

## **EJERCICIOS PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DEL TIRO LIBRE EN LOS ATLETA DE BALONCESTO CATEGORIA 11-12 AÑOS**

### **EXERCISES TO CORRECT THE DEFICIENCIES OF THE FREE SHOT IN THE BASKETBALL ATHLETE CATEGORY 11-12 YEARS**

**Autores:** Yaroslavo Tusell Reyes  
Omar García Álvarez  
Maikel Suárez Estrada

**Institución:** Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

**Correo electrónico:** [yaroslavo@unica.cu](mailto:yaroslavo@unica.cu)

#### **RESUMEN**

El trabajo titulado ejercicios para corregir las deficiencias del tiro libre detectadas en el análisis Biomecánico a los atletas de Baloncesto categoría 11-12 años (m) de Ciego de Ávila, es de gran importancia para entrenadores de este deporte, el mismo cuenta con aspectos técnicos relevantes que les posibilitan a los entrenadores contar con un conjunto de ejercicios específicos encaminados a la perfección técnica de los movimientos que realizan los atletas de este deporte. Esta investigación basa sus fundamentos teóricos en un conjunto de elementos que brinda la biomecánica relacionados con la ejecución técnica del tiro libre en el Baloncesto, apareciendo indicadores cuantificados necesarios para el logro de una mejor acción motora. En este trabajo se utilizaron los métodos del nivel teórico: el Histórico-Lógico, el Analítico-Sintético, el Inductivo-Deductivo, la Modelación y del nivel empírico: la Observación, la Medición, y la Entrevista, los que posibilitaron la elaboración de un marco teórico abarcador utilizado para fundamentar la temática, además, utilizando elementos novedosos de la Biomecánica Deportiva aplicados al análisis y comprensión de los movimientos humanos en el deporte, particularizado en un análisis efectuado a los atletas que realizan el tiro libre de este equipo. Los resultados derivados de esta investigación permitieron arribar a conclusiones y recomendaciones que servirán de argumentos para nuevos estudios.

**Palabras clave:** Baloncesto, Biomecánica, Tiro libre.

#### **ABSTRACT**

The work titled exercises to correct the deficiencies of the free shot detected in the Biomechanical analysis to the athletes of Basketball category 11-12 years (m) of Ciego de Ávila, is of great importance for coaches of this sport, it has technical

aspects important that enable coaches to have a set of specific exercises aimed at the technical perfection of the movements performed by the athletes of this sport. This research bases its theoretical foundations on a set of elements that provides biomechanics related to the technical execution of the free throw in the Basketball, appearing quantified indicators necessary for the achievement of a better motor action. In this work we used the theoretical level methods: the Logical-Historical, the Analytical-Synthetic, the Inductive-Deductive, the Modeling and the empirical level: the Observation, the Measurement, and the Interview, which made possible the elaboration of a comprehensive theoretical framework used to support the theme, in addition, using novel elements of Sports Biomechanics applied to the analysis and understanding of human movements in sport, particularized in an analysis made to athletes who perform the free kick of this team. The results derived from this research allowed reaching conclusions and recommendations that will serve as arguments for new studies.

**Keywords:** Biomechanics, Basketball, Free throw.

## **INTRODUCCIÓN**

Los adelantos científicos tecnológicos actuales están presentes en todas las esferas incluyendo el deporte, que como fenómeno social circunscribe además el interés y la atención de miles de habitantes en todo el mundo, lo que ha posibilitado que la práctica deportiva adquiera gran fuerza y concurrencia en los últimos años.

El tiro libre, como toda acción motriz, va a depender de los tres factores que determinan el acto motor (percepción, decisión y ejecución). Cualquier alteración de una de estas tres fases, provocará un cambio en el resultado final de este elemento técnico-táctico; así pues, si en el entrenamiento desarrollamos estos factores en condiciones distintas a aquellas que tienen lugar en el juego real, los resultados, serán desiguales.

Los elementos técnicos que los atletas realizan tienen un objetivo fundamental, lograr encestar canastas dándole un uso más racional a los elementos de su sistema biomecánico y las acciones de los jugadores en el partido, para buscar que los movimientos sean más rápidos y efectivos con gasto energético relativamente menor.

