

Presentado en el II Taller "Actividad Física y Deporte"

Artículo científico

Estudio cinemático de la ejecución del tiro libre en los baloncestistas de la categoría 11-12 años

Kinematic study of the execution of the free throw in basketball players of the 11-12 years old category

Yanet Veitía Fenty¹  0000-0003-4686-2733  yanetvf@uccfd.cu

Regla Caridad Hernández Buides¹  0000-0001-6897-5371  rchbycori@gmail.com

Juan Alberto Sánchez Meriño¹  0000-0003-2384-6001  albertojsm@gmail.com

¹ Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo". La Habana, Cuba.

Recibido: 1/10/2024

Aceptado: 3/12/2024

RESUMEN

El estudio cinemático presentado en esta investigación permitió evaluar la ejecución del tiro libre en tres baloncestistas de perspectiva inmediata, de la categoría 11-12 años del equipo La Lisa, desde las fases inicial o preparatoria, de realización o ejecución y de culminación o final del elemento técnico, en condiciones reales de juego o similares a las mismas; a partir de una descripción detallada de la acción técnica objeto de estudio. Para la elaboración de pruebas y test pedagógicos destinados al control de la preparación técnica en el Programa Integral de Preparación del Deportista y en el Programa de Enseñanza, se tuvo en cuenta la evaluación de los indicadores biomecánicos de tiro libre, consultados en las diferentes bibliografías especializadas para determinar las regularidades mecánicas que influyeron en la estructura y evaluación del movimiento y a su vez precisar los errores que se produjeron en el momento de su ejecución. La motivación para realizar este trabajo surgió de la necesidad de los entrenadores y directivos de baloncesto para obtener formas precisas de evaluación, desde los resultados tangibles durante la preparación técnica. En la realización de la investigación se utilizaron métodos teóricos, empíricos, biomecánicos, técnicas de videografía Kinovea y estadísticos matemáticos. El contenido de la investigación, se consideró de gran utilidad

para la actualización de los profesionales de diferentes niveles de actuación, para enseñar y consolidar los fundamentos técnicos del baloncesto en la iniciación deportiva.

Palabras clave: atletas de perspectiva inmediata; baloncesto; estudio cinemático; iniciación deportiva.

ABSTRACT

The kinematic study presented in this research allowed evaluating the execution of the free throw in three basketball players of immediate perspective, of the 11-12 years old category of the La Lisa team, from the initial or preparatory phases, of realization or execution and of culmination or end of the technical element, in real game conditions or similar to the same; from a detailed description of the technical action object of study. For the elaboration of tests and pedagogical tests destined to the control of the technical preparation in the Integral Program of Preparation of the Athlete and in the Teaching Program, it was taken into account the evaluation of the biomechanical indicators of free throw, consulted in the different specialized bibliographies to determine the mechanical regularities that influenced the structure and evaluation of the movement and at the same time to specify the errors that were produced at the moment of its execution. The motivation to carry out this work arose from the need of basketball coaches and managers to obtain precise forms of evaluation, from the tangible results during the technical preparation. In conducting the research, theoretical, empirical, biomechanical, Kinovea videography techniques and mathematical statistics methods were used. The content of the research, was considered of great utility for the updating of professionals at different levels of performance, to teach and consolidate the technical fundamentals of basketball in sports initiation.

Keywords: immediate perspective athletes; basketball; kinematic study; sports initiation.

INTRODUCCIÓN

El deporte actual en Cuba necesita de cambios y adaptaciones en la planificación del entrenamiento, con el fin de encausarse en la realidad externa de este mundo globalizado, para ello se hace preciso desarraigar los tabúes y creencias que en la preparación de los atletas, entrenadores y dirigentes deportivos aún persiste. En el proceso de preparación deportiva no pueden existir esquemas ni dogmas, es necesario innovar, crear, aplicar nuevas tecnologías que aporten cada vez más altos

resultados competitivos, desde el perfeccionamiento del proceso de entrenamiento abierto al contexto actual del deporte mundial; aunque se reconocen los resultados competitivos que son realmente impresionantes y siguen creciendo (Sierra, Santana & Quian, 2018).

