

**Caracterización del lanzamiento de tiro libre en jugadores pertenecientes al club
Piedecuesta Basketball Team Sub 19**

Julián David Solano Mantilla, Danny Mauricio Carrillo Rozo

**Trabajo de grado para optar por el título de profesional en Cultura Física, Deporte
y Recreación**

Director

Nelson Ariel Niño García

Especialista en Administración Deportiva

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Cultura Física, Deporte y recreación

2021

Agradecimientos

Damos gracias a Dios por guiarnos por el camino de la sabiduría para obtener uno de los proyectos de vida más deseados, por ser el inspirador de nuestros pensamientos, dándonos la fuerza para continuar con este proceso y ser la guía a lo largo de nuestras vidas.

Gracias a nuestras familias por ser los promotores de nuestros sueños, por apoyarnos en los momentos de dificultad y ser la motivación para lograr cada uno de nuestros objetivos en este proceso de formación profesional.

Contenido

Introducción	10
1. Caracterización del lanzamiento de tiro libre en jugadores pertenecientes al club Piedecuesta Basketball Team Sub 19	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Pregunta problema.....	13
1.3 Justificación.....	14
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo general	15
1.4.2 Objetivos específicos	15
2. Marco referencial	15
2.1 Marco teórico	15
2.2 Marco conceptual	20
3. Método	20
3.1 Diseño de la investigación.....	20
3.2 Población.....	20
3.3 Criterios de inclusión	20
3.4 Criterios de exclusión.....	21
3.5 Procedimiento.....	21
4. Instrumentos de investigación.....	22
4.1 Test de efectividad de Mapolón J.....	22
4.2. Ficha de análisis biomecánico de ejecución del tiro libre para jugadores de basquetbol ..	22
5. Resultados	24

6. Conclusiones 28

Referencias..... 29

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Lanzamiento desde la línea del tiro libre</i>	22
Tabla 2. <i>Test de efectividad</i>	24
Tabla 3. <i>Análisis Biomecánico</i>	25

Lista de figuras

Figura 1. <i>Parámetros específicos de la ficha de análisis biomecánico del tiro libre para jugadores de basquetbol.</i>	23
Figura 2. <i>Imagen del análisis biomecánico en el software</i>	26
Figura 3. <i>Imagen del análisis biomecánico en el software</i>	26

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como *objetivo* caracterizar el tipo de lanzamiento del tiro libre en los jugadores pertenecientes al club Piedecuesta Basketball Team categoría sub-19 a partir de un análisis biomecánico. El *diseño de la investigación* es descriptivo- comparativo no experimental de corte transversal. Se estudio una *muestra* de 13 jugadores de baloncesto. los *instrumentos* aplicados fueron la *ficha de análisis biomecánico de ejecución del tiro libre para jugadores de basquetbol* donde se evaluaron las tres fases que compone al tiro libre, las cuales son: *fase de preparación, fase de ejecución, y la fase de seguimiento*, para este análisis biomecánico se estudió el primer lanzamiento efectivo de los 10 a lanzar y el *instrumento* utilizado para medir la efectividad de los tiros fue el *test de efectividad de Mapolon J*. En la tabla 1. Se pueden ver los *resultados* que se obtuvieron en cuanto a efectividad de los lanzamientos de cada jugador, en la tabla 2. Se observa los resultados del análisis biomecánico en cada una de sus fases del tiro. Los deportistas que obtuvieron un *porcentaje* de efectividad sobre el 60% mantienen mejor resultado con respecto a los aspectos analizados en la ficha biomecánica del gesto deportivo, por lo tanto, se refiere a que si el deportista ejecuta la técnica del gesto deportiva de manera correcta aumentara su porcentaje de efectividad.

Palabras claves: análisis biomecánico, baloncesto, tiro libre, ángulo articular, efectividad

Abstract

The objective of this research work is to characterize the type of free-throw shooting in players belonging to the Piedecuesta Basketball Team U-19 category, based on a biomechanical analysis. The research design is descriptive-comparative, non-experimental and cross-sectional. A sample of 20 basketball players was studied. The instruments applied were the biomechanical analysis card of free throw execution for basketball players where the three phases that compose the free throw were evaluated, which are: preparation phase, execution phase, and follow-up phase, for this biomechanical analysis the first effective throw of the 10 to be thrown was studied and the instrument used to measure the effectiveness of the throws is the mapolon j effectiveness test. Table 1. Shows the results obtained in terms of effectiveness of each player's throws. Table 2. Shows the results of the biomechanical analysis in each of the phases of the throw. The athletes who obtained a percentage of effectiveness over 60% maintain a better result with respect to the aspects analyzed in the biomechanical card of the sporting gesture, therefore, it refers to the fact that if the athlete executes the technique of the sporting gesture in a correct way, his percentage of effectiveness will increase.

