

Consideraciones biomecánicas para la evaluación cualitativa de los lanzamientos en el beisbol femenino

Julio César Pérez-Suzarte

Máster en Ciencias. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo. La Habana. Cuba
juliops@uccfd.cu juliopsuzarte@gmail.com

José Francisco Monteagudo-Soler

Doctor en Ciencias. Profesor Titular. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo. La Habana. Cuba
ppsoler@inder.gob.cu

Eugenio Perdomo-Manso

Doctor en Ciencias. Profesor Titular de Biomecánica y Metrología Deportiva. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo. La Habana. Cuba
perdomo0844@gmail.com

Recibido: 9/06/2020

Aprobado: 14/07/2020

Publicado: 1/10/20

Resumen: El desarrollo actual de las diversas formas de preparación del deportista se debe en gran medida a los acertados avances de la ciencia y la tecnología; por consiguiente, la Biomecánica asegura las bases para un verdadero entrenamiento técnico. Esta investigación se planteó como propósito solucionar los problemas vinculados con el perfeccionamiento de la técnica a través del trabajo de expertos, apoyados en la observación de la ejecución de los lanzamientos y el análisis cualimétrico, que posibilitó el control del desempeño técnico de las lanzadoras en el beisbol femenino, con vistas a precisar errores y proponer sugerencias de corrección en el proceso de entrenamiento. La misma tuvo como fundamento la instrumentación de la metodología para el control de la técnica mediante el trabajo de expertos (Metodología CTE). En la realización de la investigación se utilizaron métodos de carácter teóricos y empíricos, con las técnicas biomecánicas y metrológicas adecuadas, los cuales estuvieron en correspondencia con la finalidad planeada. Entre las conclusiones se subrayó que el comportamiento técnico de la acción motora estudiada, estimado a partir de la instrumentación de la Metodología CTE, fue evaluado de alto en una lanzadora, medio en dos y bajo, en las dos restantes. Además, la valoración cualitativa de la acción físico-deportiva por parte de los expertos, detectó

las principales deficiencias técnicas en cada una de las fases, las cuales atentaban en el cumplimiento de los propósitos mecánicos de las mismas y la velocidad de los envíos.

Palabras clave: beisbol, Biomecánica Deportiva, Cualimetría, metodología CTE

Biomechanical Considerations for the Qualitative Evaluation of Pitches in Women's Baseball

Abstract: The current development of the athlete's different forms of preparation is largely due to the successful advances in science and technology; therefore, Biomechanics is one of those ensuring the bases for a true technical training. The objective of this research was to solve the problems related to the improvement of the technique through the work of experts, supported by the observation of the execution of the pitches and the qualimetric analysis, which made controlling the technical performance of the pitchers in feminine baseball possible, with a view to pinpointing errors and proposing correction suggestions in the training process. It was based on the implementation of the methodology for the control of the technique through the work of experts (CTE Methodology). Along the research, theoretical and empirical methods were used, with the appropriate biomechanical and metrological techniques, which were in correspondence with the purpose set. Among the conclusions, it was emphasized that the technical behavior of the motor action studied, estimated from the instrumentation of the CTE Methodology, was evaluated high in one pitcher, medium in two, and low in the remaining two. In addition, the qualitative assessment of the physical-sports action by the experts detected the main technical deficiencies in each of the phases, which put their mechanical purposes and the speed of pitches at risk.

Keywords: baseball, Sports Biomechanics, Qualimetry, CTE methodology

Considerações biomecânicas para a avaliação qualitativa de arremessos no beisebol feminino

Resumo: O desenvolvimento atual das várias formas de preparação dos atletas se deve em grande parte aos avanços bem-sucedidos em ciência e tecnologia; portanto, a biomecânica é uma daquelas que garante a base para um verdadeiro treinamento técnico. Esta pesquisa teve como objetivo solucionar os problemas relacionados ao aprimoramento da técnica, através do trabalho de especialistas, apoiado na observação da execução dos arremessos e na análise qualimétrica, que possibilitou controlar o desempenho técnico dos arremessadores no beisebol. feminino, com o objetivo de identificar erros e propor sugestões de correção no processo de treinamento. Foi baseado na implementação da metodologia de controle da técnica através do trabalho de especialistas (Metodologia CTE). Na realização da pesquisa, foram utilizados métodos teóricos e empíricos, com as técnicas biomecânicas e metrológicas adequadas, que correspondiam ao objetivo pretendido. Entre as conclusões, destacou-se que o comportamento técnico da ação motora estudada, estimado a partir da instrumentação da metodologia CTE, foi avaliado alto em um lançador, médio em dois e baixo nos dois restantes. Além disso, a avaliação qualitativa da ação físico-esportiva realizada pelos especialistas detectou as principais deficiências técnicas em

cada una das fases, o que ameazava o cumprimento de seus objetivos mecânicos e a velocidade dos embarques.

