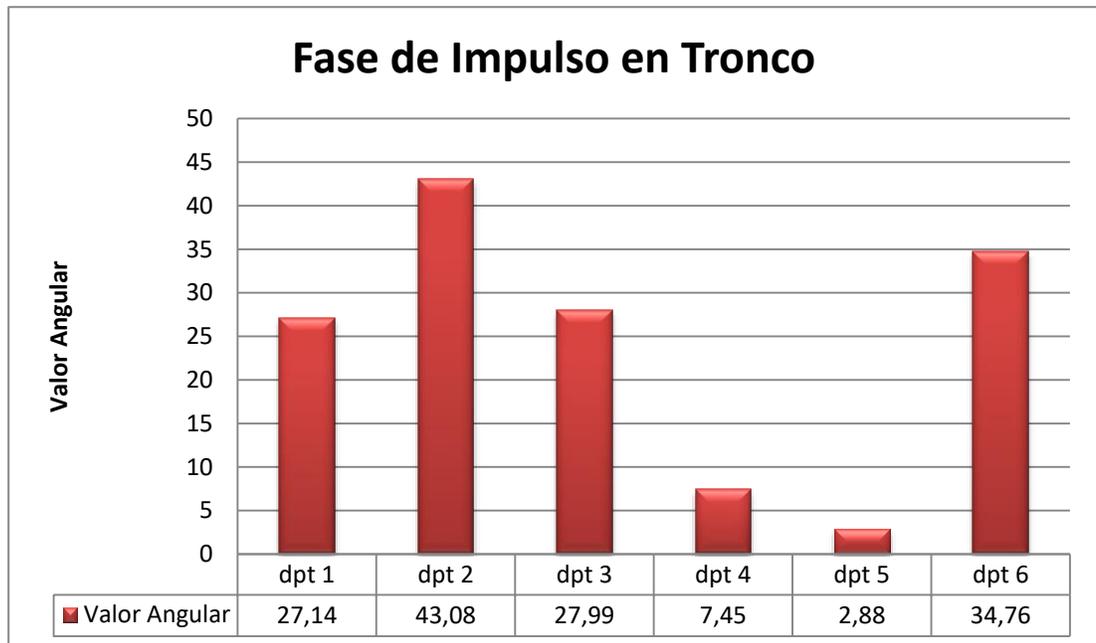


Tabla 8. Ángulos de la Extensión del Tronco

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	2.88°	43.08°	23.88°	14.29°

En la gráfica 7 se observa que los deportistas 2 se encuentra con el valor angular mas alto del grupo y que los deportistas 4 y 5 por el contrario tienen un valor angular muy bajo, de la misma manera se observa que en la tabla 8 encontrando que el promedio de movilidad corresponde a 23.88° con una desviación de 14.29°, los rangos de movilidad articular varían de 2.88° a 43.08° que es el máximo movimiento en dicho proceso.