Keywords: biomechanics, basketball, free throw shooting, joint angle, effectiveness

Glosario

FIBA: Federación internacional de baloncesto

C: Correcto

I: Incorrecto

A: Acierto

F: Fallo

Introducción

La biomecánica aplicada en el campo deportivo juega un rol importante en el logro de una técnica deportiva eficiente, ya que puede ayudar a comprenderla, a mejorar su enseñanza y su entrenamiento (Bartlett RM, 1997) (Antonio S, Rodríguez Ruiz AR, Dávila L, Esteban L, Álava Magallanes G, Letamendi Lazo CA, 2017), el deportista debe poseer los conocimientos necesarios sobre la efectividad de sus acciones técnicas (Puentes E, Calero S, 2014), cómo se comporta su cuerpo, cómo responde ante diferentes estímulos y cómo cambian los modelos técnicos, tanto interiormente como exteriormente. La técnica deportiva se define como un conjunto de modelos biomecánicos y anatómico-funcionales de los movimientos para ser realizados con la máxima eficacia posible. (Schmidt RA, 1991).

El baloncesto es un deporte élite a nivel mundial, puesto que el nivel técnico y táctico rodea varios aspectos como el juego individual y grupal, no solo en la situación real de juego sino también durante un entrenamiento. Los deportes como el baloncesto, implican movimientos físicos diversos, por lo que trasciende una base para exigir máximos rendimientos que van relacionados con los movimientos técnicos eficientes, bien sea en el aspecto físico, técnico y táctico. (Lindberg F, 1983) (Clemente FM, González-Víllora S, Delextrat A, Martins FM, Vicedo JC, 2017). Según un estudio realizado, el tiro libre tiene una gran influencia en un partido de baloncesto, pues esta ejecución técnica deportiva se obtiene entre un 20 % al 25 % de los puntos del marcador. (Kozar B, Vaughn RE, Lord RH, Whitfield KE, 1995), por lo que muchos partidos se ganan o se pierden desde la línea del lanzamiento del tiro libre (Tran y Silverberg, 2008). De esta manera, el autor Sampaio en (1998) hace hincapié en la importancia de la efectividad en los lanzamientos de tiros libres para resolver los partidos equilibrados. Aun así, y a pesar de que son lanzamientos en situaciones estables y sin oposición, alcanzar un gran porcentaje de éxito en tiros libres por encima

del otro equipo, supone el desarrollo oportuno de un adecuado programa de formación y entrenamiento (Okubo y Hubbard, 2006).

El tiro libre en baloncesto es un lanzamiento a la canasta sin interferencia del oponente. Durante el desarrollo de un partido de baloncesto existe una acción específica denominada tiro libre, la cual es sancionada por el árbitro del encuentro y que normalmente se produce como consecuencia de una falta por contacto innecesario. La sanción del tiro libre se puede determinar por diferentes motivos, ya sea, como falta personal de tiro si al jugador que le cometen la falta va con intención de ir al aro, 5 faltas acumuladas de todo el equipo, falta técnica, falta antideportiva o flagrante y finalmente por falta descalificadora. Una vez sancionada deberá lanzarse antes de cumplirse 5 segundos desde que el árbitro le entrega la pelota al jugador, y éste no podrá pisar la línea hasta que el lanzamiento no haya tocado el cesto o haya atravesado el mismo.

El tiro libre es un aspecto técnico de dominio indispensable para todos los jugadores de baloncesto, independientemente de la categoría de juego y de la posición en la que se desempeñen dentro del campo de juego. (Cárdenas y Rojas, 1997; American Sport Education Program, 2007). Esto es debido a que el tiro libre, a diferencia de otras habilidades o lanzamientos, es una conducta motriz por la que todos los jugadores, normalmente, se van a tener que enfrentar en el desarrollo de un partido.

El tiro libre es una de las habilidades más importantes en el baloncesto (Claudio, 2006; FIBA, 2014). A simple vista pareciera ser lo más sencillo de este deporte, no obstante, en situaciones de competición, se convierte en una tarea de gran complejidad, sobre todo en aquellos partidos que se encuentren en igualdad de puntos. (Sampaio y Fraga, 2004; Sampaio, 1998). El tiro libre no sólo es un recurso de sumar puntos sino también un medio de influencia psicológica

en el oponente (Zinin, 1992), y determinan el resultado de más de la mitad de los partidos jugados (Burgos, 2005; Hays y Krause 1987).

1. Caracterización del lanzamiento de tiro libre en jugadores pertenecientes al club

Piedecuesta Basketball Team Sub 19

1.1 Planteamiento del problema

- ¿Mi problema de estudio es? – Que jugadores del club Piedecuesta Basketball Team, abandonan la técnica correcta en la ejecución del lanzamiento del tiro libre por lograr la efectividad.
- ¿Quién tiene el problema? -Los jugadores del club Piedecuesta Basketball Team categoría sub-17.
- ¿Dónde sucede el problema? - En el club Piedecuesta Basketball Team.
- ¿Cuándo sucede el problema? – En el momento de la ejecución del lanzamiento en el tiro libre.
- ¿Cómo es que sucede el problema? – Al no poseer la técnica correcta del lanzamiento en el tiro libre.
- ¿Por qué es importante estudiar el problema? – Nos lleva a realizar un análisis y a la vez a entablar una acción pedagógica referente a la técnica correcta del tiro libre.