Es conocido, por los entrenadores de este deporte, la importancia que representa poseer una buena efectividad en el área de tiros libres, donde el resultado está determinado por su accionar técnico y por tanto de su dominio mecánico depende

que logre o no los objetivos motores establecidos. Esto genera la necesidad de perfeccionar los elementos técnicos que conforman sus acciones en el terreno, logrando la deseada eficiencia en la ejecución motora de sus movimientos.

Como antecedentes fueron tomados los trabajos de diplomas realizados con anterioridad sobre esta temática en la provincia, los mismos aplicados en categorías superiores a las que se trabaja en esta investigación, de todos los trabajos consultados el autor tomó como principal referente la tesis de (Torres Castro, 2011). Teniendo en consideración los estudios teóricos (Aguado, J. X, 1993). (Bunge, M 1972) (Castellanos, S. B., 1999), (Donskoi, D y Zatsiorsky, V, 1998) previos, así como la observación a los entrenamientos del equipo 11-12 años del sexo masculino del municipio de Ciego de Ávila, se pudo comprobar que los atletas presentaban limitaciones durante la ejecución de las tiradas libres lo que le dificultaba su accionar ofensivo.

En una entrevista realizada a los entrenadores de baloncesto del equipo se pudo constatar que no disponen dentro de la preparación de sus atletas procedimientos biomecánicos que brinden los elementos suficientes para evaluar el desempeño técnico de sus jugadores, limitando su trabajo.

Teniendo en cuenta la complejidad que presenta la técnica de ejecución de los movimientos que el hombre realiza en su actividad deportiva y la forma en que los entrenadores de baloncesto del equipo 11-12 años del sexo masculino controlan estos movimientos, limitan la detección de los errores en la ejecución técnica y por consiguiente el proceso de perfeccionamiento de la acción motora. De acuerdo con los argumentos planteados anteriormente es que se formula el siguiente problema científico: Necesidad de corregir las deficiencias del tiro libre en los atletas de Baloncesto categoría 11-12 años masculino del municipio de Ciego de Ávila. Se plantea como objetivo general: Aplicar ejercicios para la corrección de las deficiencias del tiro libre en los atletas de Baloncesto categoría 11-12 masculino del municipio de Ciego de Ávila.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para el desarrollo de la presente investigación el autor ha utilizado los siguientes métodos y técnicas que le permiten el cumplimiento de los objetivos propuestos, entre ellos se utilizaron del nivel teórico, modelación y del nivel empírico la observación, la medición y la entrevista.

El proceso de investigación se organizó en etapas para una mejor organización, las mismas se explican a continuación: Inicialmente se realizó una entrevista al entrenador para conocer aspectos importantes de la preparación técnica de los atletas, así como las características del entrenador, arrojando los siguientes resultados:

El entrenador es Licenciado en Cultura Física y posee ocho años de experiencia como entrenador y ha recibido cursos de superación relacionada con su actividad.

Expresa que recibe orientaciones en la preparación metodológica efectuada en la provincia, además, de la Comisión Nacional de este deporte la cual orienta poner fundamental énfasis en la correcta ejecución técnica de los atletas, logrando el desarrollo paulatino de cada uno.

En otras de las preguntas el entrevistado manifiesta que las principales dificultades que han presentado sus atletas es una deficiente ejecución técnica, dificultando el accionar técnico táctico y por ende anotando menos puntos.

Destacar que este entrenador señala que se ha percatado de estos errores a través de la observación del entrenamiento, aunque afirma que él conoce que por este medio no es suficiente para obtener mejores resultados en cuanto al análisis de la técnica y que le gustaría la intervención de los investigadores de la Facultad de Cultura Física que trabajan en los servicios científico técnico de la Biomecánica para mejorar estos resultados técnicos en sus atletas.

Para la planificación y preparación de la filmación se seleccionaron los medios y recursos materiales necesarios para el estudio, entre los que podemos mencionar los siguientes:

1. El modelo biomecánico determinístico con las características biomecánicas presentes en la ejecución de los movimientos técnicos que realizan los atletas para el tiro libre en los atletas de Baloncesto categoría 11-12 sexo masculino del municipio de Ciego de Ávila. (Hay, James, 1993)
2. El terreno de Baloncesto del Auditorio del municipio de Ciego de Ávila.
3. Una cámara de vídeo Nikon (COOLPIX S3300, con tarjeta SD-8 GB) y velocidad de filmación de 30 cuadros/s.
4. Un trípode Yunteng, VCT – 690RM con su nivel horizontal, manipuladores y acoples.
5. Marquillas para los indicadores anatómicos.
6. La escala de 1.80 m. de longitud.

