

Potenciación de la efectividad en tiros libres de basquetbolistas juveniles: vinculación biomecánica

Strengthening the effectiveness in free throws of young basketball players: Biomechanical linking

José Ramón Guerra Santisteban, Carlos Hugo Angulo Porozo, Juan Claudio Singre Álvarez, Pilar del Rocío Campoverde Palma, Danilo Vargas Vera

Universidad de Guayaquil. Ecuador.

RESUMEN

Introducción: El baloncesto es un deporte de conjunto en el que cada acción está encaminada a anotar puntos, una de esas acciones son los tiros libres que no posee un modelo oficial estándar para sus lanzamientos, pero es posible determinar patrones en cada tiro según el estilo del jugador.

Objetivo: Medir la influencia del entrenamiento con referencias biomecánicas en la efectividad del tiro libre a partir del establecimiento de un patrón ideal de los tiros efectivos del basquetbolista.

Métodos: Se empleó un test inicial de efectividad de tiros libres con carga, del cual a su vez se obtuvo las variables biomecánicas de análisis, posterior a éste se dio conciencia de los resultados con el modelo de lanzamiento más efectivo a cada jugador, modelo empleado para el entrenamiento durante cinco sesiones, finalmente se tomó el mismo test de efectividad de tiro libre con carga en un segundo momento. El estudio se realizó a 12 basquetbolistas del equipo juvenil femenino del Club Roosters de Guayaquil, Ecuador.

Resultados: Al finalizar la intervención se encontró que al finalizar el micro ciclo de 5 sesiones de entrenamiento el equipo presentó un ligero incremento en la efectividad en un 59 % en el test inicial a 67 % en el test final. La comparación de la efectividad antes y después de implementada la propuesta fue significativa ($p= 0,021$), existiendo correlaciones lineales positivas y negativas entre las variables "rendimiento final" y las variables biomecánicas estudiadas.

Conclusiones: Se comprueba que el modelo propuesto resulta beneficioso a corto plazo pese a no representar grandes cambios en las correlaciones lineales positivas y negativas. En el caso de la efectividad de los tiros libres se comprobó mejoras significativas.

Palabras clave: baloncesto; biomecánica; tiro libre; efectividad.

ABSTRACT

Introduction: Basketball is a sport in which each action is aimed at scoring points, one of those forms are free throws that do not have a standard official model for their throws, but it is possible to determine patterns in each shot according to player with greater or lesser effectiveness.

Objective: To measure the training influence with biomechanical references on the free throw effectiveness from establishment of an ideal pattern of the effective shots.

Methods: An initial test of free throws effectiveness with load was used, which in turn was obtained the analysis biomechanical variables, after this one was aware of results with the most effective launch model for each player, same as it was used for five sessions training, finally the same free throw effectiveness test was taken with load. The study was carried out on 12 basketball players from girls' youth team of Guayaquil Roosters Club, Ecuador.

Results: At the intervention end it was found of micro cycle of 5 training sessions in general the team presented a slight increase in effectiveness from 59% in the initial test to 67 % in the final test. The effectiveness before and after comparison of proposal implementation was significant ($p= 0.021$), there being positive and negative linear correlations between final performance and biomechanical variables studied.

Conclusions: It is proven that the proposed model is beneficial in short term, despite not representing large changes in positive and negative linear correlations. In the case of free throws effectiveness, significant improvements were found.

Keywords: Basketball; Biomechanics; Free throw; effectiveness.

INTRODUCCIÓN

En el baloncesto el fin más relevante es anotar puntos, sin importar detalles del mismo lo importante es sumar. Una fuente importante de obtención de puntos son los tiros libres, estableciéndose numerosas estrategias para potenciar dicha técnica.¹⁻³

Como cita *Oñoro Asenjo*,⁴ muy a menudo los entrenadores consideran que alcanzar la victoria o derrota en un partido depende directamente del éxito que su equipo ha tenido en sus acciones tiro,⁵ dando la idea que el tiro libre posee una gran importancia, la cual repercute en el resultado final del partido.