Palavras-chave: beisebol, Biomecânica Esportiva, Qualimetria, metodologia CTE

Introducción

La práctica de deportes se ha convertido a nivel global en una actividad de relevancia social, en correspondencia con los ilimitados beneficios que aporta a la formación integral del ser humano, su influencia en el mejoramiento de la calidad de vida y la ocupación sana del tiempo libre. Por estas razones esenciales, en la inmensa mayoría de los países se desarrollan políticas dirigidas al fortalecimiento de la atención al deporte y la valoración de su impacto en los diferentes grupos sociales.

Para el logro de tan importante propósito retoma una especial significación el papel de los entrenadores y profesionales de la Cultura Física y el Deporte, en relación con los procesos de instrucción y preparación general para enfrentar estos retos.

De manera paralela a la influencia de los entrenadores en la preparación de los atletas, actualmente se aprecia la incidencia positiva de los avances de la ciencia y la tecnología, sobre la base de las aportaciones de la Biomecánica a los entrenamientos deportivos, pues aunque la mejora del rendimiento de los deportistas a lo largo de la historia se ha visto influenciada por múltiples factores, uno de los aspectos más importante en el contexto actual es, con certeza, el perfeccionamiento de las técnicas de entrenamiento sobre la base del resultado de estudios biomecánicos, considerado por Donskoi y Zatsiorski (1988), en un sentido amplio, como la ciencia de las leyes del movimiento mecánico en los sistemas vivos.

La Biomecánica es una de las ciencias que ha afianzado las bases científicas para un verdadero entrenamiento técnico. En este sentido, los conocimientos adquiridos a través de la Biomecánica Deportiva permiten el desarrollo de una investigación encaminada al establecimiento de la técnica deportiva más eficaz, la realización del estudio con un sentido científico, la obtención de una información instantánea y objetiva que posibilite la detección de errores o insuficiencias y el establecimiento de ejercicios especiales para perfeccionar las acciones físico-deportivas.

Diversos autores han tratado el movimiento humano en sus investigaciones. Así se encuentran, por ejemplo, Meinel (1977) quien ilustró magistralmente la didáctica del

movimiento; también, Acero (2004) y Becerra y Sánchez (2016) desarrollaron el análisis cualitativo y cuantitativo en los movimientos deportivos. Por otro lado, Donskoi (1982) y Donskoi y Zatsiorski (1988) enfatizaron en la Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva; y Fleisig *et al.* (1999), González *et al.* (2009), Guerrero *et al.* (2014), Hay (1993) y Hochmuth (1973) analizaron la biomecánica en el deporte.

La presente investigación toma como referentes los aportes realizados por Campistrout *et al.* (2010) sobre el Criterio de Expertos como método en la investigación educativa; también, de Fleitas *et al.* (2013) sobre métodos cualimétricos en la Cultura Física; así como los de Martínez (2010) relacionados con el árbol de calidad como herramienta evaluativa de las habilidades.

Se sustenta en los criterios de Perdomo (2006, 2010 y 2011) sobre metrología deportiva, metodología para el control de la técnica mediante el trabajo de expertos y Biomecánica, técnica deportiva y trabajo de expertos; de modo similar, en el Programa integral de preparación del deportista para el beisbol (2016).

En Cuba, una de las disciplinas deportivas que motiva y justifica la inserción de los estudios con un enfoque biomecánico es el beisbol, el cual es considerado el deporte nacional, atendido a los propósitos de garantizar la continuidad histórica de sus prestigiosos resultados alcanzados a nivel internacional y por ser la gran pasión de la inmensa mayoría de los cubanos.

Aunque los principales resultados son obtenidos por las selecciones masculinas en todos los niveles, actualmente es apreciable la inserción de la mujer en esta práctica deportiva, justificada desde el año 2003, oficializada por la Federación Internacional de Beisbol (IBAF), y ya se han realizado campeonatos organizados, en los que Cuba ha tenido participación.