Fase Fundamental

Ilustración 8. Fase Fundamental de la articulación del Tronco Vista Lateral



Gráfico 8: Ángulos de la Extensión del Tronco

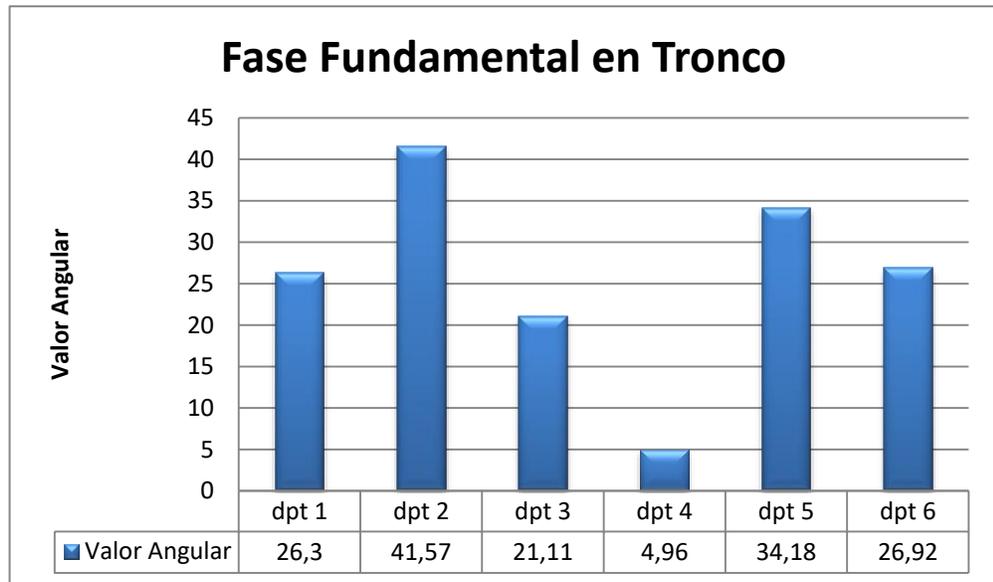


Tabla 9. Ángulos de la Extensión del Tronco

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	4.96°	41.57°	25.84°	11.37°

En esta fase fundamental se evidencia en la gráfica 8 se observa que el deportista 2 se encuentra en un nivel mas alto apertura angular en esta fase a diferencia de el deportista 4 que es significativamente el que tiene la menor apertura angular, y en la tabla 9 se halló de manera más detallada la abertura angular mínima la cual equivale a 4.96° y la abertura máxima angular que se encuentra en 41.57° con un promedio de 25.84° y una desviación de 11.37°.

Fase Final

Ilustración 9. Fase Final de la articulación del Tronco Vista Lateral



Gráfico 9:Ángulos de la Extensión del Tronco

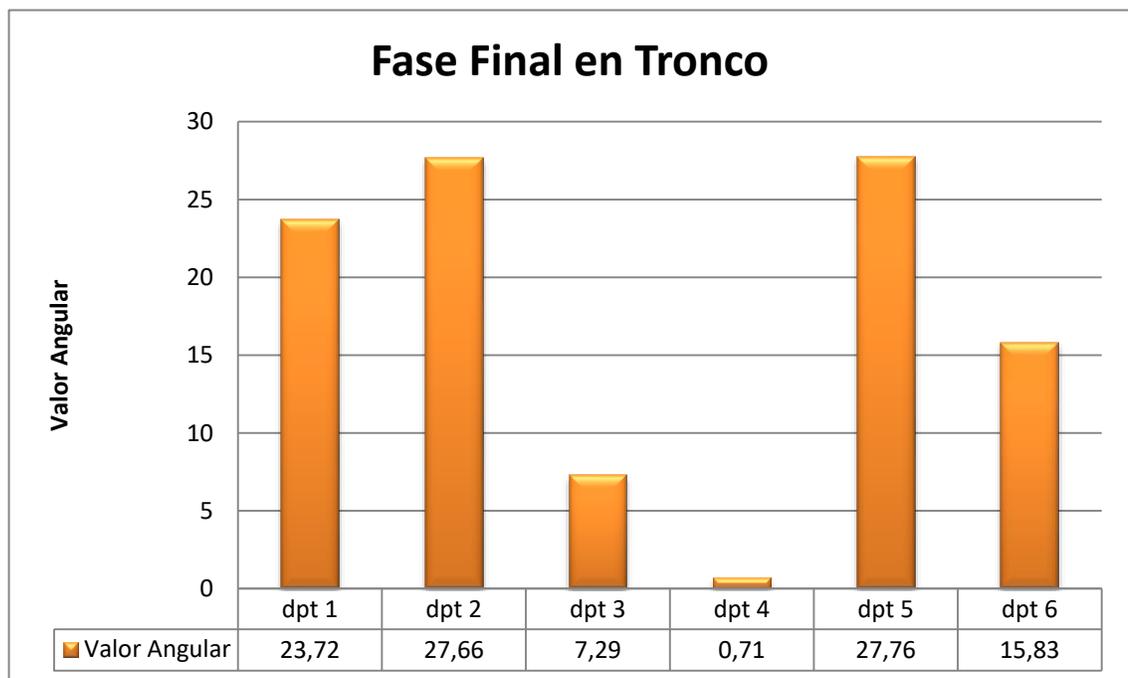


Tabla 10. Ángulos de la Extensión del Tronco

ABERTURA ANGULAR	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. EST.
VALOR ANGULAR	0.71°	27.76°	16.92°	10.29°

Se observa en la gráfica 9 muestra que los deportistas 1, 2 y 5 mantienen un promedio angular sobre los 20°, mientras que los deportistas 3, 4 y 6 mantienen una apertura angular inferior a los 16°, además en la tabla 10 encontramos que el promedio de movilidad corresponde a 16.92° con una dispersión de 10.29°, de la misma manera se observa que los rangos de movilidad articular varían de 0.71° a 27.76° que es el máximo movimiento en este proceso.