7. Una laptop Dual Core para el análisis de los datos con un software (SkillSpector) instalado para el análisis de los movimientos.
8. Un atleta seleccionado para el estudio (de perspectiva inmediata).
9. El entrenador del equipo, un profesor de la asignatura de Baloncesto y un profesor de la asignatura Biomecánica Deportiva de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte de Ciego de Ávila.
10. Se preparó antes conjuntamente con el entrenador al atleta que realiza el tiro al aro desde el hombro estático.

Para el proceso de la filmación se siguieron los siguientes pasos:

1. Para la filmación se tuvo en cuenta los movimientos que ejecuta este atleta, la misma se realizó en dos dimensiones, se prepara al atleta con un calentamiento previo, posteriormente se le pusieron las marquillas y se colocó la cámara, de manera fija a una altura de 1.5 m. y a una distancia perpendicular al plano del movimiento de 4 m., con su eje óptico coincidiendo con el eje transversal, de manera que la mayoría de los segmentos del cuerpo del atleta se encuentre en el plano de filmación.
2. Antes de realizar la filmación se ejecutaron varios tiros previos, para verificar el enfoque y las dimensiones en el área de ejecución de la acción motora.
3. A la señal del entrenador se realizó la filmación al atleta. Se filmaron un total de tres ejecuciones con un tiempo de descanso entre cada una.

Para el análisis de las filmaciones se realizaron los siguientes pasos:

1. De las tres acciones ejecutadas por el atleta, se tomó la filmación que a juicio del entrenador, por su duración y por la observación del vídeo, fue la mejor realizada, teniendo en cuenta la trayectoria de la mano de lanzar y la dirección de la pelota hacia el aro.
2. Posteriormente se obtuvieron los videos de manera que resultaran compatibles con el software (SkillSpector) a utilizar. Este proceso se realizó utilizando el programa TMPGEnc4XP, versión 4.3.1.222.
3. Con el análisis efectuado con el (SkillSpector) programa para el análisis del movimiento humano) de las filmaciones ya preparadas, se obtuvieron los esquemas de postura, los valores numéricos de las características biomecánicas (espaciales, temporales y espacio-temporales) y las gráficas correspondientes. Estas mediciones se efectuaron siguiendo los protocolos establecidos para el trabajo con el software.

## RESULTADO Y DISCUSIÓN

Esta investigación se realizó en el municipio Ciego de Ávila con la categoría 11-12 años sexo masculino trabajándose con un atleta de perspectiva inmediata perteneciente a este equipo y que es de interés de la comisión provincial de este deporte en la localidad.

A continuación, se muestra la tabla No. 1 con un resumen de las características biomecánicas <cinemáticas> evaluadas en el atleta durante la ejecución del tiro libre.

Tabla 1. Resumen de las características biomecánicas <cinemáticas> evaluadas en el atleta durante la ejecución del tiro libre.

Fase	Tipo de característica	Característica	Atleta #1
Inicial o Preparatoria	Espacial	HCG (m)	0.715
		AM (grados)	111.672
		AC (grados)	109.035
		ATH (grados)	77.39
		AR (grados)	126.716
		AT (grados)	82.036
Máxima Flexión	Espacial	HCG (m)	0.596
		AM (grados)	120.018
		AC (grados)	74.482
		ATH (grados)	72.26
		AR (grados)	88.805
		AT (grados)	66.716
	Temporal	TMF (s)	0.39
	Espacio - temporal	VCGyMF(m/s)	-0.071
VACMF (Grados/s)		5.48	
Salida del balón	Espacial	HCG (m)	0.859
		AM (grados)	192.30
		AC (grados)	167.704
		ATH (grados)	87.94
		AR (grados)	173.050
		AT (grados)	104.342
	Temporal	TSB (s)	0.82
		TVAmxM (s) (20)	0.82
		TVAmxC (s) (18)	0.74
		TVAmxR (s) (16)	0.65
		TVAmxT (s) (16)	0.65
Espacio - temporal	VAmxM Grados/s)	1171.43	