En la alta competencia se ha constatado una potente defensa (que las ubica en el segundo escaño a nivel mundial), aceptable ofensiva (considerada la cuarta mejor del mundo), pero la labor de las lanzadoras ha sido su principal desacierto, elemento que a juicio de directivos, especialistas y entrenadores requiere de necesarias y urgentes acciones que influyan en el perfeccionamiento técnico de esta importante actividad en el beisbol.

En cuanto a las diversas acciones motoras que se ejecutan en esta disciplina deportiva, los articulistas coinciden con los criterios de Reynaldo (2006), al señalar que el pitcher representa entre el 60 y el 70 % de la capacidad defensiva de un equipo de beisbol y que, junto con el receptor conforma el dúo de mayor actividad en cada desafío.

La importancia de las acciones del lanzador presupone la necesidad de realizar un exhaustivo control en relación con el entrenamiento, en la búsqueda del perfeccionamiento de la técnica deportiva y por consiguiente, en la necesaria estabilidad de los resultados.

En relación con el beisbol femenino, en la categoría juvenil se constató que aún con la aplicación de controles para evaluar el desempeño técnico de las lanzadoras, se aprecia que los métodos y procedimientos actuales no son suficientes para el análisis de los movimientos en la ejecución de la acción de lanzar en el beisbol.

En observaciones preliminares al desarrollo del proceso de entrenamiento de las lanzadoras de los equipos femeninos juveniles y en la propia competencia, se valora la aplicación de la observación de la ejecución de los movimientos por parte de los entrenadores, pero se percibe que esta observación es asistémica, o sea, el observador carece de un proceder lógico que garantice el mejoramiento de la calidad de la ejecución de las acciones, y que debe partir de la caracterización, evaluación y categorización del desempeño técnico de estos deportistas.

Con el propósito de contribuir a la solución de los problemas vinculados con el perfeccionamiento de la técnica deportiva, que propicie un desarrollo eficiente del trabajo colectivo de entrenadores y especialistas (expertos) con la utilización de la observación y el análisis cualimétrico, desde algunos años se aplica la Metodología para el control de la técnica deportiva mediante el trabajo de expertos o simplemente Metodología CTE, elaborada por Perdomo (2010). La misma ha sido utilizada en diversas disciplinas deportivas como el atletismo, la halterofilia, el boxeo y la lucha libre, entre otras, lo cual constituye un importante instrumento para mejorar el control técnico con vistas a la participación en competencias fundamentales del deporte cubano, tales como los Juegos Panamericanos y los Juegos Olímpicos.

Sobre la base de los aspectos analizados anteriormente y la posibilidad de recurrir a la referida Metodología, este trabajo tiene como propósito implementar la Metodología para el control de la técnica deportiva mediante el trabajo de expertos (Metodología CTE), con la finalidad de contribuir al perfeccionamiento de la técnica de ejecución de los lanzamientos en el beisbol femenino.

Métodos

Para la recopilación de los datos con vistas al desarrollo del trabajo se utilizaron los

siguientes medios:

Dos cámaras de video, con frecuencia de filmación de 60 cuadros por segundo.

Una computadora con el programa de análisis del movimiento humano Kinovea, para digitalizar las imágenes y las evaluaciones necesarias de los indicadores declarados por los expertos.

Un nivel de 1 m de longitud para obtener la escala de filmación.

Pistola radar jugs sports R1010, para medir la velocidad de los lanzamientos en el béisbol.

Estructura metodológica de la investigación

La investigación se realizó a partir de la materialización de las siguientes etapas:

1.Preparación previa

Selección y caracterización de los atletas

Preparación de los medios y condiciones para la filmación

Determinación de los indicadores de estudio

2.Filmación

Ejecución de la acción físico-deportiva objeto de estudio, por parejas, en condiciones competitivas

3.Edición y digitalización de las imágenes

Edición de las videgrabaciones

4.Implementación de la Metodología para el control de la técnica mediante el trabajo de expertos (Metodología CTE)

5.Detección de los errores técnicos y biomecánicos cometidos en la ejecución de la acción físico-deportiva objeto de estudio

Resultados y discusión

Para la obtención de los resultados y su posterior análisis, evaluación y categorización técnica de las lanzadoras juveniles del beisbol femenino, se procedió a la implementación de la Metodología CTE, mediante la lógica, la cual se presenta a continuación.

1.Definición de los objetivos

Evaluar la técnica de ejecución de los lanzamientos en el beisbol femenino del equipo Habana.