En correspondencia, el gobierno cubano y el Instituto Nacional de Deporte Educación Física y Recreación brinda importantes servicios acorde con las necesidades reales de su objeto social entre los que se encuentra la preparación deportiva de los niños y adolescentes que, desde edades tempranas, se inician en el mundo de la práctica sistemática del ejercicio físico y la especialización temprana en un deporte.

Según nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz (2002) revolución es cambio, ello significa transformación profunda y radical en los procesos mentales, es el elemento caracterizador por excelencia de la personalidad y el temperamento del hombre nuevo, e instrumento valiosísimo, no ya de la vida social, sino también de la deportiva, y se refleja en los grandes cambios que en el deporte asume Cuba.

Durante los últimos años, se ha producido un progreso del entrenamiento, una evolución de conocimientos sobre cómo enseñar los deportes de equipo, consecuencia lógica desde la tendencia existente en la actualidad por desarrollar una teoría, un conocimiento específico de los deportes colectivos o de colaboración-oposición.

El juego es un hecho característico del hombre en su evolución, desde la edad infantil hasta la adulta donde, a través de él, se experimenta con la realidad, se comunica con el entorno, se descargan las energías acumuladas y se liberan las tensiones de la vida diaria. El deporte surge a partir del juego, como forma de diversión y distensión y como instrumento educativo en la formación de las personas.

El baloncesto es un deporte de equipo que puede ser considerado como una situación social, dinámica, cambiante y, por tanto, sociomotora, donde los jugadores están en interacción, bien con los compañeros, bien con el adversario (Parlebas (1976), en Hernández y Cols (2000); Sampedro (1999)). Como deporte, se sitúa dentro de aquellos denominados de colaboración y oposición, en los que la colaboración se realiza entre los compañeros, quienes tienen un objetivo común a alcanzar; y la oposición está determinada por la intervención de un oponente o adversario (Lagardera, 2003).

El baloncesto, como cualquier otro deporte, es influenciado por múltiples factores: el número de participantes en el juego, las variantes de los distintos movimientos que cada jugador puede ejecutar, las estrategias y planteamientos de cada equipo, y el resultado existente, condicionado por las

características del sexo y las edades, lo que puede establecer el discurrir del juego y la gran variedad de posibilidades y acciones que se dan en un encuentro que lo hacen impredecible.

La finalidad de este deporte es que un equipo logre encestar la mayor cantidad de tiros al aro sin que el adversario sobrepase su puntuación, de ello depende el éxito o la derrota de un equipo, por lo que el tiro al aro se convierte en el fundamento más importante en dicho deporte, y constituye el objetivo de diversos estudios y su vinculación con otras ciencias, para que los entrenadores preparen a los atletas desde las categorías infantiles.

La calidad del tiro depende en gran medida del correcto proceso de enseñanza-aprendizaje y en particular de los elementos esenciales que lo componen como la postura y el agarre en la fase de preparación; mantener la línea única de tiro y la coordinación durante la extensión de las extremidades superiores con las inferiores en la fase de ejecución, la parábola del balón, la flexión de la muñeca y el equilibrio en el momento de la culminación del tiro.

Wissel (2005) considera que el éxito del tiro libre depende de una técnica sólida, aunque existen elementos importantes relacionados con la rutina, la relajación, el ritmo y la concentración que complementan la acción. Un alto nivel de especialización en la técnica del tiro libre influye en establecer una estrategia de equipo a la defensiva, definir acciones técnico-tácticas ofensivas de equipo en los minutos o segundo finales del juego, limitar al contrario a cometer faltas con posibilidad de ejecutar tiros libres, controlar más tiempo el balón sin que el adversario pueda limitarlo; y ante una diferencia numérica en una acción existe la posibilidad de anotar 2 ó 3 tiros libres y decidir, en el final de partido, con tiro libre como última acción de juego.

El objetivo general consistió en evaluar, a través del estudio cinemático, la ejecución del tiro libre de los baloncestistas de perspectiva inmediata de la categoría 11-12 años del equipo La Lisa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación con diseño experimental y cuantitativo, en el estudio cinemático de la ejecución del tiro libre de tres baloncestistas de perspectiva inmediata, se tuvo en cuenta la competencia provincial 2018 y 2019. Cualitativamente es un estudio de caso porque se partió de las características cinemáticas de cada atleta, según los indicadores biomecánicos establecidos.