Así también, *Jiménez-Torres, & López Gutiérrez*⁶ afirman que los tiros libres determinan el resultado de más de la mitad de los partidos jugados en una temporada. Añade que el equipo que obtiene mayor porcentaje en el tiro libre gana en un 80 % de las ocasiones.

Un ejemplo de lo anterior se evidencia en la final de la Liga Sudamericana 2017 de baloncesto masculino "Estudiantes Concordia" vs "Guaros" el resultado final sostuvo una diferencia de 6 puntos, en este partido el equipo perdedor intento 25 tiros libres de los cuales acertó 16, dando una diferencia de puntos perdidos en tiros libres, superior al resultado final, concluyendo así que el factor de efectividad de tiros libre fue trascendental en el resultado final.⁷

Los factores asociados a la efectividad del baloncesto están sujetos a acciones con una gran cantidad de cambios, debido a la interrelación cooperación-oposición que conllevan al desarrollo de acciones impredecibles, y a un comportamiento no lineal de los equipos y los jugadores durante el transcurso del partido, que indudablemente va a estar influido por un componente psicológico propio de esta interacción,⁴⁻⁹ incluyendo otros factores relacionados con las capacidades y habilidades físicas.¹⁰⁻¹³

En el baloncesto cada acción técnica realizada por el jugador mantiene presente un sinnúmero de variables que influyen antes, durante y después de cada movimiento desde la percepción, la toma de decisiones y la ejecución, entre las que realzan: el nivel técnico, las decisiones del entrenador, las decisiones arbitrales, la comunicación con los compañeros, la pista de juego, las audiencias, etc.¹⁴⁻¹⁶ Todo ha de ser planificado para lograr entrenamientos con incrementos progresivos del rendimiento.¹⁷

En términos específicos, los factores de rendimiento relacionados con la preparación psicológica y su influencia en la técnica del tiro libre son del 10 %, y del estado emocional o mental del 90 %, aunque en el deporte no se diferencian estos dos factores intrínsecos, no pueden separarse porque van de la mano al realizar un tiro libre; la presión de competencia aumenta la ansiedad, y a su vez provoca mayor compromiso de ganar. Los factores que acumulan estrés poseen marcada influencia en la eficacia del tiro libre,¹⁸ Influye dentro de la efectividad el tiempo en el que se encuentra el juego, si es local o visitante, si lleva ventaja en el marcador o no, el apoyo de las barras o el rechazo de la opuesta, el entrenamiento, la concentración y el compromiso individual.¹⁸

El principio de entrenamiento de participación activa y consiente se manifiesta en este parámetro, como señalan *Bellido* y colaboradores,¹⁹ "Cuando un deportista después de realizar un ejercicio analiza sus movimientos, debe juzgar sus errores y saber cómo superarlos para así estar en condiciones de repetir el ejercicio con más éxito". Al llevar los ejercicios a niveles perceptivos se crea un concepto de representación mental que diferencia en ejecutar un ejercicio sin fundamentos científicos a realizarlos de manera objetiva, pudiendo auto-evaluarse, resultando un plus de auto-confianza respecto al ejercicio en cuestión.

Por otra parte, los aportes de la biomecánica y su influencia en el éxito de la técnica deportiva incluyen los elementos físicos que intervienen en los movimientos y gestos motores de la técnica en un deporte determinado,²⁰⁻²² reuniendo varios aspectos asociados que trabajan a fin de un solo propósito. Como menciona *Garrido*, y *Mardones*,²³ para entender y analizar una técnica de alguna disciplina debemos entender a qué nos referimos con la técnica deportiva, pues variadas son las visiones que tienen los autores.