2. Selección de los expertos

Para la determinación de los indicadores que se evaluarán y su peso relativo fueron seleccionados 3 expertos, según las exigencias declaradas en las indicaciones para la instrumentación de la Metodología CTE, quienes se relacionan en la tabla que aparece a continuación. (Ver tabla 1)

Tabla 1

No.	Institución a la que pertenece	Nivel	Años de experiencia
1	INDER	Superior (lic.)	10
2	INDER	Superior (lic.)	5
3	INDER	Superior (máster)	37

Fuente: Elaboración propia

3. Selección de la muestra

Para la realización del trabajo se escogieron 5 lanzadoras pertenecientes a la categoría juvenil de la provincia de La Habana. La selección se realizó de acuerdo con el criterio de los entrenadores en relación con las posibilidades de las deportistas escogidas para ser consideradas como perspectivas inmediatas en esa modalidad, con experiencia deportiva oscilante entre 3 y 6 años.

4. Definición de los indicadores que se evaluarán y su peso relativo

En cuanto a la definición de los indicadores que se evaluarán, los expertos tuvieron en cuenta la estructuración de los movimientos en la acción de lanzar en el beisbol, en 6 fases (Fleisig *et al.*, 1999):

1. Wind-up
 2. Stride
 3. Arm Cocking
 4. Arm Acceleration
 5. Arm Deceleration
 6. Follow-through
- ## 5. Definición del peso relativo (M) de cada indicador (%)

Sobre la base de estos aspectos fueron definidos los siguientes indicadores, con sus respectivos pesos relativos (M) en %, los cuales se relacionan en la tabla 2 que se muestra a continuación. (Ver tabla 2)

Tabla 2

Técnica: acción de lanzar en el beisbol		
No	Indicadores a evaluar (fases del lanzamiento)	Peso relativo (M) en %
1	Wind-up	10
2	Stride	15
3	Arm Cocking	15
4	Arm Aceleration	30
5	Arm Deceleration	20
6	Follow-through	10

Fuente: Elaboración propia

6. Puntuación de la ejecución de la acción física deportiva por parte de los expertos

En la tabla 3 que se muestra a continuación se presenta el valor medio de la puntuación otorgada por los expertos a los atletas en cada indicador. (Ver tabla 3)

Tabla 3

Atletas	Puntuación de los expertos por indicadores					
	1	2	3	4	5	6
	K₁	K₂	K₃	K₄	K₅	K₆
1-A	7,7	8,3	8,7	8,3	7	7
2-B	9,0	8,3	8,0	6,3	6,7	6,3
3-C	7,3	8,3	7,0	5,7	6,7	6
4-D	7,3	6,7	6,3	5,7	6,3	7,3
5-E	9,3	7,0	6,7	7,3	5,7	8,7
Prom.	8,1	7,7	7,3	6,7	6,5	7,1

Fuente: Elaboración propia

Para la evaluación de la calidad en el cumplimiento de la acción por parte de los sujetos, a partir de la puntuación obtenida por los expertos (K) y el peso relativo de cada indicador (M), se utiliza la ecuación siguiente:

$$P = K_1M_1 + K_2M_2 + K_3M_3 + K_4M_4 + K_5M_5 + K_6M_6 + K_7M_7$$

7. Determinación de la calidad de la ejecución de las atletas estudiadas por indicadores.

(Ver tabla 4)

Tabla 4

Atletas	Calidad de la ejecución de las lanzadoras estudiadas, por fases						
	1	2	3	4	5	6	
	K ₁ .M ₁	K ₂ .M ₂	K ₃ .M ₃	K ₄ .M ₄	K ₅ .M ₅	K ₅ .M ₅	Total
1-A	77	124,5	130,5	249	140	70	791
2-B	90	124,5	120	189	134	63	720,5
3-C	73	124,5	105	171	134	60	667,5
4-D	73	100,5	94,5	171	126	73	638
5-E	93	105	100,5	219	114	87	718,5
Prom.	81,2	115,8	110,1	199,8	129,6	70,6	707,1

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos de la evaluación por indicadores, así como del total general, se precisaron las lanzadoras mejores y peores evaluadas, lo que se refleja en la tabla 5 que aparecen a continuación. (Ver tabla 5)

Tabla 5

Indicador	Mejor evaluación	Peor evaluación
1. Wind-up	5-E	3-C,4-D
2. stride	1-A, 2-B, 3-C	4-D
3. Arm Cocking	1-A	4-D
4. Arm Acceleration	1-A	3-C, 4-D
5. Arm Deceleration	1-A	5-E
6. Follow- through.	5-E	3-C
Evaluación General	1-A	4-D