1.2 Pregunta problema

¿Cuántos jugadores del club Piedecuesta Basketball Team tienen la forma correcta de ejecutar el lanzamiento del tiro libre logrando su efectividad y quienes abandonan la técnica correcta del tiro, pero logran la efectividad?

1.3 Justificación

Este proyecto de investigación se realizará con el fin de determinar qué jugadores del club Piedecuesta Basketball Team renunciaron a la técnica del lanzamiento, ya que se les facilitó haber desarrollado su propia forma de lanzamiento, porque al igual que los jugadores que tienen la técnica consiguen ser efectivos.

Las ventajas de esta investigación, es que vamos a poder identificar que errores se están cometiendo en la ejecución del tiro libre en cada jugador y enseñarle ese análisis al entrenador del club, para que pueda corregir los errores en el lanzamiento de cada jugador. Es importante hacer énfasis, que para tener un buen rendimiento deportivo se debe tener buenas bases, un desarrollo, mantenimiento y perfeccionamiento en la técnica de un determinado deporte.

Parte de esta investigación va a influir positivamente para la corrección del lanzamiento del tiro libre en los jugadores, que no tengan la técnica en la ejecución del tiro, ya que los jugadores podrán desarrollar la técnica que los llevara a conseguir mejores resultados en cuanto a la efectividad en el lanzamiento y por ende a un mayor rendimiento deportivo.

Para comprender más sobre algunos aspectos de juego en el baloncesto se utiliza la biomecánica, ciencia del movimiento. Todo lo que sucede durante el desarrollo de un partido va direccionado a la consecución de puntos (Burgos 2005) ya que esto es lo que conlleva a sumar puntos y conseguir la victoria sobre el equipo adversario, lo cual se puede ver en repetidas ocasiones tanto en campeonatos zonales, departamentales, nacionales e internacionales como grandes competiciones, es que el tanto por ciento de lanzamientos de dos puntos, el número de asistencias, el número de faltas sufridas y el de tiros libres convertidos, parecen ser algunos de los indicadores más importantes o condicionantes en el resultado de un partido (Gómez Y Lorenzo, 2005).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Caracterizar el tipo de lanzamiento del tiro libre en los jugadores pertenecientes al club Piedecuesta Basketball Team sub-17.

1.4.2 Objetivos específicos

- Ejecutar el test de efectividad en el lanzamiento del tiro libre en los jugadores del club Piedecuesta Basketball Team categoría sub-17.
- Realizar un análisis biomecánico del movimiento mediante el software kinovea de la ejecución del tiro libre en los jugadores del club Piedecuesta Basketball Team categoría sub-17.
- Determinar si los jugadores ejecutan las 3 fases del lanzamiento correctamente, teniendo en cuenta lo que compone a cada una.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

Bases teóricas: el tiro libre es un aspecto técnico de dominio indispensable para todos los jugadores de baloncesto, independientemente de la categoría de juego y del puesto específico en que se desempeñen (Cárdenas y Rojas, 1997; American Sport Education Program, 2007).

El tiro libre es una de las habilidades más importantes que tiene el deporte del baloncesto, es una oportunidad que se le concede al jugador para que consiga 1 punto a favor de su equipo, sin

oposición, desde una posición detrás de la línea de tiros libres y dentro del semicírculo” (FIBA, 2014).

El gesto por encima de la cabeza es el más conocido, es el movimiento en el que el jugador realiza el lanzamiento desde su frente impulsando el balón hacia el aro, buscando la efectividad y por lo tanto conseguir ese punto para su equipo. Entonces de acuerdo esto, el objetivo fundamental del tiro libre es: Conseguir un punto, siendo ese punto que puede hacer la diferencia entre perder o ganar un partido.

De acuerdo con (Kozar, Vaughn, Lord y Whitfield 2005), los tiros libres constituyen del 20 al 25% de los puntos que suben al marcador en un partido, por lo que muchos partidos se ganan o se pierden desde la línea de tiros libres (Tran y Silverberg, 2008). Esto resalta de igual manera, Sampaio (1998) señala la importancia de la eficacia en los lanzamientos de tiros libres para decantar los partidos equilibrados. Aun así, y a pesar de que son lanzamientos en situaciones estables y sin oposición, alcanzar un elevado porcentaje de éxito en tiros libres supone el desarrollo oportuno de un adecuado programa de formación y entrenamiento (Okubo y Hubbard, 2006). Las investigaciones centradas en el estudio del patrón técnico de tiro libre siguen una metodología experimental para desarrollar sus tesis, basándose principalmente en la obtención de datos cuantitativos, fundamentalmente ángulos, tiempo/duración y distancias. (Miller y Bartlett, 1993, 1996; Rojas, Cepero, Oña y Gutiérrez, 2000). Pero, ¿Cuál es la dificultad? El tiro libre es un lanzamiento relativamente complejo ya que influyen factores como la concentración del jugador; pero la más importante es la mecánica de lanzamiento (Marión, s/f). Esto conlleva a la forma en que se realiza el lanzamiento y de acuerdo a esto existen dos formas ‘básicas ‘para su ejecución por debajo y por encima de la cabeza.