Ciertos jugadores con índices de efectividad superior a la media muestran cierta característica biomecánicas en respecto a los ángulos de movimiento, los desplazamientos de segmentos corporales similares en cada tiro.²⁴⁻²⁶ Según ESPN en su programa "SPORT SCIENCE" estudian a la súper estrella de la NBA Stephen Curry, a fin de determinar la razón de su éxito en cada lanzamiento, obteniendo así el mismo patrón de elevación del cuerpo previo a cada lanzamiento, así también la curva definida por la trayectoria del balón más pronunciada y el ángulo de ingreso al cesto con mayor perpendicularidad, significando un mayor rango y posibilidad de aciertos que otros jugadores.²⁷ La biomecánica aplicada ha sido una herramienta de utilidad en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo del baloncesto, así lo confirma la literatura nacional e internacional.²⁸⁻³¹

Tomando en cuenta las consideraciones antes expuestas, el presente estudio pretende determinar la influencia del entrenamiento consiente y respaldado en modelos óptimos y personalizados de cada deportista, incluyendo su análisis biomecánico inicial.

Específicamente se delimita el propósito de determinar un rango de ángulos corporales analizados biomecánicamente que indiquen el modelo de mayor efectividad en cada deportista, aplicar a los deportistas a un test de tiros libres bajo presión a fin de determinar la efectividad, someter a un micro ciclo de entrenamiento de tiros libres acorde a los modelos obtenidos del análisis biomecánico, y valorar los efectos del micro ciclo con un post test de tiro libre a futuro bajo parámetros iguales al test inicial.

MÉTODOS

La investigación es Cuasi-experimental al semicontrolar variables ajenas relacionadas con la investigación. Se realizará la intervención del proceso de entrenamiento al desarrollar un gesto técnico del tiro libre en base al sustento biomecánico, finalizando las sesiones de entrenamiento se aplicará un post-test para verificar si el nuevo proceso de entrenamiento propuesto llevará a tener mayor índice de efectividad en el tiro libre.

Para el estudio se investigó la población de basquetbolistas del Club Roosters de Guayaquil, República del Ecuador, categoría juvenil femenina.

Se propicia diferenciar los instrumentos en dos ámbitos:

- El test de tiros libres.
- Toma de muestras para análisis biomecánico.

Con fines de lograr aproximar el estudio a las condiciones reales de juego, se propone emplear un test de tiros libre que coloque a los participantes en parámetros bioquímicos y funcionales similares a los que se obtienen durante una competencia.

Según se establece en *Mapolón*,³² se propone utilizar el test de tiro libre con carga propuesto en su obra.

En cuanto a la toma de muestras para el análisis biomecánico se emplea grabación en video capturados con una cámara digital de 13 mpx. Para el análisis biomecánico se utiliza un software libre "KINOVEA" en los cuales se estudia los tiros efectivos del test aplicado, marcando la apertura de ángulos de las articulaciones presentes en una vista lateral del lanzamiento (mano de lanzamiento), entre ellas las siguientes articulaciones:

- Femorotibial (rodilla)
- Coxofemoral (cadera)
- Escapulo humeral (hombro)
- Cubito radial (codo)

Para el análisis biomecánico se consideró los tiros acertados, mismos que fueron examinados en un software biomecánico (kinovea), de los cuales se obtuvo un rango más/menos 1, a partir del promedio de posiciones angulares de las principales palancas anatómicas en una vista lateral del lanzamiento, entre ellas las articulaciones de la rodilla, cadera, hombro y codo, durante dos instancias del lanzamiento, el inicio del lanzamiento el impulso (fase excéntrica), y el punto máximo de elevación en contacto con el balón (muñequero).

Para efectos del test inicial y en simultáneo la toma de muestras para el análisis biomecánico se reunió al equipo de baloncesto en las instalaciones deportivas del Club mencionado, se procedió con el acoplamiento de la cámara en un soporte trípode a 5,5 metros por la derecha y perpendicular al punto del tiro libre, con una inclinación de enfoque del lente de la cámara de 10°. Se continuo con la intervención de manera individual con un calentamiento general libre de 10 minutos, y posterior de aplicó el algoritmo del test de tiro libre con carga detallado a continuación.