11 DISCUSIÓN

En este estudio se analizó las fases del gesto deportivo del saque flotante frontal en el voleibol. Todo esto con el fin de determinar y entender los ángulos de movimiento así como el comportamiento del movimiento de estos patrones y de esta manera poder servir de herramienta para potencializar la ejecución del gesto técnico en los deportistas.

Conforme con esta investigación, es necesario clasificar cada movimiento del saque flotante frontal en tomas laterales y frontales donde se identificaron las fases con los nombres de: fase de impulso, fase fundamental y fase final; además en esta investigación se utilizó un mecanismo de observación.

Para esta discusión los datos obtenidos son confrontados con los datos descritos en el libro “Examen Muscular y Valoración de la Movilidad Articular” escrito por la magíster Nancy Janeth Molano (2009). A continuación se desarrollara cada fase del movimiento y se entrara a concluir si los datos del estudio se encuentran dentro del rango articular normal o por fuera de él.

Fase de Impulso

En este estudio se analizaron las articulaciones del hombro y del tronco, observando si los deportistas manejan un arco de movilidad articular dentro de los rangos establecidos por Molano T (2009), los cuales están determinados por los siguientes arcos de amplitud de cada una de las articulaciones: Flexión de hombro 0° - 180°, Abducción del hombro 0°- 180°, Extensión de tronco 0°- 15°.

Dentro de la investigación la articulación del hombro durante esta fase de impulso en la vista frontal, se encuentra en una abducción de 94.74° , estos datos se encuentran dentro de lo establecido según Molano (2009) que van de 0° a 180° , de acuerdo al valor dado en el ángulo del hombro en abducción se determina que el deportista tiene mayor riesgo de lesionarse según la literatura, a causa del roce entre las tuberosidades (acromion de la escápula y tubérculo mayor del humero (pinzamiento)) cuando sobrepasa los 90° de abducción, lo cual puede lesionar el manguito rotador o la bursa subacromial según Díaz Vidal D, Minayo Vargas O y Molano Tobar N. en su estudio “Manejo fisioterapéutico del dolor de hombro por acción del gesto de lanzamiento del balón (shot) en los deportistas de polo acuático”

Durante este movimiento, en las superficies articulares de la cabeza humeral y la cavidad glenoidea reforzada por el rodete se produce un movimiento de la primera sobre la segunda con dirección descendente. Por esta dirección del movimiento los fascículos medial e inferior del ligamento glenohumeral que rodea la articulación se tensan, mientras que el haz superior y el ligamento coracohumeral se relajan. Al llegar a los 90° , se impacta el troquíter contra la parte superior de la glenoide que se suma a la tensión máxima de los fascículos ligamentosos haciendo de esta posición, la posición de bloqueo para el hombro. Para evitar esto, se combina este movimiento con una rotación externa que desplaza al troquíter hacia atrás y distiende un poco el haz inferior del ligamento glenohumeral. Como lo confirma Kapandji en su libro Fisiología Articular, Tomo 1.

Aquí la función principal la realizan los músculos supraespinoso, deltoides medio y trapecio medio, los demás cumplen funciones de coadaptación articular y los músculos accionarios secundarios, como por ejemplo serrato anterior, además es necesario un buen fortalecimiento para evitar las lesiones futuras.

En cuanto a la vista lateral se observa la articulación del hombro durante esta fase en una flexión de $126,53^\circ$, este ángulo se mantuvo dentro del rango de 0° a 180° establecidos, los valores utilizados no ocasionan problemas para la articulación, sin embargo las lesiones por uso excesivo ocurren cuando se ejerce demasiada tensión y rozamiento en una articulación u otros tejidos, a menudo al hacer en exceso una actividad o al repetir la misma en este caso el saque, la cual puede producir bursitis del manguito rotador y tendinitis del tendón del bíceps, según el artículo "Problemas y lesiones en los hombros". Los músculos que realizan este movimiento son el deltoides anterior y el coracobraquial, los cuales se deben fortalecer de una manera adecuada para prevenir futuras lesiones.