		VAm <sub>max</sub> C (Grados/s)	885.71
		VAm <sub>max</sub> R (Grados/s)	386.61
		VAm <sub>max</sub> T (Grados/s)	213.65

Una vez cuantificados las características cinemáticas declaradas para cada fase de ejecución del movimiento con la utilización del software SkillSpector se procede al análisis biomecánico del Atleta objeto de estudio exponiendo los resultados en el apartado siguiente.

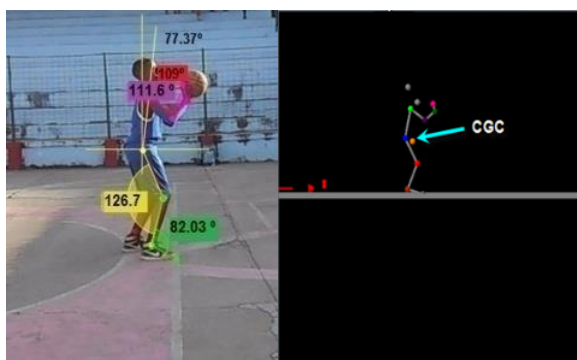


Fig. 1. Fase Inicial o preparatoria.

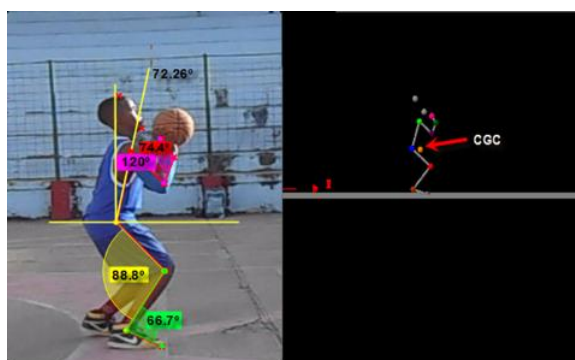


Fig. 2. Fase Máxima flexión.

Como se observa en las imágenes de la fase inicial, el atleta adopta una postura correcta acorde a lo descrito en la bibliografía especializada, los pies en forma de paso y alineados en dirección al aro, la pierna derecha ligeramente flexionada por la articulación de la rodilla formando un ángulo de 126.7°, el tronco ligeramente flexionado al frente formando un ángulo aproximado de 77.37° con respecto a la horizontal, esto provoca que el brazo de lanzar adopte una posición de flexión al igual que la articulación de la muñeca, tomando valores angulares de 111.6° y 109° respectivamente, muy próximos a los descrito por la bibliografía que es de 90° en ambos casos. Señalar que el antebrazo no se encuentra correctamente paralelo con respecto a la superficie, producto a un ajuste del atleta en la postura por no estar el aro a la altura oficial para esta categoría. El centro de gravedad del cuerpo (CGC) en esta postura inicial se encuentra situado a 0.715 metros con respecto al suelo. En el instante de la máxima flexión como se observa en la figura 2, el (CGC) se traslada a 0.596 m en dirección al apoyo, es decir 0,119 cm, alcanzando un incremento de la velocidad horizontal desde -0.026 m/s hasta -0.574 m/s en la postura seis y luego desciende hasta -0.071 m/s en el instante de la máxima flexión por un movimiento



de frenaje, durante esta postura todos los ángulos disminuyen producto a la flexión coordinada de piernas y brazos, esto provoca que se incremente la velocidad angular del cuerpo (VACMF) hasta 5.48 Grados/s, esta fase tiene un tiempo de duración de 0.39 segundos.



Fig. 3. Fase de salida del balón.