- Posición inicial del jugador en la línea final del terreno.
- Carrera de frente a velocidad hasta la mitad del terreno.
- Desplazamiento defensivo en zigzag hasta el final del terreno.
- Desmarcarse para recibir un pase y regresar en drible con maniobras a velocidad para ejecutar un tiro en movimiento.
- Después de 15-20 segundos de recuperación, ejecutar dos tiros libres e inmediatamente comenzar de nuevo la secuencia.
- La prueba concluye al ejecutar 10 tiros libres por parte del deportista.

Para la evaluación de la efectividad del tiro libre se mantiene el mismo criterio evaluativo de *Mapolón*³² antes mencionado. A continuación, se describe el baremo del rendimiento técnico-táctico correspondiente:

- 60 % o más= Bueno
- 50 %= Regular
- 40 % o menos= Malo

Sobre el Algoritmo propuesto para cinco sesiones de entrenamiento potenciando la efectividad del tiro libre se aplicará ciertas sesiones y actividades presentes en la tabla 1.

Tabla 1. Sesión de entrenamiento y sus actividades para potenciar la efectividad en tiros libres

Sesión	Actividades
1	- Presentación de fichas de modelo individual a cada deportista - Control postural estático sin balón - Marcación de ángulos iniciales - Marcación de ángulos finales
2	- Lanzamientos libres en intervalos de 5 × 5 repeticiones - Análisis de errores (video)
3	- Lanzamientos libres en intervalos de 5 × 5 repeticiones - Análisis de errores (video)
4	- Lanzamientos de tiro libre con carga previa (fatiga) 2 tiros × 10 repeticiones - Análisis de errores (video)
5	- Lanzamientos de tiro libre con carga previa (fatiga) 2 tiros × 10 repeticiones - Análisis de errores (video)

En la comparación de los dos momentos que se estudia la efectividad se aplicó la Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon ($p= 0,05$). Para establecer las correlaciones lineales entre las variables biomecánicas estudiadas y la efectividad inicial se aplicó el producto o momento r de Pearson.

RESULTADOS

La tabla 2 evidencia la evaluación de la efectividad en tiros libres como parte del pretest aplicado, existiendo valores medios en los aciertos de 5,92, para una efectividad media del 59,17 %.

Tabla 2. Valores de efectividad en tiros libres. Test inicial

No.	Aciertos	Intentos	Efectividad (%)
1	6	10	60
2	7	10	70
3	5	10	50
4	6	10	60
5	4	10	40
6	4	10	40
7	7	10	70
8	5	10	50
9	6	10	60
10	8	10	80
11	7	10	70
12	6	10	60
Promedios	5,92	10	59,17

En la toma inicial de las muestras respecto a la efectividad el promedio general del equipo está dentro de los criterios del autor como "regular". Se detectó en 2 casos un rendimiento "malo" así también como regular en 2 sujetos; el resto de los basquetbolistas presentó un rendimiento calificado de bueno.

Al realizarse el test de efectividad final o postest (tabla 3) se constató en general un promedio en el tiro libre con un rango de "bueno" según el criterio presentado en los baremos dispuestos en el apartado de métodos, siendo el promedio en los aciertos de 6,67, con una efectividad obtenida de cada 10 intentos de un 67,67 %. En general el total de los jugadores sometidos al estudio obtienen un resultado de "bueno".

En el análisis biomecánico en el rango de ángulos presente en la tabla 4, luego de analizar uno a uno los ángulos de los tiros efectivos de los jugadores, se consideró un modelo promedio para luego plasmar un rango en más y menos un ángulo, encontrándose diferencias angulares entre un jugador y otro con una fluctuación entre 10 y 14 grados angulares en las diferentes articulaciones estudiadas, de los cuales se obtiene los valores para el micro-ciclo de entrenamiento.