En la realización de la investigación se utilizaron métodos de carácter teórico, empírico, se incluyeron algunos aspectos biomecánicos, técnicas de videografía Kinovea y métodos estadísticos

matemáticos. Con el propósito de analizar los movimientos en la ejecución del tiro libre de los tres baloncestistas de perspectiva inmediata de la categoría 11-12 años del equipo de La Lisa, se utilizó la biomecánica, ciencia que estudia el movimiento mecánico del ser humano.

En observaciones preliminares realizadas en las sesiones de entrenamiento y los resultados obtenidos en las competencias provinciales en el curso escolar 2017-2018 y 2018-2019, se corroboraron los problemas en la ejecución del tiro libre, se detectaron insuficiencias en la estructura del movimiento y las respuestas dadas en situaciones reales de juego.

En la bibliografía nacional consultada, la evaluación vigente del tiro libre para las categorías pioneriles fue cualitativa, por el método de observación directa, definida solamente por los tiros anotados y fallados, con su correspondiente por ciento de efectividad. Para lograr una adecuada evaluación, se profundizó en la biomecánica.

Se diseñaron instrumentos y herramientas en el orden metodológico, apoyados por la videografía para el estudio de los elementos técnicos en el baloncesto y la confección y realización del programa de enseñanza y la evaluación cuantitativa y cualitativa del tiro libre en edades tempranas y de los evaluadores en el momento de efectuar la misma, pues no se define en el Programa Integral de Preparación del Deportista 2017-2020 como realizar un test de tiro libre semejante a la situación de juego en ninguna de las categorías en el minibaloncesto y el nivel de efectividad del tiro libre fue insuficiente en los baloncestistas de la categoría 11-12 años del equipo La Lisa en las competencias provinciales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tiro en el baloncesto es una de las acciones que más motiva a los jugadores y seguidores de ese deporte. Según los criterios de Del Río (1998) y Wissel (2005) es el elemento técnico de mayor importancia en el baloncesto, por lo que es elemental tener una buena efectividad en los lanzamientos para obtener mejores resultados en las distintas competiciones.

Los autores del artículo coinciden con ese criterio y se añade que uno de los momentos de mayor expectativa en un partido de baloncesto es cuando se detienen las acciones producto de una falta de un jugador ofensivo en situación de tiro ya sea de 2 o 3 puntos, denominada como falta defensiva y es penalizada con 1, 2 o 3 tiros libres.

La importancia del tiro libre radica en que su ejecución es sin oponente, por lo que las probabilidades de encestar son mayores. Es una oportunidad que los equipos tratan de aprovechar al máximo. El resultado de cada tiro libre influye tanto en el marcador como en el ánimo de los jugadores de ambos equipos. La acción ocurre en cinco segundos, donde el 99 % de la atención de los espectadores y atletas está centrada en el jugador que cobra la falta, por lo que a mayor efectividad mayor es la confianza del jugador en sí mismo y del equipo.

La calidad de la ejecución del tiro libre depende en gran medida del correcto proceso de enseñanza de los elementos técnicos esenciales que lo componen (Hernández, 2017). La postura y el agarre en la fase inicial o de preparación son elementos esenciales para mantener la línea única de tiro y la coordinación durante la extensión de las extremidades superiores con las inferiores en la fase de ejecución; así como la parábola del balón, la flexión de la muñeca y el equilibrio en el momento de la culminación, aunque existen elementos asociados que complementan la acción a los que se les debe dedicar atención como la rutina, la relajación, el ritmo y la concentración.

Hernández (2017) corrobora además que el éxito del tiro libre depende de una técnica sólida Wissel (2005), por lo que la investigación se centró en la fase inicial o de preparación del tiro como punto de partida para lograr un buen resultado.

Con el propósito de analizar y evaluar con objetividad las diferentes fases del tiro libre en el baloncesto, necesariamente se utilizaron técnicas y procedimientos relacionados con la biomecánica, ciencia que estudia el movimiento mecánico del ser humano. En el análisis de las acciones motoras se investigaron las causas mecánicas de los movimientos y sus particularidades en las diferentes condiciones, elementos del campo de estudio de esa ciencia. Los avances tecnológicos permitieron realizar un análisis detenido de los mismos y abordar con gran precisión el modo en que se produjeron los movimientos y el comportamiento de las estructuras que intervinieron en su ejecución (Donskoi & Zatsiorki, 1988).