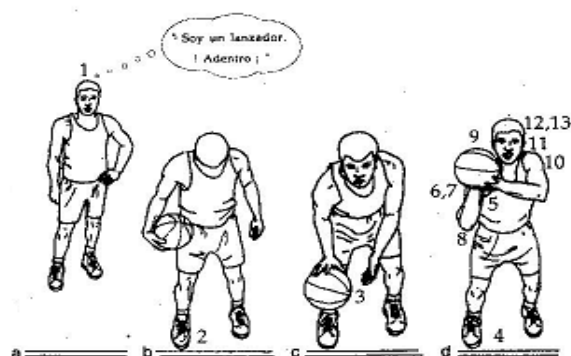
En el instante de liberar el balón como se observa en la figura 3 correspondiente a esta fase, el atleta realiza una extensión coordinada de las piernas y brazos, formando un ángulo de  $173^{\circ}$  en la articulación de la rodilla, el tronco toma un valor angular de  $89.94^{\circ}$  con respecto a la horizontal, en el brazo de lanzar, el codo toma un valor de  $167.7^{\circ}$  y la articulación de la muñeca de  $192.3^{\circ}$  respectivamente. A pesar de tener una buena coordinación de piernas y brazos y un movimiento activo de muñeca, el balón no realiza la rotación contraria a las manecillas del reloj, cometiendo uno de los errores más comunes en este elemento técnico, impidiendo que el balón alcance una parábola adecuada y choque con el borde del aro.

Teniendo en cuenta los errores detectados se proponen los siguientes:

Ejercicios para corregir las deficiencias técnicas del tiro libre detectadas en el análisis biomecánico a los atletas de baloncesto categoría 11-12 años sexo masculino del municipio de Ciego de Ávila:

Ejercicio 1 Fase de preparación para el tiro libre.

1. Pensamientos positivos lejos de la línea.
2. Colocar pie del lado de tiro fuera de la marca.
3. Ejecutar rutina.
4. Postura equilibrada.
5. Mano de equilibrio debajo del balón.
6. Mano de tiro detrás del balón.
7. Pulgar relajado.





8. Codo hacia dentro.
9. Balón entre oreja y hombro.
10. Hombros relajados.
11. Respirar hondo, relajarse.
12. Visualizar en la mente un tiro certero
13. Concentrarse en la canasta, fase de preparación

Fig. 4.

El objetivo de este ejercicio es preparar desde el punto de vista psicológico y técnico al alumno para el tiro, repetir este ejercicio de forma diaria.

Ejercicio 2 Fase de ejecución.

1. Mirar canasta.
2. Repetir palabras claves con ritmo.
3. Extender piernas, espalda y hombros.
4. Extender codo.
5. Flexionar muñeca y dedos hacia delante.
6. Impulsar balón con dedo índice.
7. Mantener mano de equilibrio en balón hasta soltarlo



Fig. 5.

El objetivo en esta fase es materializar todo el movimiento de forma adecuada del tiro comenzar cerca del aro e ir aumentando la distancia en la medida que domine el movimiento.

Ejercicio 3 Fase de seguimiento.

1. Mirar canasta.
2. Mantener brazo extendido.
3. Dedo índice apuntando a canasta.
4. Palma de mano de tiro hacia abajo
5. Palma de mano de equilibrio hacia arriba.
6. Mantener brazo levantado hasta que el balón llega a canasta.



Fig. 6.

En la finalización del tiro exigir que mantenga la postura hasta el movimiento final, el objetivo es corregir los errores del movimiento.

Objetivo: Tirar a canasta, enfatizando en el movimiento de la muñeca para la correcta rotación del balón.

Concepto: Lanzamiento.

Situación: Por parejas, lanzamos el balón al compañero estático, y viceversa.

Consigna: Cada jugador indicará y corregirá los defectos que observe en su compañero.

Ejercicio 4 Dosificación: 3 series de 8 lanzamientos.

Concepto: Habilidad en el lanzamiento de tiros libres.

Situación: Desde la línea de tiros libres establecer la mayor serie consecutiva de lanzamientos en tres ensayos.

Consigna: Habrá siempre un reboteador que pasa los balones.

Dosificación: Contabilizar la mejor de las tres series.

Ejercicio 5. Contabilizar el número de lanzamientos realizados hasta fallar tres tiros libres.

Podemos limitar el número de lanzamientos y en función de las canastas realizadas, calculamos los mejores.

Objetivo: Exigir la concentración y el aumento de los porcentos de efectividad.