Tabla 3. Valores de efectividad en tiros libres. Test final

No.	Aciertos	Intentos	Efectividad (%)
1	6	10	60
2	7	10	70
3	6	10	60
4	8	10	80
5	5	10	50
6	6	10	60
7	7	10	70
8	6	10	60
9	7	10	70
10	7	10	70
11	8	10	80
12	7	10	70
Promedios	6,67	10,00	66,67

Tabla 4. Resumen del análisis biomecánico (rango de ángulos)

No	Instancia inicial								Instancia final							
	CODO		HOMBRO		CADERA		RODILLA		CODO		HOMBRO		CADERA		RODILLA	
1	58	60	87	89	111	113	90	99	172	174	154	156	162	164	154	156
2	54	56	83	85	104	106	96	97	179	181	147	159	156	158	158	160
3	52	54	94	96	106	108	99	100	178	180	146	148	159	161	160	162
4	61	63	88	90	111	113	106	107	173	175	149	151	156	158	159	161
5	61	63	91	93	109	111	103	104	176	178	153	155	161	163	155	157
6	60	62	91	93	108	110	102	103	176	178	151	153	159	161	156	158
7	57	59	92	94	114	116	109	110	174	176	146	148	156	158	155	157
8	56	58	86	88	113	115	97	98	180	182	150	152	157	159	166	168
9	63	65	87	89	114	116	104	105	180	182	152	154	157	159	159	161
10	59	61	88	90	110	113	101	102	176	178	148	150	159	161	156	158
11	64	64	89	91	109	111	107	108	178	180	149	151	164	166	156	158
12	54	56	81	83	114	116	99	100	177	179	148	150	160	162	168	170
Pro-medios	58	60	88	90	110	112	101	103	177	179	149	152	159	161	159	161

Los valores medios o promedios pueden valorarse en dicha tabla, en la instancia inicial se estableció una media en el ángulo del codo de 58-60 grados, en el ángulo del hombro entre 88-90 grados, en la cadera entre 110-112 grados y en rodilla entre 101-103 grados. Para el caso de las medias o promedios establecidos en la fase o instancia final el codo obtuvo una media entre 177-179 grados, el hombro entre 149-152 grados, la cadera entre 159-161, y en la rodilla entre 159-161 grados.

La tabla 5 evidencia las correlaciones establecidas entre la efectividad inicial presente en la tabla 2 y las variables del movimiento biomecánico evidenciadas en la tabla 4, las que serán detalladas en el apartado de discusión.

Tabla 5. Correlaciones lineales entre la efectividad Inicial y los ángulos técnicos estudiados. Producto r de Pearson

		Efectividad Inicial	Codo Inicial	Hombro Inicial	Cadera Inicial	Rodilla Inicial	Codo Final	Hombro Final	Cadera Final	Rodilla Final
Efectividad Inicial	Correlación de Pearson	1	,003	-,315	,119	,149	-,068	-,312	-,090	-,142
	Sig. (bilateral)		,992	,319	,712	,643	,834	,323	,782	,661
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Codo Inicial	Correlación de Pearson	,003	1	,181	,253	,579(*)	-,136	,375	,264	-,471
	Sig. (bilateral)	,992		,574	,428	,048	,674	,230	,407	,122
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Hombro Inicial	Correlación de Pearson	-,315	,181	1	-,206	,455	-,231	-,289	,096	-,561
	Sig. (bilateral)	,319	,574		,521	,138	,470	,363	,766	,058
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Cadera Inicial	Correlación de Pearson	,119	,253	-,206	1	,294	-,140	-,143	-,113	,326
	Sig. (bilateral)	,712	,428	,521		,354	,665	,657	,728	,302
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Rodilla Inicial	Correlación de Pearson	,149	,579(*)	,455	,294	1	-,143	-,414	-,077	-,297
	Sig. (bilateral)	,643	,048	,138	,354		,658	,181	,811	,348
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Codo Final	Correlación de Pearson	-,068	-,136	-,231	-,140	-,143	1	-,024	-,132	,487
	Sig. (bilateral)	,834	,674	,470	,665	,658		,940	,682	,108
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Hombro Final	Correlación de Pearson	-,312	,375	-,289	-,143	-,414	-,024	1	,210	-,276
	Sig. (bilateral)	,323	,230	,363	,657	,181	,940		,513	,386
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Cadera Final	Correlación de Pearson	-,090	,264	,096	-,113	-,077	-,132	,210	1	-,232
	Sig. (bilateral)	,782	,407	,766	,728	,811	,682	,513		,469
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Rodilla Final	Correlación de Pearson	-,142	-,471	-,561	,326	-,297	,487	-,276	-,232	1
	Sig. (bilateral)	,661	,122	,058	,302	,348	,108	,386	,469	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