Lo normal es que un lanzamiento del libre sea ejecutado desde la parte superior de la cabeza, y esto viene estipulado por las siguientes razones:

- Evita contracciones musculares innecesarias que podrían generar resultados indeseados (Uma, 2014).
- Aprovecha las contracciones que son generadas desde los miembros inferiores para ejercer la fuerza necesaria y adecuada para lanzar el balón (Uma, 2014).
- Se logra mantener un posición cómoda y estable durante la ejecución, lo que se traduce en; Un incremento de las posibilidades de acierto.

El tiro libre como la base del lanzamiento en general

Si nos enfocamos más allá, se recomienda que el tiro libre sea considerado como la base principal para todos los demás tiros integrados en el baloncesto. Esta es una estrategia exitosa para enseñar las habilidades de tiro desde cualquier posición, iniciando desde la línea de tiros libres hasta finalizar realizando un tiro en suspensión desde detrás de la línea de triples.

- *Fase 1:* en la fase preparatoria el sujeto establece sus puntos de apoyo para lograr una base de sustentación que permita mantener un correcto balance del cuerpo. También busca concentración mental para ejecutar el lanzamiento del balón, por tal motivo, y aunque sea una fase pasiva, es considerada extremadamente importante para la correcta ejecución del gesto. (Kant, 2014).
- *Fase 2:* Levantamiento Se encuentra enmarcada en el momento en que el sujeto realiza flexión de rodillas y levanta el balón realizando flexión en el hombro. Esto lo realiza buscando medios para generar la suficiente fuerza para ejecutar el lanzamiento. En ella gran parte de los ángulos articulares cambian y el jugador sigue focalizando su mirada al aro. (Uma, 2014).

- *Fase 3: propulsión* Cuando terminan los movimientos articulares de la fase 2, se inician los movimientos opuestos a estos (Ejemplo: Fase 2 Flexión de rodillas – Fase 3 Extensión de rodillas) buscando aprovechar toda la fuerza generada por las contracciones musculares previas y actuales para propulsar el balón .El balón parte desde la frente del jugador durante la extensión que realiza el codo, el cual debería estar alineado con el aro, buscando realizar una especie de catapulta cuya dirección sea lineal. (Uma, 2014).

El ángulo de flexión del hombro es extremadamente determinante en lo que será el vuelo del balón, por ello se considera que el ángulo correcto debe estar entre 140°-150° en el momento del lanzamiento, cuestión que va a permitir aumentar la parábola del balón y por ende el grado de posibilidad de acertar el tiro (Hung, Johnson, & Coppa, 2004). No solo el codo debe estar alineado con el aro, también debe estarlo la punta del pie que se encuentra ligeramente adelantado, la cadera, el codo y, por último, la muñeca.

Antecedentes

Balague y claramunt (2010) en Barcelona, con el objetivo de comparar la efectividad del tiro de media distancia en jugadores de baloncesto en dos situaciones distintas: sin instrucciones ni feedback técnico (A) y con instrucciones técnicas y feedback externo sobre la ejecución del gesto técnico (B); estudiaron a 8 jugadores de categoría principiante de máximo nivel estatal. Los resultados mostraron que la efectividad (por días, series y tiros lanzados) es mayor en la situación A que en la B ($p < 0,05$, $p < 0,05$ y $p < 0,01$, respectivamente); llegando a la conclusión que se consiguió mayor porcentaje de aciertos en la intervención con feedback externo basado sólo en el resultado de la acción que en la guiada además por instrucciones y feedback técnico.

Hernández, Urbán, Morón y Moreno (2014) en España, con el objetivo de mostrar la efectividad de un entrenamiento en variabilidad del tiro libre en baloncesto en comparación con

un entrenamiento en especificidad; estudiaron a diez deportistas de baloncesto (13 ± 0.33 años) ejecutaron nueve sesiones en 3 semanas de entrenamiento (360 lanzamientos) para cada una de las metodologías (consistencia y variabilidad), de esta manera dando un total de 720 lanzamientos; concluyendo que los resultados han mostrado la aparición de un proceso de adaptación a la variabilidad que produce incrementos en la precisión tras un periodo de recuperación.

Bautista (2014) en la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, con el objetivo de relacionar la técnica y el Vo2Max con la efectividad del lanzamiento del tiro libre; estudio a jugadores de la selección masculina de baloncesto pertenecientes a la Universidad Santo Tomás de la ciudad de Bucaramanga en el segundo periodo del 2014, un estudio descriptivo de corte transversal, en el cual se determinó el nivel técnico mediante el análisis del método Del phio criterio por parte de expertos durante el lanzamiento del tiro libre, el Vo2Max se determinó con la prueba del Course Navette, la cual evalúa el consumo máximo de oxígeno y la prueba de efectividad mediante 10 lanzamientos de tiro libre; concluyendo que los resultados fueron muy heterogéneos teniendo en cuenta que el baloncesto es un deporte de conjunto, sumando a esto se evidencio el síndrome general de la adaptación, donde no importa si un gesto deportivo como el lanzamiento de tiro libre en baloncesto es mal ejecutado según la técnica ideal, con el tiempo se convierte efectivo a causa de la repetición.