El enfoque biomecánico en esta investigación contribuyó al análisis y evaluación de forma cualitativa y cuantitativa del objeto de estudio con el propósito de analizar la situación actual del elemento técnico de las categorías de iniciación y establecer parámetros evaluativos en la ejecución de las diferentes fases del tiro libre.

En observaciones preliminares realizadas en las sesiones de entrenamiento y las competencias provinciales efectuadas en el año 2018 y 2019, se detectaron deficiencias en la colocación de las piernas, la postura, la posición de los brazos, la flexión del tronco y la formación de la línea única de

tiro en la ejecución de la fase inicial del tiro libre que incidió negativamente en las fases posteriores del elemento técnico.

Estos aspectos abordados anteriormente fueron el punto de partida a la presente investigación, pues aunque los entrenadores trabajaron los fundamentos técnicos, hubo deficiencias en la ejecución del tiro libre en estas edades, detectadas empíricamente y sin el empleo de un sistema de análisis de movimiento que le brindara al entrenador mayor información de estos errores, lo que incidió directamente en los resultados obtenidos en la competencia provincial.

La importancia y utilidad de la investigación fue que permitió tener una proyección y herramientas para los entrenadores sobre la base de las fases del movimiento, que constituyeron los elementos temporales del sistema de movimientos que el entrenador debió trabajar desde las categorías inferiores, para conocer la composición física de los movimientos para el estudio de este elemento técnico en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El trabajo técnico en el baloncesto presupuso una adaptación del mismo, propició constantes modificaciones biológicas por las situaciones cambiantes del juego que al unísono potenciaron el trabajo físico de forma eficiente para elevar el rendimiento general del atleta. Por lo que una buena preparación técnica optimizó el trabajo de la preparación de las diferentes direcciones, ayudó a perfeccionar la preparación física de la fuerza, la resistencia, la velocidad, la flexibilidad, la coordinación, y a su vez posibilitó un mejor desenvolvimiento, mayores posibilidades de movimiento, más creatividad y la reducción al máximo del margen de error; aunque el éxito de las acciones técnicas no se concibieron sin un buen mecanismo para definir, dosificar y controlar la realización de movimientos propios de la especialidad, en cada una de sus fases del proceso de ejecución.

De manera paralela, por la influencia de la búsqueda de soluciones para la optimización de la preparación de los atletas, los entrenadores con los avances de la ciencia y la tecnología incidieron sobre la base de las aportaciones de la biomecánica a los entrenamientos deportivos, pues aunque el mejoramiento del rendimiento fue influenciado por múltiples factores, el motivo más importante en el contexto actual fue, sin duda, el perfeccionamiento de las técnicas de entrenamiento sobre la base del resultado de estudios biomecánicos (Del Valle & Azpeitía, 1999; Donskoi & Zatziorski, 1988).

La biomecánica fue una de las ciencias que permitió sentar las bases científicas para un verdadero entrenamiento técnico en el estudio que se realizó. En este sentido, los conocimientos adquiridos a través de la biomecánica deportiva permitieron desarrollar una investigación encaminada a establecer la técnica deportiva más eficaz, abordar el estudio con un sentido científico, obtener una

información instantánea y objetiva, lo que posibilitó detectar errores o insuficiencias y establecer ejercicios especiales encaminados al perfeccionamiento de la acción motora.

Lo anterior reafirma lo planteado por Hochmuth (1973) quien declaró la estrecha y lógica relación entre la técnica deportiva y las características biomecánicas, el conocimiento de estas relaciones constituyó la base para la investigación biomecánica y el aprovechamiento creador y aplicativo de los resultados en la enseñanza y en el entrenamiento; por tanto, ayudó a detectar posibles errores en todos los atletas, sin excepción de edad, sexo y categoría, con el fin de proporcionar importantes indicadores para evaluar la ejecución técnica del tiro libre en edades tempranas.

El tiro libre en el juego de baloncesto

El tiro libre es uno de los elementos de mayor importancia en el baloncesto, todas las acciones ofensivas en movimiento de tiro son limitadas por una falta del adversario y ofrecen la oportunidad de convertirse en una fácil opción de canasta. La particularidad del tiro libre radica en que su ejecución es directa, no la precede otro elemento técnico, es sin oponente, por lo que las probabilidades de encestar son mayores y dependen absolutamente del jugador que tiene asignado el balón.