Fuente: Elaboración propia

8. Norma y categorización de los resultados obtenidos por cada atleta

Con el propósito de caracterizar el desempeño de las deportistas estudiadas, se normaron y categorizaron los resultados obtenidos por cada lanzadora, desde los valores medios y la desviación estándar (ecuaciones 1 y 2), y se establecieron los niveles Alto, Medio y Bajo en cada indicador y en la totalidad del movimiento. (Ver tabla 6)

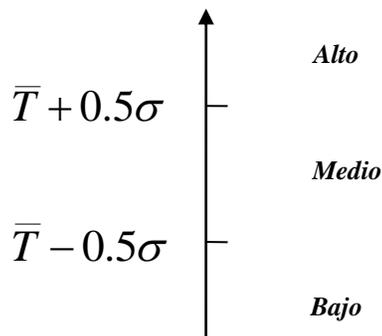
Ecuación 1. Cálculo de valores medios

Ecuación 2. Cálculo de desviación estándar (σ)

$$\bar{T} = \frac{\sum T}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$$

Norma de tres niveles, para la categorización de los resultados de los sujetos investigados



Valores para establecer las normas para categorizar en tres niveles los resultados de las lanzadoras en cada indicador. Tabla 6

Indicador	σ	\bar{T}	$\sigma/2$	$\bar{T} + \sigma/2$	$\bar{T} - \sigma/2$
1	9,6	81,2	4,8	86	76,4
2	12,02	115,8	6,01	121,81	109,79
3	14,8	110,1	7,4	117,5	102,7
4	33,78	199,8	16,89	216,69	182,91
5	10,04	129,6	5,02	134,62	124,58
6	10,55	70,6	5,275	75,875	65,325
T	58,51	707,1	29,255	736,355	677,845

Fuente: Elaboración propia

Sobre la base los valores medios (\bar{T}) y la desviación estándar (σ) de los resultados de las lanzadoras en cada indicador y por fases, cuyos resultados se reflejaron en la tabla anterior, se elaboró una norma que permitió categorizar dichos resultados en tres niveles, la cual se muestra a continuación.

$\bar{T} - \sigma/2$	$\bar{T} + \sigma/2$
Bajo (B)	Medio (M)
	Alto (A)

Categorización de los resultados obtenidos por cada lanzadora, en tres niveles Alto (A), Medio (M) y Bajo (B), en cada indicador. (Ver tabla 7)

Tabla 7 [Leyenda. Alto (A), Medio (M) y Bajo (B)]

Atletas	Fases						Total
	1	2	3	4	5	6	
1-A	M	A	A	A	A	M	A
2-B	A	A	A	M	M	B	M
3-C	B	A	M	B	M	B	B
4-D	B	B	B	B	M	M	B
5-E	A	B	B	A	B	A	M

Fuente: Elaboración propia

De forma paralela a la instrumentación de la metodología declarada en la investigación, se realizó una valoración cualitativa por parte de los expertos (apoyados en la videografía), para la determinación de los principales errores y deficiencias que poseen las lanzadoras estudiadas, las cuales se relacionan seguidamente:

- * No se conserva la estabilidad en la fase de Wind-up (centro de gravedad del cuerpo ligeramente hacia adelante)
- * Muy bajo el codo del brazo de lanzar
- * Al realizar el paso, la punta del pie de péndulo no está dirigido hacia el *home*
- * No se culmina correctamente el movimiento (cruce de las extremidades en la caída final)
- * No se mantiene una visión constante y directa hacia el *home*
- * Desaceleración del brazo de lanzar antes de soltar la bola
- * No se alinean los hombros
- * No se realiza correctamente la fase *Arm Cocking* (poco recorrido del brazo de lanzar)

Es importante precisar que las deficiencias detectadas inciden significativamente en la velocidad de los lanzamientos y el control, como se refleja en la tabla que se muestra a continuación. (Ver tabla 8)

Tabla 8. Resultados de la velocidad de los lanzamientos de las lanzadoras (Millas/h).

No	1	2	3	4	5	6	Prom.
1-A	61	62	62	63	63	62	62,17
2-B	55	55	56	56	55	55	55,33
3-C	60	61	61	61	61	61	60,83
4-D	54	56	53	53	53	53	53,67
5-E	58	60	61	59	60	61	59,83

Fuente: Elaboración propia

En relación con los valores obtenidos se constata que estos se encuentran alejados de las velocidades necesarias en los lanzamientos rectos, los cuales deben ser superiores a 70 Millas/h.