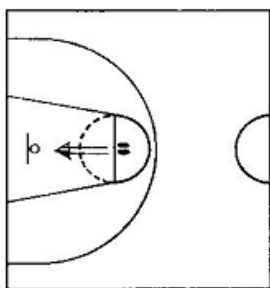


Fig. 7.

Ejercicio 6 Trabajo del tiro libre a partir del cansancio y con el pulso lo más parecido a situaciones de juego.

Tiro en ambos lados del terreno se realizaran, tres tiros en cada lado corriendo al máximo de velocidad realizando una pequeña parada para comenzar en el otro lado.

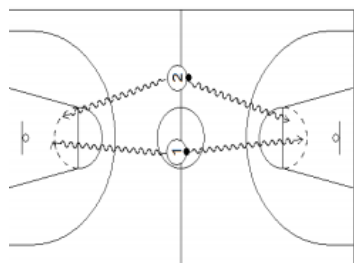


Fig. 8.

Ejercicio 7 Trabajo de tiros libres, contabilizando las tandas (se realizará de la siguiente forma tiros anotados y tiros fallados) Ejemplo Tanda (1)-1-0 tanda (2)-4-3 al final se contará los intentados y los anotados para saber los porcentos de efectividad de los tiros libres.

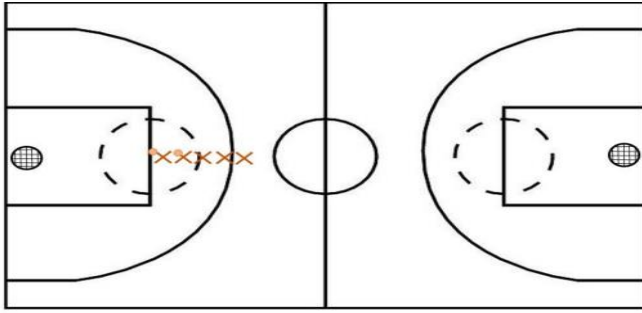


Fig. 9.

Ejercicio 8 Tiros libre en rueda. Se contabilizará los tiros de forma individual y colectiva, los mismos atletas se corregirán las deficiencias.

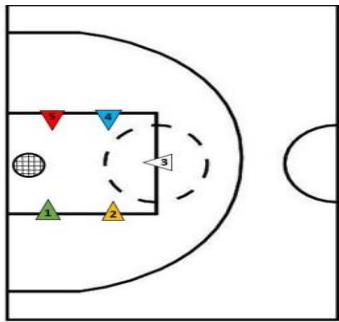


Fig. 10.

Ejercicio 9 Tiro combinado con carreras rápidas.

Objetivo tirar con el pulso alterado lo más parecido a situaciones de juego. Cada carrera le dará la oportunidad de realizar 2 tiros al aro.

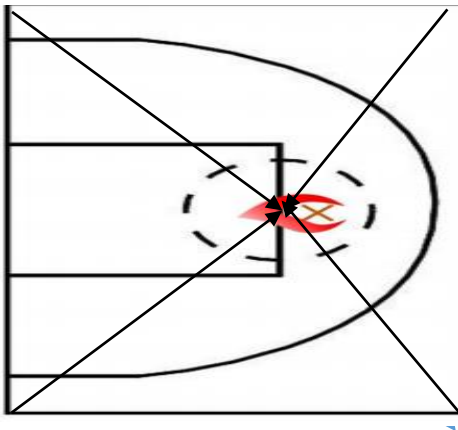


Fig. 11.

Ejercicio 10 Tiros desde 3 posiciones en línea con el lance libre, primero lo más cerca posible del aro después se separará a una distancia en dependencia de la observación realizada por el técnico sobre el dominio del atleta hasta llegar a la línea de tiros libre.

Observaciones tendrá que encestar tres lances en cada zona asignada para poder pasar a cada fase.

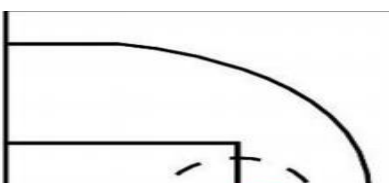




Fig. 12.

Después de aplicar los ejercicios, se participó con posterioridad en la competencia provincial realizada en el mes de abril y se pudo comprobar que los resultados del atleta monitoreado fueron superiores con relación al año anterior.