En el movimiento se observa como los músculos deltoides anterior, coracobraquial y clavicular del pectoral inician el movimiento frontal hacia arriba del humero, hasta llegar a 60° donde se limita el movimiento a causa de la tensión en el ligamento coracohumeral y la resistencia de los músculos redondo menor, redondo mayor e infra espinosos (manguito rotador), a partir de este valor angular se realiza una rotación del omoplato de 60° mediante un movimiento pendular que orienta la glenoides hacia arriba y hacia adelante, además se realiza una rotación axial de las articulaciones esternocostal y acromioclavicular, con ayuda del musculo trapecio y serrato anterior, permitiendo que el movimiento continúe hasta los 120° , en este ángulo continua la elevación del miembro superior, gracias a la acción de los músculos: deltoides anterior, supraespinoso, haz inferior del musculo trapecio y serrato anterior.

El movimiento de flexión está bloqueado con la articulación glenohumeral y con la articulación escapulotorácica, siendo necesaria la intervención del raquis. Según lo encontrado en la fisiología articular de Kapandji.

Se observa durante la fase de impulso la extensión del tronco en la vista lateral que es de $23,88^\circ$, este es un ángulo que se sale de los rangos de movilidad articular del tronco, puesto que son de 0° - 15° , estos valores afectan la salud de

los deportistas puesto que produce, gran presión intradiscal, produciendo así fisuras disco intervertebral, protrusión disco intervertebral, hernias discales, artrosis vertebral, estrés compresivo en las facetas vertebrales invadiendo los nervios raquídeos, lesiones raquídeas por contacto de las apófisis espinosas y espasmos musculares como indican López M. y Rodríguez G. en su estudio

Los músculos que realizan la extensión de quien son iliocostal de los lumbos, longuísimo del tórax y espinal del dedo, lo cual es muy importante fortalecer para evitar futuras lesiones y dolores en la región lumbar.

Durante la el movimiento de extensión, el cuerpo vertebral de la vértebra suprayacente se inclina hacia atrás y retrocede en una rotación hacia abajo. Al mismo tiempo, el disco intervertebral se hace más delgado en su parte posterior y se ensancha en su parte anterior. El núcleo pulposo se ve desplazado hacia adelante, lo que tensa las fibras anteriores del anillo fibroso. A la par, el ligamento vertebral común anterior se tensa. En cambio, el ligamento vertebral común posterior se distiende, constatándose simultáneamente que las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se encajan con más profundidad entre las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior, mientras las apófisis espinosas contactan entre sí. De esta forma, el movimiento de extensión queda limitado por los topes óseos del arco posterior y por la puesta en tensión del ligamento vertebral común anterior, según Kapandji

Fase Fundamental

En la fase fundamental también se analizaron las vistas frontal y lateral, donde se manejara los mismos ángulos de movilidad articular expresados por Molano T (2009), los cuales están determinados por los siguientes valores, de acuerdo al

arco de amplitud de cada una de las articulaciones: Flexión de hombro 0° - 180° , Abducción del hombro 0° - 180° y Extensión de tronco 0° - 15° .

La articulación del hombro durante esta fase fundamental en la vista frontal se encuentra en una abducción de $142,09^{\circ}$, este ángulo se encuentra dentro de los valores propuestos, aunque se puede determinar gracias a los estudios realizados que los deportistas tiene mayor riesgo de lesionarse, a causa del roce entre las tuberosidades (acromion de la escápula y tubérculo mayor del humero (pinzamiento) cuando sobrepasa los 90° de abducción, lo cual puede producir bursitis subacromial y tendinitis del manguito rotador a causa de síndrome de pinzamiento ya propuesta en la fase anterior.

Este movimiento es descrito en la anterior fase y los músculos de los cuales proviene este movimiento son supraespinoso, deltoides medio y trapecio medio. Los cuales es necesario fortalecer para realizar de una mejor manera el gesto técnico y prevención de lesiones.