DISCUSIÓN

Dado la importancia relevante que posee el rendimiento en baloncesto en términos de efectividad, la cual se relaciona con la cantidad de balones encestandos, los estudios para potenciar el rendimiento técnico-táctico en general, y de los tiros libres en especial, son de suma importancia para la victoria deportiva,¹⁻⁷ incluyendo aquellos relacionados la biomecánica aplicada.^{20-23,28-31}

La estrategia aplicada en las sesiones con sus actividades (tabla 1) de entrenamiento a la muestra sometida a estudio ha tenido influencias en la efectividad del tiro libre, siendo significativamente diferente según la prueba de Wilcoxon ($p= 0,021$) a favor del postest, dado que la media es superior en el test final $\approx 6,67$ que en el test inicial $\approx 5,92$ según se establecen en los estadísticos descriptivos de la prueba no paramétrica mencionada. Para el caso de los rangos, Wilcoxon evidenció solamente un rango negativo, con ocho positivos y tres rangos de empate, evidenciado que la mayoría de los sujetos estudiados han mejorado la efectividad en tiros libres.

Durante el proceso de investigación se pudo observar en el test inicial un promedio general del equipo con el 59 por ciento de efectividad siendo el más bajo con el 40 % y el más alto con el 80 % de efectividad, al finalizar las sesiones de entrenamiento y al someter nuevamente al mismo test se obtuvo un 67 % de efectividad, evidenciando así una ligera mejora de 8 %. Se puede comprobar en parámetros individuales el 66,6 % (8) de los deportistas mostraron una mejora entre 1 a 2 tiros efectivos respecto al resultado inicial, en menor porcentaje el 25 % (3 deportistas) no presentaron cambios en la efectividad y tan solo el 8,3 % (1 sujeto) de los deportistas desmejoró en 1 tiro al test inicial.

Por otra parte, al comparar los ángulos (tabla 4) como variables biomecánicas y su influencia en la efectividad inicial, la tabla 5 evidencia los tipos de correlaciones lineales. Las correlaciones positivas de la variable "efectividad inicial" están relacionadas linealmente con el "Codo Inicial" ($r= 003$), la "Cadera Inicial" ($r= 119$), y la "Rodilla Inicial" ($r= 149$). Para el caso de las correlaciones negativas el estudio evidenció una relación lineal de la efectividad inicial con la variable "Hombro Inicial" ($r= -315$), la variable "Codo Final" ($r= -068$), la variable "Hombro Final" ($r= -312$), la variable "Cadera Final" ($r=-090$), y la variable "Rodilla Final" ($r= -142$). En todos los casos las relaciones lineales establecidas, tanto positivamente como negativamente oscilan entre el nivel bajo y muy bajo, lo cual no significa que no posean influencia en el rendimiento o efectividad en los tiros libres de la muestra estudiada, pues el rendimiento deportivo

es multifactorial. Dado lo anterior, se concuerda con numerosos autores de la influencia en los rendimientos de múltiples variables antes, durante y al finalizar el juego.^{14-16,18}

No obstante, se recomienda continuar con la propuesta de intervención en la muestra estudiada, estableciendo otras correlaciones en el momento final o como parte del postest, correlacionando las variables biomecánicas mencionada con la efectividad final, aspecto que puedo o no corroborar las correlaciones lineales y por ende sus influencias.