Conclusiones

La instrumentación de la Metodología CTE demostró su factibilidad e importancia para el análisis de la técnica de ejecución de los lanzamientos en el beisbol, lo que representa un reconocimiento a la importancia del trabajo colectivo en los centros de entrenamiento que requieren un mínimo de recursos materiales, puesto que la mayor significación y protagonismo en la toma de datos está en los recursos humanos que posean.

El comportamiento técnico de la acción motora estudiada, valorado a partir de la instrumentación de la Metodología CTE, fue evaluado de alto en una lanzadora, medio en dos y bajo, en las restantes (dos).

La valoración cualitativa de la acción físico-deportiva por parte de los expertos permitió detectar las principales deficiencias técnicas en cada una de las fases, las cuales atentan en el cumplimiento de los propósitos mecánicos en cada una de las mismas y la velocidad de los envíos.

Referencias bibliográficas

ACERO, J. A. (2004). El análisis cualitativo y cuantitativo en los movimientos deportivos. *Revista Palestra*. Universidad Santo Tomás.

BECERRA, Á., Y SÁNCHEZ, A. (2016). *Análisis de los movimientos corporales observados durante la ejecución del lanzamiento del pitcher en béisbol*.

<https://www.researchgate.net/publication/309771155>

- CAMPISTROUS, L., RIZO, C., Y BLANCO S. M. (2010). *El Criterio de Expertos como Método en la Investigación Educativa*. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo.
- DONSKOI, D. D. (1982). *Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva*. Pueblo y Educación.
- DONSKOI, D. D., Y ZATSIORSKI, V. M. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Pueblo y Educación.
- FEDERACIÓN CUBANA DE BEISBOL. (2016). *Programa integral de preparación del deportista (beisbol)*. Comisión Técnica de Beisbol. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte.
- FLEISIG, G. S., STEVE W., BARRENTINE, S. W., ZHENG, N., ESCAMILLA. R. F., & ANDREWS, J. R. (1999). Kinematic and kinetic comparison of baseball pitching among various levels of development. *Journal of Biomechanics*, 32(12), 1371-1375.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S00219290990>
- FLEITAS, I. M., MESA, M., Y GUARDO, M. E. (2013). Sobre algunos métodos cualimétricos en la Cultura Física: criterio de expertos, especialistas, peritos, jueces y árbitros, usuarios y evaluadores externos. *EFDeportes.com*, 18(179).
<https://www.efdeportes.com/efd179/metodos-cualimetricos-en-la-cultura-fisica.htm>
- GONZÁLEZ, J. A., COBOS, I., Y GOTERA, E. (2009). Análisis descriptivo de variables cinemáticas de la acción técnica del pitcheo en beisbol. *Omnia*, 15(3), 44 – 57.
<https://www.researchgate.net/publication/258515721>
- GUERRERO, F. A., ZAMORA H. R., Y MIRANDA, M. A. (2014). El análisis biocinemático de los lanzadores de beisbol para la prevención de lesiones. *EFDeportes.com*, 18(189).
<https://www.efdeportes.com/efd189/el-analisis-biocinematico-de-beisbol-para-lesiones.htm>
- HAY, J. G. (1993). *The biomechanics of sports techniques*. (4. ed.). Prentice-Hall.
- HOCHMUTH, G. (1973). *Biomecánica de los movimientos deportivos*. Ciencia y Deporte.
- MARTÍNEZ, O. (2010). *El árbol de calidad como herramienta evaluativa de las habilidades deportivas*

<https://cridc.inder.gob.cu/masrecursos/arts-cient-tec/2001-el-arbol-de-calidad-como-herramienta-evaluativa-de-las-habilidades-deportivas>

MEINEL, K. (1977). *Didáctica del movimiento: ensayo de una teoría del movimiento en el deporte desde el punto de vista pedagógico*. Orbe.

PERDOMO, E. (2006). *Conferencias sobre Metrología Deportiva*. [No publicadas]. Instituto Nacional de Deporte de Venezuela.

_____. (2010). *Metodología para el control de la técnica mediante el trabajo de expertos (Metodología CTE)*. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo.

_____. (2011). Biomecánica, técnica deportiva y trabajo de expertos. <http://cridc.inder.gob.cu/trabajos-investigativos/congresos/afidea-11/2299-biomecanica-tecnica-deportiva-y-trabajo-de-expertos>.

REYNALDO, F. (2006). *Del beisbol casi todo*. Deportes.