Se celebraron 7 juegos donde el sistema de competencia fue un todo contra todo, el rendimiento del atleta durante los juegos fue el siguiente:

Tabla 2. Comparación del rendimiento del atleta analizado en el año 2018 y 2019

AÑOS	Tiros libres iniciados	Tiros libres Anotados	Porciento (%)
2018	17	6	35
2019	25	13	52

Como se puede observar en la tabla comparativa por año, se fue superior en 17 % con relación al año anterior, mostrando que los ejercicios aplicados al atleta seleccionado permitieron elevar el porciento de tiros libres anotados, arrojando así resultados positivos.

Seguidamente se realizó un análisis de la valoración efectuada a los entrenadores y concedores de este deporte de la provincia de Ciego de Ávila, a los mismos se les realizaron preguntas que tenían como objetivo fundamental conocer el criterio que poseían acerca de la utilidad, veracidad y aplicabilidad de la investigación realizada, según su valoración personal.

A continuación, se hace un resumen que recoge los aspectos más importantes planteados por ellos.

Los usuarios consideran que los indicadores seleccionados se corresponden con los necesarios para efectuar un correcto análisis cinemático de esta técnica, y fueron bien argumentados en la fundamentación teórica del trabajo.

Los usuarios consideraron que las mediciones de estos indicadores se encuentran bien establecidas y brinda una mayor precisión en cada análisis.

En las preguntas efectuadas cumplen con los objetivos previstos, plantearon que esta es una forma excelente de precisar las dificultades en los movimientos que realiza el hombre en su actividad deportiva y que la incorporación de la tecnología a la biomecánica brindó un mayor número de detalles a los entrenadores.

Todos los usuarios coinciden en que los errores detectados serán perfeccionados en el entrenamiento.

## CONCLUSIONES

1. La sistematización de los fundamentos teóricos y metodológicos analizados posibilitaron establecer las bases que permitieron realizar el análisis biomecánico efectuado a los atletas de este deporte.
2. Se caracterizaron los movimientos a partir del análisis biomecánico efectuado permitiendo detectar errores en la ejecución técnica del tiro libre de la categoría 11-12 años sexo masculino del municipio Ciego de Ávila.
3. Se diseñó ejercicios encaminados a mejorar los errores detectados en el análisis biomecánico del tiro libre del Baloncesto categoría 11-12 años sexo masculino municipio Ciego de Ávila a partir del análisis biomecánico.
4. La investigación realizada, según el criterio de los usuarios, les proporciona una correcta solución a las necesidades presentadas para corregir las deficiencias técnicas del tiro libre del Baloncesto categoría 11-12 años sexo masculino del municipio Ciego de Ávila.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AGUADO, J. X.: *Eficacia y Técnica Deportiva. Análisis del movimiento humano*, Ed. INDE, Barcelona, España, 1993.
- y otros: *Biomecánica fuera y dentro del laboratorio*, Ed. Secretariado de publicaciones de la Universidad de León, España, sf.
- BUNGE, M.: *La Investigación Científica: su estrategia y su filosofía*, Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1972.
- CASTELLANOS, S. B.: *La encuesta y la entrevista en la Investigación Educativa. En su: Problemas actuales de la investigación educativa*, La Habana, ISP "Enrique J. Varona", 1999.
- DONSKOI, D Y ZATSIORSKY, V.: *Biomecánica de los ejercicios físicos, Manual*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1998.
- HAY, JAMES G.: *The Biomechanics of Sports Techniques*, (4th edition), Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, 1993.

-----.: The Development of Deterministic Models for Qualitative Analysis, (Formato digital), 1986.

----- : *Biomechanics of Athletic Movement*, Sportverlag, Berlin, 1984.

HERNÁNDEZ PRADO, CELIA MARÍA: «*La retroalimentación Biomecánica en el entrenamiento*», Facultad de Cultura Física, Universidad de Matanzas, Cuba, En Revista acción, No 3, ISCF, La Habana, 2000.

TORRES CASTRO, E.: *Ejercicios para aumentar la efectividad del tiro al aro de media distancia en los atletas del equipo juvenil masculino de baloncesto de la EIDE de Ciego de Ávila*, Facultad de Cultura Física, Universidad de Ciego de Ávila, Trabajo de diploma, 2011.