La enseñanza de las diferentes fases del tiro libre en edades tempranas

Para tener una visión más completa del aspecto que justifica la investigación, se presentaron varias de las diferencias sustanciales de diferentes autores al expresar sus criterios relacionados con los elementos sobre la ejecución del tiro libre, entre ellos, De La Paz (1983), Colectivo de Autores del Manual de baloncesto FCB (2002), Del Río y Refoyo (2012) consideran que los elementos más importantes son la posición inicial del jugador, la sujeción de la bola o agarre a nivel de la cintura, mirada hacia el aro con vista periférica hacia el balón, el pie rezagado en un ángulo de 45° respecto al otro, el tronco semiflexionado y la espalda recta, entre otros.

Mora (2008) establece una metodología para la enseñanza del tiro libre, fragmentada en tres fases: inicial, de realización y de culminación dirigidas específicamente, para niños. Aunque en la fase inicial el autor agrupa una serie de elementos comprendidos en la misma, para el presente estudio se consideró la preparación psicológica y no a la preparación técnica. Este investigador refiere relajar el cuerpo antes de tirar la pelota, respirar pausado, afirmación positiva al situarse en la lista, posición balanceada, hombros y pulgar relajados, concentración en el blanco y otros.

Se consideraron en la preparación técnica para la fase, la orientación sobre el pie más adelantado, aunque no se describió el ángulo, la distancia, la relación de la posición de la misma con el centro de gravedad; en esta fase inicial o preparatoria, la postura del baloncestista se caracterizó por mantener las vistas al frente, las extremidades inferiores semiflexionadas y separadas al ancho de los hombros, con el peso del cuerpo distribuido entre ambas, donde se recomendó adelantar la pierna de la mano de lanzar en dirección al aro.

Características de los tres baloncestistas de perspectiva inmediata de la categoría 11-12 años del equipo La Lisa

Los baloncestistas fueron del combinado deportivo "San Agustín" de dicho municipio, de procedencia humilde, en un contexto favorable para la práctica de este deporte y con edades favorables para el crecimiento y desarrollo físico. Como perturbaciones se manifestaron la tosquedad de los movimientos que habían alcanzado anteriormente un nivel avanzado de armonía, equilibrio y suavidad y se volvieron más toscos y primitivos, como si su realización fuese por primera vez; disminución de la agilidad, pues en el período de la pubertad los movimientos presentan alguna torpeza y el rendimiento disminuye o se estanca; e inseguridad en el dominio de los movimientos dado en:

- Adición de movimientos: en ocasiones, los movimientos normales fueron acompañados por movimientos adicionales innecesarios que trajeron como consecuencia menor funcionalidad en los movimientos y menor economía para realizar los mismos.
- Perturbación dinámica: el empleo de la fuerza no estuvo en correspondencia con la tarea motriz, les resultó difícil dominar sus fuerzas y dinamismo, esto fue antieconómico; esto último unido a la inseguridad de los movimientos dio muestras de apatía.
- Pérdida de la capacidad de asimilación motriz: a diferencia del período anterior (favorable en esta situación), en este se hizo más difícil el aprendizaje de nuevas destrezas, los movimientos no se aprendieron tan irreflexivamente como antes, sino con más conciencia, se captó de forma más racional el desarrollo del movimiento, con más tiempo.
- Comportamiento contradictorio de toda la actividad motriz en el período de la pubertad: en la conducta de los jóvenes predominó una inquietud de movimientos, expresados en acciones de las que ellos mismos, a veces, que no se percataron.

Estas manifestaciones se observaron, rara vez, en aquellos atletas que practicaron actividad física de manera sistemática porque fueron estimulados para la realización variada de movimientos y trabajo físico. En cambio, si los ejercicios físicos se comenzaron a realizar durante la pubertad, no

pudo evitarse que se presentaran las perturbaciones antes dichas, que pueden llegar a superarse más rápidamente con la práctica de ejercicios físicos.

Con respecto al crecimiento, hubo un predominio del desarrollo longitudinal sobre el transversal, esto se hizo patente sobre todo en aquellos que crecieron rápidamente (Tabla 1).