Oroño, (2016) en Madrid, con el objetivo de encontrar aquellas variables más relacionadas con la disminución de rendimiento del jugador en los lanzamientos del tiro libres durante el último minuto de juego y la última serie de tiros libres en los partidos ajustados de baloncesto; estudiando 124 partidos ajustados (diferencias iguales o inferiores a 2 puntos) de todas las competencias (fase regular, playoff y copa del rey) de la liga ABC durante las temporadas 2011- 2012 a 2014- 2015. Para el registro de las variables se analizó el porcentaje de aciertos en los tiros libres del lanzador

en la liga regular, partido completo, último minuto y última serie; llegando a la conclusión que el modelo de regresión múltiple mostró efectos negativos significativos en el porcentaje de aciertos en los tiros libres.

2.2 Marco conceptual

FIBA: Federación internacional de baloncesto

C: Correcto

I: Incorrecto

A: Acierto

F: Fallo

3. Método

3.1 Diseño de la investigación

Esta es una investigación descriptivo- comparativo no experimental de corte transversal, el carácter de la investigación es cuantitativo.

3.2 Población

La población está conformada por 13 jugadores del club Piedecuesta Basketball Team categoría sub-19, jugadores que se encuentran entre los 18 y 19 años de edad.

3.3 Criterios de inclusión

- Jugadores masculinos pertenecientes al club Piedecuesta Basketball Team

- Jugadores con permanencia mínima de 3 años en el club
- Jugadores entre los 18 y 19 años
- Jugadores que hayan conformado plantilla para torneos oficiales de liga

3.4 Criterios de exclusión

- Jugadores que no asisten a los entrenamientos
- Jugadores con menos de 1 año de permanencia en el club

3.5 Procedimiento

Para iniciar, se realizó una reunión con los deportistas del club explicándoles la metodología que se va a implementar, donde se mencionara que el fin de esta investigación es categorizar la técnica del lanzamiento de cada uno de ellos, teniendo en cuenta la efectividad.

Se selecciono al jugador al azar y este se ubicó en la línea del tiro libre para realizar los lanzamientos a canasta, a si será el proceso con cada uno de los jugadores pertenecientes al club Piedecuesta Basketball Team categoría sub 19.

Los jugadores realizaron 10 lanzamientos a canasta, donde se evaluó la efectividad anotando en una hoja los puntos que anoto y los que erro. Para el análisis de la técnica se tomó en cuenta el primer lanzamiento efectivo.

Se procedió a tomar los videos con un celular IPHONE 11 con resolución de 12 megapíxeles en cámara lenta del primer lanzamiento efectivo, con el fin de tener una mejor perspectiva, visión y análisis de cada uno de los movimientos y ángulos articulares de la técnica del deportista cuando se ubiquen estos videos en el software de análisis biomecánico.

4. Instrumentos de investigación

4.1 Test de efectividad de Mapolón J

Para el estudio se aplicará el Test De Efectividad De Mapolón J en el 2011 usado en el estudio Potenciación de la efectividad en tiros libres de basquetbolistas juveniles: vinculación biomecánica, realizada por José Ramon Guerra y colaboradores en el 2018 en la Universidad de Guayaquil, Ecuador. Para ejecutar el test la población se ejecutará sin carga, donde la población estará sujeta a un calentamiento general, donde se realizará movilidad articular de manera general y seguidamente una entrada en calor que se constituye de trote suave y luego progresivamente aumenta la exigencia durante 10 minutos. Posterior a ello se ejecutará la prueba donde realizará 10 lanzamientos desde la línea del tiro libre.

Tabla 1. Lanzamiento desde la línea del tiro libre

Participante #	Lanzamientos	Aciertos	% De efectividad
1	10	1	10%
2	10	2	20%
3	10	3	30%
4	10	4	40%
5	10	5	50%
6	10	6	60%
7	10	7	70%
8	10	8	80%
9	10	9	90%
10	10	10	100%

4.2. Ficha de análisis biomecánico de ejecución del tiro libre para jugadores de basquetbol

Para el estudio también se utilizará el instrumento que tiene por nombre Ficha De Análisis Biomecánico De Ejecución Del Tiro Libre Para Jugadores De Basquetbol. Para el diligenciamiento

de esta ficha se filmará un video de la ejecución del test de efectividad dando análisis al primer lanzamiento efectivo ejecutado por cada participante

A continuación, están anexados los parámetros específicos de la ficha de análisis biomecánico del tiro libre para jugadores de basquetbol.