Lo que se evidencia en la articulación del hombro en la vista lateral es una flexión de $123,97^{\circ}$ la cual equivale al promedio de este movimiento y se encuentra dentro de los valores de movilidad articular enunciados, de acuerdo con los estudios realizados, podemos encontrar que a causa de estos movimientos repetitivos se tiene la posibilidad de lesionarse a causa de irritaciones a causa de los roces articulares, produciendo así bursitis subacromial y tendinitis del manguito rotador y de tendón del bíceps.

El movimiento se desarrolla de la misma manera que en la fase anterior

En la articulación del tronco en la vista lateral en dicha fase, encontramos una extensión en el tronco de $25,84^{\circ}$, lo cual muestra que en esta fase se utiliza un ángulo de mayor amplitud que los prescritos, los cuales según los estudios

encontrados, puede causar problemas graves en la espalda, más específicamente inter vertebrales, como pueden ser fisuras disco intervertebral, protrusión disco intervertebral, hernias discales, artrosis vertebral así como estrés compresivo en las facetas vertebrales invadiendo los nervios raquídeos, lesiones raquídeas por contacto de las apófisis espinosas y espasmos musculares a causa de un rango mayor al normal, el cual debe ser hasta 15° , los músculos que influyen en la extensión del tronco son iliocostal de los lumbos, longuísimo del tórax y espinal del tórax.

En cuanto a esta acción los músculos que hacen la extensión son iliocostal de los lumbos, longuísimo del tórax y espinal del tórax, lo cual es muy importante ejercitar para evitar futuras lesiones y dolores en la región lumbar. Es importante tener en cuenta, según los estudios realizados, que estos grupos musculares son de fibras lentas y no se aconsejan los ejercicios de alta velocidad.

Este movimiento de extensión se desarrolla de igual manera que en la fase anterior con la acción de los mismos grupos musculares.

Fase Final

En cuanto a la fase final, también se analizaron los diferentes ángulos vistos gracias a la toma frontal y la lateral en el gesto técnico del saque flotante en las cuales se manejan los ángulos de movilidad expresados por Molano T (2009), que están determinados por los siguientes rangos de acuerdo al arco de amplitud de cada una de las articulaciones: Flexión de hombro 0° - 180° , Abducción del hombro 0° - 180° , Extensión de tronco 0° - 15° .

En la articulación del hombro en la vista frontal hallamos que el ángulo promedio es de $71,68^{\circ}$ de abducción, la cual se sitúa dentro de los rangos dados, según los

estudios analizados, estos niveles de movilidad no trae consecuencias para la articulación, aunque podemos encontrar que a causa de movimientos repetitivos podemos tener lesiones originadas por roces musculares y óseas causando irritaciones y posibles bursitis y tendinitis.

Los músculos que aportan a este movimiento son el deltoides medio, el serrato anterior y el supra espinoso, en las cuales se debe aumentar la fuerza de estos, para mejorar la calidad de vida del deportista y evitar futuros problemas lumbares.

Este movimiento se desarrolla de igual manera al descrito por las anteriores fases. En cuanto a la articulación del hombro en la vista lateral encontramos un ángulo de promedio de $80,52^\circ$ que se encuentra dentro de los ángulos de flexión que se encuentra dentro de los niveles de movimiento de la articulación expuestos, encontrando que estos niveles angulares del hombro no trae complicaciones para esta articulación, aunque se hallaron estudios donde se habla de las lesiones por sobre uso, donde los movimientos a repetición como este puede causar lesiones a futuro, produciendo bursitis y tendinitis a causa de los movimientos repetitivos.

Dentro de los músculos que intervienen en este movimiento se encuentra el deltoides anterior y el coracobraquial, que se deben ejercitar para mejorar la potencia muscular y prevenir lesiones.

En el tronco en la vista lateral en dicha fase, encontramos una extensión en el tronco de 16.92 , lo cual muestra que en esta fase se utiliza un ángulo de mayor amplitud que los prescritos, los cuales según los estudios encontrados, puede causar problemas graves en la espalda, más específicamente inter vertebrales como lo indica lo dicho anteriormente.