Tabla 1. Normativas de talla para las edades que trabajan con Programa de Enseñanza

Edades	11-12 años
Atleta de gran talla	3 de 171 o más
Atleta de gran talla	5 atletas de 165 a 170
Atleta de talla normal	4 atletas de 155 a 164

La exigencia en esta categoría fue tener 12 atletas con las tallas correspondientes, para el análisis cinemático del tiro libre de perspectiva inmediata de la categoría equipo 11-12 años del equipo La Lisa, según la Comisión Provincial de La Habana; se planteó que a los atletas de gran talla que no cursaron por las categorías inferiores se les prestó atención diferenciada para la continuidad en este deporte (Tabla 2).

Tabla 2. Indicadores biomecánicos para el análisis cinemático del tiro libre de los baloncestistas de perspectiva inmediata de la categoría equipo 11-12 años del equipo La Lisa

Indicadores biomecánicos
1. Ángulo en la rodilla, entre la pierna y el muslo, en la postura inicial (110° - 120°)
2. Ángulo en el codo, entre el brazo y antebrazo, en el momento de la preparación del tiro (90° - 100°)
3. Ángulo, en la articulación coxofemoral, entre el tronco y el muslo, en el momento que antecede a la fase final de la erección del tronco. (160° - 170°)
4. Ángulo en el metatarso, entre el pie y el suelo, en la fase de culminación de la técnica (20° - 35°)
5. Ángulo de salida del implemento, respecto a la horizontal (40° - 44°)

Fuente: Adaptado de Hernández (2017)

De los siete indicadores propuestos por Hernández (2017), se retomaron cinco de ellos.

Características cinemáticas en la acción objeto de estudio

El estudio se apoyó en los criterios de Donskoi y Zatsiorski (1988) en cuanto a las posibilidades para determinar diversas posiciones del cuerpo humano, se tuvo en consideración las particularidades del tiro libre planteadas por Rodríguez (2020) y los indicadores de mayor importancia que influyeron sobre la ejecución de la acción motora según Hernández *et al.* (2019). Este análisis se realizó en tres jugadores de perspectiva inmediata de la categoría 11-12 años del municipio La Lisa que tuvo los resultados mostrados a continuación (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis se le realizó tres jugadores de perspectiva inmediata de la categoría 11-12 años

Atletas	Indicadores					Evaluación
	1	2	3	4	5	
	110° -120°	90° -100°	160° - 170°	20° -35°	40° - 44°	
1	139	109	140	43	60	E
2	142	60	162	41	52	E
3	112	86	164	32	46	B
Promedio	131	85	155	38	54	E
Desviación	(+ 11)	(-5)	(-5)	(+3)	(+14)	-

Fuente: Adaptado de Hernández (2017)

Criterio evaluativo del análisis cinemático del tiro libre

Para el criterio evaluativo se asumieron como referencia bibliográfica varios autores como Hernández y Monteagudo (2017), Llerena (2020), Mora (2008) con el objetivo de mantener el rigor de la evaluación, pero con la flexibilidad necesaria (Rodríguez & Hernández, 2020), según los rangos establecidos y con objetivos medibles en las categorías de iniciación que sirvan de motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje a los atletas para alcanzar metas y determinar el retroceso, estancamiento o progresión en los elementos más importantes del comportamiento cinemático en cada uno de los indicadores; lo que sirvió de estímulo y retroalimentación al procedimiento para el análisis, evaluación y control del tiro libre, por lo que se propuso para este estudio el siguiente criterio:

- Excelente: si el 100 % de los indicadores se realizó correctamente dentro de los parámetros establecidos (significó que hubo una correcta ejecución en las tres fases del elemento técnico).
- Muy bien: si el 80 % de los indicadores se realizó correctamente (significó que hubo indicadores que no se realizaron correctamente, pero con posibilidades reales al jugador de mejorar y lograr la máxima calificación).
- Bien: si el 60 % de los indicadores se realizó correctamente (significó que, a pesar de que hubo un porcentaje mayor de indicadores realizados correctamente, se puede mejorar la efectividad de la ejecución técnica).
- Regular: si solo se logró el 40 % de los indicadores realizado correctamente (significó la existencia de problemas en la ejecución, y el trabajo continuo con objetividad para lograr una mejor ejecución).
- Error: si se logró entre el 20 al 1 % (significa que no se logró alcanzar el objetivo deseado en el proceso de enseñanza de la habilidad técnica, no se cumplió con la correcta ejecución de los eslabones básicos para la correcta postura, la coordinación de piernas y brazos en el momento de ejecución y la terminación de cada uno de los segmentos corporales en la acción con la fluidez y el equilibrio necesario con que debió culminar la acción).