Figura 1. *Parámetros específicos de la ficha de análisis biomecánico del tiro libre para jugadores de basquetbol.*

Variable	Dimensiones	Items	Escalas
TIRO LIBRE	Fase de preparación	-Mano de tiro detrás del balón -El pie que corresponde con la mano de lanzamiento está ligeramente adelante. - Flexión del hombro, codo y muñeca en un ángulo de 90°. -Flexión de rodillas de un ángulo de 100°. -Los pies están a la altura de los hombros. -El balón está colocado en las yemas de los dedos.	Correcto Incorrecto
	Fase de ejecución	Flexión mayor del hombro que puede llegar a un ángulo de 110°, una extensión del codo (generalmente 140°) desde una posición inicial de flexión de 90°. Flexión de la muñeca de 90° hasta 120°. Extensión de la cadera y las rodillas en un ángulo de 170° y 150°. Flexión plantar tiene un ángulo con el suelo de 50°.	Correcto Incorrecto
	Fase de seguimiento	Flexión del hombro que llega a un ángulo de 130°. Extiende completamente el codo en un ángulo de 180°. Extensión de la cadera y las rodillas está a 180° y las flexiones plantar tiene un ángulo con el suelo de 70°.	Correcto Incorrecto

Este instrumento fue usado y validado en la investigación de Lenin Vilca Canaza que llevo por nombre biomecánica de ejecución del tiro libre en jugadores de basquetbol que participan en

los juegos nacionales etapa distrital categoría b de Puno, realizada en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno Perú en el año 2019.

5. Resultados

Para el estudio de los resultados, se utilizó el software Kinovea implementado para el análisis biomecánico de los ángulos de cada articulación en los respectivos lanzamientos y el Test de Mapolon J, para clasificar la efectividad de cada jugador. Para el procesamiento de la información de los resultados se realizó el registro en 2 tablas, (*Tabla 2. Test de efectividad* y *Tabla 3. Análisis Biomecánico*), las cuales ayudan a mostrar detalladamente la caracterización del lanzamiento del tiro libre en cada uno de los jugadores.

Tabla 2. Test de efectividad

TEST DE EFECTIVIDAD											
SUJETO	INTENTO N°1	INTENTO N°2	INTENTO N°3	INTENTO N°4	INTENTO N°5	INTENTO N°6	INTENTO N°7	INTENTO N°8	INTENTO N°9	INTENTO N°10	%
1	F	F	A	F	F	A	F	A	A	A	50%
2	F	A	F	F	A	F	A	F	F	A	40%
3	A	F	F	F	F	F	F	A	F	F	20%
4	F	F	F	A	A	F	F	A	A	A	50%
5	F	F	F	A	A	A	F	F	F	A	40%
6	F	F	A	F	A	F	A	A	F	A	50%
7	F	F	F	F	F	A	A	F	F	A	30%
8	F	F	A	A	A	F	A	A	A	F	60%
9	F	A	F	A	A	A	F	A	A	F	60%
10	F	A	A	F	F	A	A	A	A	F	60%
11	A	F	A	A	A	A	F	A	A	A	80%
12	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	100%
13	F	F	F	F	F	A	F	A	F	F	20%

La **Tabla 2.** muestra la efectividad de los 13 jugadores estudiados en los 10 intentos del lanzamiento del tiro libre, las casillas que están subrayadas en color amarillo muestran el número del intento en el que el jugador tuvo su primer lanzamiento efectivo, donde solo 3 jugadores fueron

efectivos en el primer intento, otros 3 jugadores en el 2 intento, 3 jugadores lo hicieron al 3 intento y los siguientes 4 jugadores restantes en el intento 4 y 6.

Las casillas subrayadas en color verde muestran el porcentaje de efectividad que obtuvo cada jugador, donde solo 3 jugadores lograron encestar 5 lanzamientos con un porcentaje del 50%, 2 jugadores lograron un 40%, 2 jugadores obtuvieron los porcentajes más bajos siendo de 20%, 1 jugador obtuvo un 30%, 3 jugadores encestaron para un 60%, 1 jugador anoto el 80% y solo un jugador logro encestar todos los lanzamientos obteniendo un 100% en efectividad.

Tabla 3. *Análisis Biomecánico*

ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mano detrás del balón	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pie Adelantado	C	C	C	C	C	I	C	C	I	C	C	C	C
Hombro 90°	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	C
Codo 90°	I	C	C	C	I	C	I	I	C	C	I	C	C
Muñeca 90°	C	I	C	I	C	C	I	I	I	I	I	C	C
Rodilla 110°	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Alineación pies y hombro	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Balón en yema de dedos	C	I	I	C	I	C	I	C	I	C	C	C	C
Hombro 110°	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	C	C
Codo 140°	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Muñeca 90°-120°	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	C	C
Cadera 170°	I	C	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	C
Rodillas 150°	C	I	I	I	I	C	I	C	I	C	I	C	C
Flexión Plantar 50°	I	C	I	I	I	C	C	I	I	I	I	C	C
Hombro 130 °	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Codo 180°	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	C	C
Cadera 180°	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Rodilla 180°	C	I	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Flexión Plantar 70°	I	C	I	I	I	C	C	C	C	C	I	C	C

La *tabla 3.* muestra la valoración en correcto e incorrecto de cada uno de los ítems que componen las 3 fases del lanzamiento del tiro libre. Para la evaluación de la técnica de cada uno de los parámetros se tuvieron en cuenta las iniciales *C*: correcto e *I*: incorrecto, las fases están

divididas por 3 colores, *Fase 1*: color celeste, *Fase 2*: color gris y *Fase 3*: color verde, para tener un mejor visibilidad y diferenciación de las fases.

En la *figura 2* y *3* se puede ver detalladamente el análisis biomecánico de la técnica con sus respectivos ángulos articulares en cada una de las 3 fases del lanzamiento de 2 de los 13 jugadores evaluados.

Figura 2. Imagen del análisis biomecánico en el software

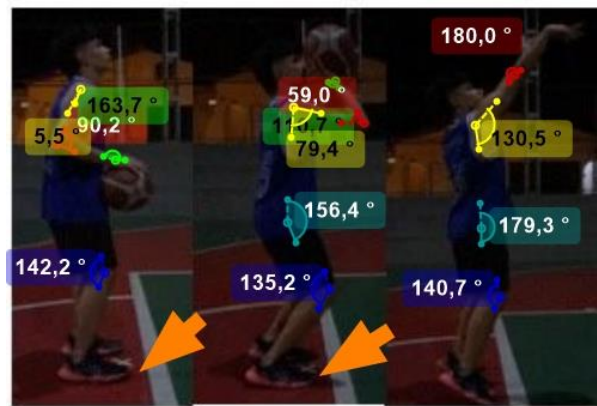


Figura 3. Imagen del análisis biomecánico en el software



Para la *fase 1* según los parámetros de evaluación del análisis biomecánico la mayoría de los jugadores ejecutaron correctamente los dos primeros índices (mano detrás del balón y pie adelantado). Para la alineación de pies y hombro, todos los jugadores cumplen con dicho índice, para el resto de los parámetros de calificación de esta fase, los jugadores fallaron en cuanto a técnica.

Para la *fase 2* según los parámetros de evaluación del análisis biomecánico, en un solo ítem, 12 de los 13 jugadores cumplieron con la técnica en cuanto a que la muñeca debe formar un ángulo entre 90° a 120° , en cuanto al índice del codo a 140° todos los estudiados tuvieron calificación de incorrecto, en líneas generales para esta fase se observaron varios errores en la ejecución de la técnica del lanzamiento.

Para la *fase 3*, según los parámetros de evaluación de la técnica del tiro libre en el análisis biomecánico, en los índices en el que el hombro tiene que formar un ángulo de 130° y la cadera en una extensión de 180° todos los jugadores lo hicieron de manera correcta, en el ítem en el que más fallaron dentro de esta fase fue la flexión plantar a 170° . Hablando en términos generales en esta última fase fue la que más acertada estuvo en cuanto a ejecución de la técnica del lanzamiento tiro libre.

Con respecto a los 13 jugadores que participaron de esta investigación, se encontró que ninguno de ellos cumple con la técnica correcta en cuanto a cada parámetro que compone la ficha de análisis biomecánico.

6. Conclusiones

Los parámetros tenidos en cuenta en la ficha de análisis biomecánico utilizado para la recolección y análisis de datos muestran los rangos articulares óptimos con respecto a la técnica correcta arrojada según la literatura, al estudiar los sujetos encontramos que todos los participantes del estudio poseen falencias en cuenta a la técnica correcta de ejecución del gestor técnico del tiro libre.

Con respecto a las falencias encontradas en la técnica correcta de ejecución del gesto técnico se encontró que son muy comunes los errores en los rangos de flexión y extensión en cadera respectivamente a las fases del gesto técnico, pero los errores son cometidos en la primera y segunda fase del gesto técnico y que en la tercera fase los errores son muy pocos.

Los deportistas que obtuvieron un porcentaje de efectividad sobre el 60% mantienen mejor resultado con respecto a los aspectos analizados en la ficha biomecánica del gesto deportivo, por lo tanto, se refiere a que si el deportista ejecuta la técnica del gesto deportiva de manera correcta aumentara su porcentaje de efectividad.

Estos deportistas que poseen mayor porcentaje de efectividad arrojan errores comunes en articulaciones como la cadera y rodilla donde no mantiene los ángulos de flexión y o extensión respectivamente con las fases del gesto.

Referencias

Ángel Becerra. (2016). *Descripción de la técnica correcta para la ejecución de un tiro libre en baloncesto*.

https://www.researchgate.net/publication/308890898_Descripcion_de_la_tecnica_correcta_para_la_ejecucion_de_tiros_libres_en_baloncesto

Antonio S, Rodríguez Ruiz AR, Dávila L, Esteban L, Álava Magallanes G, Letamendi Lazo CA, et al. Fundamentos biomecánicos de la lucha deportiva. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*.