CONSIDERACIONES FINALES

Se puede señalar que el modelo propuesto resulta útil en el corto tiempo empleado, pese a mostrar cambios positivos en la gran mayoría de jugadores los cambios fueron modestos, se imposibilita determinar si los cambios positivos fueron netamente producto del trabajo ejecutado, pues la variable biomecánica dentro de los factores del rendimiento solo es una de las muchas que condicionan la efectividad en un tiro libre.

Es factor biomecánico dentro de los factores que influyen en el rendimiento del tiro libre resulta importante en vista de los resultados positivos pese a los reducidos rangos obtenidos en el test final en términos de correlaciones. Por ello, se considera continuar con los estudios eliminando ciertas variables ajenas que pueden influir en la investigación.

Se crea la necesidad de proponer el trabajo para una jornada regular y poder medir los resultados en competencia entre la jornada cursada y la posterior a la misma, a fin de determinar resultados a largo plazo, así también el número de horas dedicadas al entrenamiento del tiro libre bajo estas condiciones emitidas por análisis biomecánico.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calero S, Carrión NC, Ponce P. Incidence of attention in the effectiveness of free throws in school child basketball. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*. 2016;26(2):101-20.
2. Flores IE, Morales SC, García MR, Cordova BS, Lavandero GC. Tiempo, ansiedad y concentración: influencia en la efectividad en tiros libres del baloncesto femenino. *Rev Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2018;37(1):1-14.
3. Orbe OA, Olmedo GT, Rodríguez JP, Machado MF, Bustamante MP. Influence of attention on the effectiveness in free throws of pre-juvenile basketball team. *Lecturas: educación física y deportes*. 2018;23(239):39-48.
4. Oñoro Asenjo MA. Estudio del rendimiento bajo presión en los tiros libres en baloncesto, y su influencia sobre el porcentaje de acierto durante el último minuto de juego. Doctoral. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Deportes; 2016.
5. Gómez MA, Lorenzo A, Sampaio J. Análisis del rendimiento en baloncesto. ¿Es posible predecir los resultados? Sevilla: Wanceulen S.L; 2009.

6. Jiménez-Torres MG, López Gutiérrez CJ. El acierto en el tiro libre en baloncesto: cómo influye el minuto de partido, el estado del marcador y ser equipo local o visitante. Cuadernos de Psicología del Deporte. 2012;12(2):25-38.
7. FIBA. FIBA. Basketball. [Online]. 2017 [cited 2018 Enero 20]. Available from: http://www.fiba.basketball/es/ligasudamericana/2017/1412/Estudiantes-Concordia-Guaros#tab=boxscore_statistics
8. Foster DJ, Weigand DA, Baines D. The effect of removing superstitious behavior and introducing a pre-performance routine on basketball free-throw performance. Journal of Applied Sport Psychology. 2006;18(2):167-71.
9. Mascret N, Ibáñez-Gijón J, Bréjard V, Buekers M, Casanova R, Marqueste T, et al. The Influence of the 'Trier Social Stress Test' on Free Throw Performance in Basketball: An Interdisciplinary Study. PloS one. 2016;11(6):e0157215.
10. Rendón PA, Lara LdR, Hernández JJ, Alomoto MR, Landeta LJ, Calero S, et al. Influencia de la masa grasa en el salto vertical de basquetbolistas de secundaria. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2017;36(1):1-12.
11. Sixto AS, Martín PF. Efecto del entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2017;31:114-7.
12. Marcelino PR, Aoki MS, Arruda AF, Freitas CG, Mendez-Villanueva A, Moreira A. Does small-sided-games' court area influence metabolic, perceptual, and physical performance parameters of young elite basketball players? Biology of sport. 2016;33(1):37.
13. Páez A, Romero E, Chávez E, Calero S, Carrasco O, Bañol P, et al. Incidencia de la especialización inicial en el desarrollo de la preparación física general en basquetbolistas femeninas menores de Quito. Lecturas: educación física y deportes. 2016 Enero;20(212):1-8.
14. Lonsdale C, Tam JT. On the temporal and behavioural consistency of pre-performance routines: An intra-individual analysis of elite basketball players' free throw shooting accuracy. Journal of sports sciences. 2008;26(3):259-66.
15. Hughes MD, Bartlett RM. The use of performance indicators in performance analysis. Journal of sports sciences. 2002;20(10):739-54.
16. Fierro Hernández C. Variables relacionadas con el éxito deportivo en las ligas NBA y ACB de baloncesto. Rev de Psicología del Deporte. 2002;11(2):0247-255.
17. Yang T. Analysis on the Influencing Factors of the Players' Psychological States in Basketball Games Based on the Multiple Linear Regression Model. In 2nd International Conference on Management Science and Industrial Engineering. China: Wuzhishan; 2013. p. 115-8.
18. López Gutiérrez CJ, Jiménez Torres MG. El tiro libre en baloncesto: aciertos en cada minuto de juego. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport. 2013;13(50):307-27.
19. Bellido DC, Bellido DC, Bellido DC. Teoría y práctica del entrenamiento deportivo Madrid: Universidad Politécnica de Madrid; 2006.

20. León S, Calero S, Chávez E. Morfología funcional y biomecánica deportiva. 2nd ed. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2016.
21. Watkins J. Fundamental biomechanics of sport and exercise London: Routledge; 2014.
22. Williams SA, Ng L, Stephens N, Klem N, Wild C. Effect of prophylactic ankle taping on ankle and knee biomechanics during basketball-specific tasks in females. *Physical Therapy in Sport*. 2018;32:200-6.
23. Garrido S, Mardones M. Análisis biomecánico de la técnica de tiro libre en básquetbol. *Lecturas: educación física y deportes*. 2015 Mayo;21(216):1-5.
24. Cisneros Hidalgo YA, Carbonell G, Alfonso R, Ortiz Prado A, Almendáriz J, Hugo V, et al. Algoritmo para predecir tensiones con técnicas de inteligencia artificial en una tibia humana. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2015;34(3):237-44.
25. Arango JC, Nieto DC, Rengifo GM. Análisis elemental de la marcha en el área biomédica del Politécnico Colombiano 'Jaime Isaza Cadavid'. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 2018;23(241):107-23.
26. Benavides MA, Villalba TF, Saavedra RL, Apolo EG. Estudio biomecánico del lanzamiento de granada entre deportistas principiantes y de alto rendimiento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2017;36(2):228-38.
27. Science ES. Sport Science: Stephen Curry. 2013 [cited 2018 Enero 20]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=HOiH1eVCgqw&t=17s>
28. Padulo J, Attene G, Migliaccio GM, Cuzzolin F, Vando S, Ardigò LP, et al. Metabolic optimisation of the basketball free throw. *Journal of sports sciences*. 2015; 33(14):1454-8.
29. Sarang R, Motlagh MJ, Tehrani AA, Pouladian M. A New Learning Control System for Basketball Free Throws Based on Real Time Video Image Processing and Biofeedback. *Engineering, Technology & Applied Science Research*. 2018;8(1):2405-11.
30. Verhoeven FM, Newell KM. Coordination and control of posture and ball release in basketball free-throw shooting. *Human movement science*. 2016;49:216-24.
31. Ammar A, Chtourou H, Abdelkarim O, Parish A, Hoekelmann A. Free throw shot in basketball: kinematic analysis of scored and missed shots during the learning process. *Sport Sciences for Health*. 2016;12(1):27-33.
32. Mapolón J. Propuesta del test tiros libres con carga en el deporte de baloncesto. *Lecturas: educación física y deportes*. 2011 Octubre;16(161):1-5.

Recibido: 5 de noviembre de 2017.

Aprobado: 8 de diciembre de 2017.

José Ramón Guerra Santisteban. Universidad de Guayaquil. Ecuador.
Correo electrónico: joseguerras@ug.edu.ec