Estudio cinemático de la ejecución del tiro libre de los tres baloncestistas de perspectiva inmediata de la categoría 11-12 años del equipo La Lisa

1. Ángulo en la rodilla, entre la pierna y el muslo, en la postura inicial (110° - 120°)
 - El jugador número uno, en este indicador correspondiente a la fase inicial, no colocó correctamente las piernas, las mantuvo casi erectas, 139°, por lo que no cumplió con el requisito necesario.
 - El jugador número dos tuvo el mismo comportamiento, no alcanzó la semiflexión de 120° y se comprobó, mediante la observación, que la pierna trasera estuvo a más de medio paso de la delantera.
 - El jugador número tres cumplió con el parámetro mínimo establecido, con la colocación de las piernas correctamente, con una flexión de 120°.
2. Ángulo en el codo, entre el brazo y antebrazo, en el momento de la preparación del tiro (90° - 100°)
 - El jugador número uno, en el indicador número dos, el ángulo del codo quedó abierto a 90° del parámetro máximo establecido, se observó una separación del brazo que se

- alejó considerablemente el codo del área de la cintura, y se manifestó incorrectamente el agarre en la posición inicial.
- El jugador número dos, en este indicador cerró demasiado el ángulo del codo 60° , provocó un acercamiento del balón al cuerpo, una subida del mismo y acercamiento a la cara. Se observó además que el codo no quedó en la posición correcta, sino que se separó del cuerpo y se proyectó hacia delante.
 - El jugador número tres, se acercó a los parámetros del indicador deseado con 86° en la colocación del brazo y el codo a la altura de la cadera definida, próxima a alcanzar el objetivo determinado.
3. Ángulo, en la articulación coxofemoral, entre el tronco y el muslo, en el momento que antecede a la fase final de la erección del tronco ($160^\circ - 170^\circ$)
- El jugador 1 realizó un ángulo de 140° , se quedó por debajo del ángulo establecido provocado fundamentalmente, por la flexión que realizó en la ejecución, no logró el movimiento de extensión de piernas y brazos coordinados, por tal motivo se recomendó la semiflexión de las piernas para evitar ese tipo de comportamiento en las edades tempranas.
 - El jugador número dos efectuó el movimiento en los parámetros mínimos 162° , lo que lo mantuvo en una posición correcta a los patrones deseados para ese indicador, aunque la posición de los brazos quedó muy alineada sin sobrepasar los 45° del hombro, con respecto al antebrazo y el punto de medición coxofemoral del estudio.
 - El jugador número tres, se mantuvo en los parámetros deseados 164° con una buena coordinación de piernas y brazos en el momento de la acción.
4. Ángulo en el metatarso, entre el pie y el suelo, en la fase de culminación de la técnica ($20^\circ - 35^\circ$)
- El jugador número uno sobrepasó los límites del indicador 43° , lo que provocó una tensión final de las piernas por mantener el equilibrio con la punta de los pies, levantando los metatarsos. Ese comportamiento fue provocado por la extensión de piernas no coordinadas desde la posición de semiflexión en el indicador anterior.
 - El jugador número dos también sobrepasó el ángulo del indicador 41° adelantando un medio paso. Además, en el momento de realizar la acción, se evidenció el desequilibrio en la acción final, se hizo un movimiento del tronco hacia atrás para evitar pasar el límite de la línea de tiro.
 - El jugador número tres, se mantuvo dentro de los parámetros propuestos 32° , con buena posición en la parte final del tiro, aunque el muñequero no fue lo suficientemente profundo.