(2017);36(3):110.<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinvbio/cib2018/cib184e.pdf>

Balague, N., & Claramunt, C. (2010). Influencia de las instrucciones de las técnicas en la efectividad de tiro en baloncesto. *Educación Física y Deportes Apunts*, (99), 67- 71. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14408/Vilca_Canaza_Lenin.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bautista, R. R. (2014). Técnica relacionada con la efectividad del lanzamiento del tiro libre en jugadores de la selección masculina de baloncesto de la Universidad Santo Tomas en la ciudad de Bucamanga. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/1656/2016-%20Rodrigo%20Alexander%20Bautista%20Rodriguez-2016-.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bartlett RM. Problemas actuales en la mecánica de las actividades deportivas. Un documento de posición. *Revista de Biomecánica*. 1997; 30 (5): 477-86 <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinvbio/cib-2018/cib184e.pdf>

- Burgos, E. (2005). Tirar, pasar y botar. Sevilla Wanceulen Editorial Deportiva S. L.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14408/Vilca_Canaza_Lenin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cárdenas, D., y Rojas, J. (1997). Determinación de la incidencia del tiro libre en el resultado final a través del análisis estadístico. Revista Motricidad, 3, 177-186
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2278208.pdf>
- Claudio, E. (2006). Propuesta para la evaluación y control personal de jugadores de baloncesto durante la competición. Revista Digital Olimpia, (2), 12- 24.
- Clemente FM, González-Víllora S, Delextrat A, Martins FM, Vicedo JC. Effects of the Sports Level, Format of the Game and Task Condition on Heart Rate Responses, Technical and Tactical Performance of Youth Basketball Players. Journal of human kinetics. 2017;58(1):14155.<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinvbio/cib2018/cib184e.pdf>
- FIBA. (2014). Reglamento FIBA 2014. FEB.
<https://www.clubdelarbitro.com/articulos/1073180.pdf>
- Gómez, M. A., & Lorenzo, A. (2005). Análisis discriminante de las estadísticas de juego entre bases, aleros y pívots en baloncesto masculino. Apunts, 87, 86- 92.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14408/Vilca_Canaza_Lenin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hays, D., & Krause, J. V. (1987). Score on the throw. The Basketball Bulletin, winter, 4-9.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14408/Vilca_Canaza_Lenin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, H. D., Urbán, H., Morón, R., y Moreno, F. J. (2014). Efectos de la práctica variable sobre la presión del tiro libre en jóvenes jugadores. Sport Research Center Miguel

- Hernández University of Elche (Spain), 13. <https://g-se.com/efecto-de-la-practica-variable-sobre-la-precision-del-tiro-libre-en-baloncesto-en-jovenes-jugadores-1698-sa-H57cfb27241d98>
- Hernan. L y Ibarra L. (2017). Control biomecánico de la técnica del tiro libre en el baloncesto en categorías menores seleccionados provinciales de chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3854/1/UNACH-EC-FCS-CULT-FIS-2017-0026.pdf>
- Hung, Johnson, & Coppa, (2004). biomecánica de ejecución del tiro libre en jugadores de basquetbol que participan en los juegos nacionales etapa distrital categoría “b” de puno. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14408/Vilca_Canaza_Lenin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kozar, B., Vaughn, R., Lord, R.H., y Whitfield, K.E. (2005). Basketball free-throw performance: Practice implications. *Journal of Sport Behavior*, June. <https://doi.org/10.2466%2Fpms.1994.78.1.243>
- Lindberg F. Baloncesto: juego y enseñanza La Habana: Pueblo y Educación; 1983. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinvbio/cib-2018/cib184e.pdf>
- Oroño, M. D. (2016). Estudio de rendimiento bajo presión en los tiros libres en baloncesto, y su influencia el porcentaje de acierto durante el último minuto de juego (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/39689/1/MIGUEL_ANGEL_ONORO_ASENJO.pdf
- Okubo, H., y Hubbard, M. (2006). Dynamisc of the basketball shot with application to the free throw. *Journal of Sports Sciences*, 24(12), 1303-1314. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581630649X>

Puentes E, Calero S. Fundamentals for a biomechanical analysis of aikido. Lecturas: educación física y deportes. 2014 marzo;18(190):1-13.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinbio/cib-2018/cib184e.pdf>

Sampaio, J., y Leite, N. (2006). ¿Por qué ganaron o perdieron los partidos de baloncesto los equipos que participaron en el eurobasket 2005

https://www.researchgate.net/publication/266468366_POR_QUE_GANARON_O_PERDIERON_LOS_PARTIDOS_DE_BALONCESTO_LOS_EQUIPOS_QUE_PARTICIPARON_EN_EL_EUROBASKET_2005

Schimidt RA. (1991) Motor Learning and Performance from Principles to Practice Illinois: Human Kinetics Publishers Inc.; <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinbio/cib-2018/cib184e.pdf>

Tran y silverbeg (2008). Condiciones óptimas de lanzamiento para el tiro libre en baloncesto masculino.

https://www.researchgate.net/publication/51419617_Optimal_release_conditions_for_the_free_throw_in_men's_basketball

Uma, S. (2014). Linear Kinematical Analysis of Successful and Unsuccessful Free Shot in Basketball. Online International Interdisciplinary Research Journal, V, 246-252.

https://www.researchgate.net/publication/308890898_Descripcion_de_la_tecnica_correcta_para_la_ejecucion_de_tiros_libres_en_baloncesto

Zinin.(1992). biomecánica de ejecución del tiro libre en jugadores de basquetbol que participan en los juegos nacionales etapa distrital categoría “b” de puno.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14408/Vilca_Canaza_Lenin.pdf?sequence=1&isAllowed=y