Este movimiento se realiza de la misma manera que en las fases anteriores vistas con la acción de los músculos que intervienen en la extensión como son iliocostal

de los lumbos, longuísimo del tórax y espinal del tórax y es necesario realizar ejercicios de fortalecimiento con poca velocidad, puesto que tienen tipo de fibras lentas lo cual hace que los ejercicios de alta velocidad puedan traer lesiones y dolores lumbares.

12 CONCLUSIONES

- En los datos analizados en este estudio sobre los rangos de amplitud articular que manejan los voleibolistas durante la realización del gesto del saque flotante, se pudo determinar que los resultados obtenidos alcanzaron unos rangos articulares que están dentro de la normalidad en los miembros superiores y no presentan alteraciones mecánicas que influyan en posibles lesiones.
- Se pudo concluir que la flexión y la abducción en el hombro hacen parte del movimiento fundamental en el gesto técnico del saque flotante frontal en el voleibol y que este patrón de movimiento ayuda a determinar un mejor impulso y una mejor aceleración en la acción y colabora a la efectividad del saque.
- Una manifestación postural fuerte en el gesto del saque flotante es la hiperextensión lumbar, que se da en todas las fases. La presencia de esta postura poco fisiológica genera una probabilidad de lesión en el deportista, afectando así a su sistema artroligamentario.
- Por el movimiento repetitivo de flexión y abducción del hombro, así como una gran extensión del tronco que sobre pasan los rangos normales de movilidad en el gesto técnico, los músculos flexores y abductores del hombro así como los extensores del tronco trabajan continua y repetitivamente, llevándolos a un aumento de tensión y a una sobrecarga, convirtiendo esta situación en un factor de riesgo para la lesión muscular.
-

- Cabe anotar que aunque el estudio no fue realizado en situación de juego, el gesto técnico no sufre cambios significativos en su ejecución, por lo tanto los ángulos articulares encontrados no se alejan mucho de los que se puedan encontrar al realizar un juego en situación de competencia.

13 RECOMENDACIONES

- Es importante que se realicen estudios biomecánicos de otras técnicas, en el que se involucren el tronco y los miembros superiores, ya que los movimientos de estos segmentos favorecen a la eficacia del gesto técnico. Con esto se tendrán datos complementarios sobre los patrones de movimiento que se llevan a cabo en cada uno de los gestos del voleibol.
- Se sugiere que futuros estudios involucren la rotación en este mismo movimiento y además la biomecánica del ataque y/o la biomecánica del bloqueo, así como la recepción con el fin de complementar la evaluación del gesto deportivo.
- Es importante en estos deportistas fomentar un plan de fortalecimiento muscular, en el cual se realice un trabajo multiplanar de los miembros superiores con el fin de aumentar la potencia de ciertos músculos, como el manguito de los rotadores (supra espinoso, infra espinoso, subescapular y redondo menor), deltoides anterior, deltoides medio.

14. BIBLIOGRAFIA

- Callejon D. (2009) Estudio y análisis del saque en el voleibol masculino de alto rendimiento. Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://www.cafyd.com/REVISTA/art2n5a06.pdf>
- Hernández, Ureña, Martínez & Oña (2003) Citado por Restrepo J. y Guzmán R. (2010) Análisis biomecanico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21. Tesis de grado, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.
- Torrez A. (2007) Análisis biomecánico de la esgrima mediante sistemas opto electrónicos de análisis de movimiento. Estudio de caso: deportista de alto rendimiento. Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://revistabme.eia.edu.co/numeros/2/art/30-39.pdf>
- Restrepo J. y Guzmán R. (2010) Análisis biomecanico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21. Tesis de grado, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.
- Suarez (2006) Citado por Restrepo J. y Guzmán R. (2010) Análisis biomecanico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21. Tesis de grado, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.

- Vidal D., Minayo O., Molano N. (2009) Manejo fisioterapéutico del dolor de hombro por acción del gesto de lanzamiento del balón (shot) en los deportistas de polo acuático, Investigación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
- Donskoi D. (1971) Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- Ivoilov (1988) citado por Restrepo J. y Guzmán R. (2010) Análisis biomecánico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21. Tesis de grado, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.
- Gutiérrez (2004) citado por Restrepo J. y Guzmán R. (2010) Análisis biomecánico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21. Tesis de grado, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.
- Kapandji (1998) citado por Restrepo J. y Guzmán R. (2010) Análisis biomecánico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21. Tesis de grado, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.
- Kapandji (2007) Fisiología articular del troco y raquis, Editorial medica panamericana, España
- La real federación española de voleibol (2008) Reglas oficiales de voleibol (Pg.11), Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://www.rfevb.com>
- La federación venezolana de voleibol (2009) Historia del voleibol de cancha, Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://www.fvv.com>

- La federación Colombiana de voleibol (2009) El voleibol colombiano, Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://www.fedevolei.com>
- Tipos de saque en el voleibol (2008), Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://voleibolypunto.blogspot.com/2008/02/tipos-de-saque-en-el-voleibol.html>
- Blume, Borroto, Gambardella, Fiedler, Gladman, Aragon (2008) citado por Restrepo J y Guzmán R (2010), Análisis biomecánico de la técnica saque tenis de los jugadores pertenecientes a la liga vallecaucana de voleibol categoría sub 21. Tesis de grado, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.
- Dmitrievich Y. (n.d.) Voleibol: Teoría y método de la preparación, Editorial Paidotribo.
- Educación Física y Deportes,(año 13, nº19) Lesiones En Voleibol Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://www.fmvoley.com/CURSOS/curso-online/2009-N-II/apuntes-medicina-deportiva.pdf>
- Piñera F. (2009) Lesiones en el voleibol, prevención de las lesiones por sobrecarga, Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://www.rfevb.com/voleytotal/numero4/minivoley.pdf> (lesiones)
- Rodríguez D. (2009) Revisión Descriptiva de las Lesiones más Frecuentes Durante la Práctica del Voleibol, Extraído el 16 de diciembre de 2009 desde <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=1078>
- Molano T. (2009) Examen Muscular y Valoración de la Movilidad Articular, Editorial Kinesis, Caldas, Colombia.
- Díaz V., Minayo V., Molano T. (2009) Manejo fisioterapéutico del dolor de hombro

por acción del gesto de lanzamiento del balón (shot) en los deportistas de polo acuático

- Kapanji (1997). Fisiología Articular. Universidad de campilla - España: editorial medica panamericana.
- Problemas y lesiones en los hombros, extraído el 27 de noviembre de 2010 desde <http://salud.univision.com/es/symptom/problemas-y-lesiones-en-los-hombros>.
- López M. y Rodríguez G., Ejercicios desaconsejados para posibles lesiones de espalda y otros para mejorarla. Extraído el 27 de noviembre de 2010 desde <http://www.musculacion.info/musculacion-evitar-lesiones-de-espalda.html>
- Tipología de las lesiones más frecuentes de espalda, extraído el 27 de noviembre de 2010 desde <http://elergonomista.com/aitor07.htm>
- Kapandji (1997). fisiología articular de tronco y raquis. Universidad de campilla - España: editorial medica panamericana.

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____, identificado con el documento de ciudadanía numero: _____ de _____, residente en la ciudad de Popayán, ACEPTO participar en el trabajo de grado “BIOMECANICA DE LA ACCION DEL GESTO DEPORTIVO DEL SAQUE FLOTANTE FRONTAL EN LOS VOLEIBOLISTAS DE LA LIGA CAUCANA EN EL AÑO 2010”, dirigido por la fisioterapeuta NANCY JANETH MOLANO T, el estudiante de noveno semestre de licenciatura en educación básica con énfasis en educación física, recreación y deporte JHON HAMILTON VILLAMIZAR OCHOA para los siguientes aspectos:

1. Ser evaluado y posteriormente analizado en los resultados obtenidos en las pruebas, por el estudiante de la Universidad del Cauca.
2. Hacer uso de fotografías y videograbadora con fines educativo.
3. Autorizar la publicación de la información obtenida durante el estudio con fines educativos.
4. Participar activamente durante todo el proceso del estudio.

Firma del Acudiente

Nombre: _____

C.C: _____

Nombre: _____

Apellido: _____

Edad: _____

Peso: _____

Talla: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____