5. Ángulo de salida del implemento, respecto a la horizontal (40° - 44°)

- El jugador número uno, estuvo por arriba del parámetro deseado 60° debido a la subida del balón (por encima de la cabeza) adelantado al movimiento de las piernas, provocó que la salida del balón se realizara por encima del ángulo propuesto, con respecto a la horizontal de la mano en la salida del balón en el momento en que tomó su punto máximo determinado para coger el impulso necesario de la trayectoria del balón.
- El jugador número dos, se mantuvo por encima de los parámetros determinados, aunque con menor dificultad respecto al jugador 1. El ángulo de 52° realizado debe cambiar, a partir de la correcta colocación del balón desde la fase inicial que amplió el ángulo del agarre para tener un mejor control del balón y mejorar la trayectoria del balón en la salida.
- El jugador tres, se mantuvo cercano al parámetro establecido 46° con una desviación de $+2^\circ$ que en otros estudios como Rodríguez (2020) se hizo una valoración de $+2$ y -2 grados, se tuvo en cuenta la cantidad de jugadores, los distintos medios utilizados, las condiciones de las diferentes canchas de entrenamiento, visibilidad, en las filmaciones de la ejecución de tiro libre. En este estudio de caso, se consideró que fue el jugador tercero quien se aproximó a los objetivos deseados para los atletas de perspectiva inmediata en dicho indicador.

En este estudio, se pudo corroborar lo planteado en el diagnóstico preliminar que identificó dificultades en la correcta colocación de las piernas en forma de paso o con la pierna de tiro ligeramente adelantada para evitar la tensión de las piernas y mantener un mejor equilibrio, en correspondencia con lo planteado por Mora (2008) y Hernández et al. (2021).

La coordinación de piernas y brazos fue otro de los problemas trabajado para lograr una ejecución fluida y corregir los errores principales en la fase final, extensión del brazo, muñequero, parábola y equilibrio, entre otros.

En el estudio cinemático, se utilizaron cinco indicadores para conocer con mejor exactitud otras deficiencias detectadas en el diagnóstico, analizar los indicadores básicos que antecedieron a ese comportamiento erróneo y propiciar las herramientas a los entrenadores y la guía necesaria para trabajar en la ejecución del tiro libre en la etapa de iniciación deportiva antes de llegar al alto rendimiento.

El criterio evaluativo planteado definió una de las formas de analizar el comportamiento del tiro libre, desde la estructura general del movimiento planteada por los autores mencionados asociados en sus estudios al proceso de formación del tiro libre en edades tempranas y reconocer el significado de los errores a partir de criterios básicos con un enfoque metrológico para estudiar la calidad del movimiento ejecutado, mediante la efectividad de realización de la técnica definido por Ruíz (2014).

A pesar de que se evaluó de bien al jugador tres, se estuvo distante de lo que se pretendió para los atletas de perspectiva inmediata en un elemento técnico tan importante para el desarrollo de otros tipos de habilidades y otros tipos de tiros, propios de la categoría de estudio como la postura, el agarre, la coordinación, las percepciones (distancia-tiempo de ejecución).

Los promedios generales de la ejecución no se aproximaron a lo esperado, hubo mucha diferencia en algunos parámetros entre jugador y jugador como por ejemplo 109° y 60° en el ángulo del codo, entre el brazo y antebrazo, en el momento de la preparación del tiro, por lo que el promedio fue desproporcional a lo que se pretendió para obtener una estandarización en la ejecución que como Hernández (2017) planteó no puede ser absoluto y por eso propuso parámetros mínimos y máximos en la calidad de la acción.

El estudio permitió profundizar, a través del criterio de varios autores, en la importancia del tiro libre a través del estudio cinemático en la categoría 11-12 años. La guía de observación con sus respectivos indicadores constató que, a pesar de que los entrenadores trabajaron los fundamentos técnicos del tiro libre persistieron las dificultades. Los resultados alcanzados a través de los indicadores seleccionados reflejaron la necesidad de continuar el trabajo en la ejecución del tiro libre en el proceso de preparación de los baloncestistas de perspectiva inmediata de la categoría 11-12 años del equipo la Lisa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hernández, R. C., Núñez, R., & Guzmán, N. (2021). The activity nervous superior and the employment of the TIC in the free shot of the basketball. *International Journal of Psychology and Behavioral Science*. 17(4). <https://doi.org/10.10080/PBSIj.2021.17.555970>

Rodríguez & Hernández. (2020). *La evaluación de la fase inicial del tiro libre en la categoría 9 - 10 años masculino del municipio Cerro* [Tesis para optar por el título de Licenciado en Cultura Física]. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo"

Ruíz, A. (2014). *Teoría y Metodología de la Educación Física y el Deporte Escolar*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional