

LA CINEMÁTICA DEL LANZAMIENTO DE RECTA DE FRENTE CON CONTROL VISUAL Y SIN CONTROL VISUAL, EN LANZADORES DE BÉISBOL

THE KINEMATICS OF LAUNCHING STRAIGHT FRONT WITH VISUAL CONTROL WITHOUT VISUAL CONTROL, BASEBALL PITCHERS

Autores: MSc. María Adela Ceballos- Rubio

MSc. Maury Rodríguez- Rodríguez

Esp. Cleidys López- Pardo

DrC. Hirvins Manuel- Dopico Pérez

Proyecto: Biomecánica y Deporte

Universidad de Guantánamo. Facultad Cultura Física.

País. Cuba

RESUMEN

Los estudios biomecánicos en el Béisbol constituyen una de las prioridades para alcanzar mejores resultados deportivos nacionales e internacionales. En particular se hace necesario el análisis de los movimientos, entre ellos los lanzamientos del pitcher para corregir errores en su ejecución y evitar lesiones en los segmentos del cuerpo, al garantizar alargar la vida deportiva del lanzador y su efectividad. En esta investigación se determinan los errores que se cometen en la ejecución del movimiento de

lanzamiento de recta con control visual del receptor y sin control visual, Se filmaron los dos lanzadores de mayores resultados del equipo de 1ra categoría, procesándose las imágenes con el software HUMAN. Se pudo constatar que en la fase de descenso y apoyo de la pierna de péndulo es donde se cometen la mayor cantidad de errores que hacen que los lanzadores se lesionen con mucha facilidad los músculos del brazo y del antebrazo.

Palabras clave. Biomecánica, Béisbol, cinemática, lanzadores, recta, fase

ABSTRACT

Baseball is one of the most attractive activities and enjoy the Cuban population. To improve the achievements of the analysis of the movements, including the pitcher pitches to correct errors in the movements and avoid injury to body segments, guaranteeing extend the sporting life of the launcher and its effectiveness is necessary. In this paper the mistakes made in implementing the throwing motion straight with visual control receiver without visual control are determined, the two pitchers better results 1st team category were filmed, processed images with the software HUMAN version. It was found that in the descent phase and support leg pendulum is where the greatest number of mistakes that pitchers get injured very easily the muscles of the arm and forearm are made.

Key words. Biomechanics, Baseball, kinematics, pitchers, straight, phase

INTRODUCCIÓN

El Béisbol, también llamado el deporte nacional en Cuba, ha obtenido grandes éxitos en diferentes eventos efectuados en todo el mundo, propiciado por los disímiles e intensos estudios realizados en función

de este deporte y a la gran pirámide que constituye hoy el alto rendimiento atlético cubano.

Diversos son los elementos técnicos de los que deben apropiarse los jugadores de Béisbol, entre ellos, los diferentes tipos de lanzamientos correspondientes al pitcher.

Para Reinaldo (2006), el pitcher representa entre el 60% y el 70% de la capacidad defensiva de un equipo de pelota, además de ser inteligente, analítico, predominar el aspecto racional por encima del aspecto emocional, tener confianza en sus posibilidades y alto sentido de pertenencia. Todas las acciones que realice el pitcher parten de los lanzamientos, que no son más que movimientos que permiten, a partir de un impulso que se le transmita a la pelota con la mano, que esta se desplace hacia un lugar determinado del campo.

Hoy en día, alcanzar una alta maestría técnica en las diferentes acciones difíciles y complejas, caracterizan el nivel actual del desarrollo deportivo mundial, que se hace imposible lograr sin una representación clara del movimiento, lo que traerá como consecuencias, la existencia de errores técnicos que no permiten que se cumpla el objetivo fundamental de la acción, desencadenando posibles lesiones físicas.

Indiscutiblemente, el problema más grande que pueda afrontar un pitcher es lesionarse en su brazo de lanzar, pues esto le obliga abandonar los juegos por algunas semanas, meses, o incluso para siempre. No pocos jugadores jóvenes, con habilidades extraordinarias y en pleno ejercicio de sus facultades físicas, han debido retirarse de la vida deportiva por esa causa.

La ejecución sin éxito de un elemento deportivo trae consigo que se pueda desencadenar una lesión.

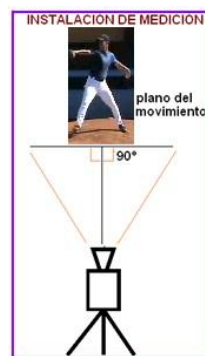
La lesión física trae consigo el miedo, lo que provoca estados inhibitorios del organismo, trastornos en la coordinación de los movimientos, inseguridad, manifestaciones de oponerse a la realización de la actividad, alteración de la frecuencia cardíaca, aumento de la sudoración corporal, entre otros.

Por lo que este trabajo tiene como objetivo analizar el lanzamiento de recta desde la posición de frente con control visual y sin control visual del receptor, para detectar errores en el movimiento, que redundarán posteriormente en posibles lesiones en el brazo de lanzar.

Realización del análisis cinemático con control visual y sin control visual de la ejecución del movimiento del lanzamiento de recta desde la posición de frente en Béisbol.

Para la realización de este trabajo, se filmó el movimiento con una cámara marca Sony de fabricación China, procesándose las imágenes con el software HUMAN versión 5.0, obteniéndose el comportamiento del tiempo de duración del movimiento por fases, comportamiento de la velocidad del CG de la mano derecha e izquierda y del CGC resultante, además de la longitud del paso de la pierna de péndulo.

Para comparar la ejecución del movimiento de los atletas analizados, se utilizó la descripción que realiza González García y Hernández Mayán (2007).



Sobre el montículo, de lado al plano de lanzamiento, a una distancia de 4 m, se situó una cámara de video, fija sobre un trípode en forma perpendicular al plano del mismo, de manera que el lente óptico formara un ángulo de 90° con la línea media del plano de movimiento, quedando aproximadamente a la altura del centro de

gravedad del cuerpo (CGC). (Instalación de medición)

Se filmó un listón de medidas al inicio y al final del movimiento en posición horizontal y vertical para establecer la escala de medición.

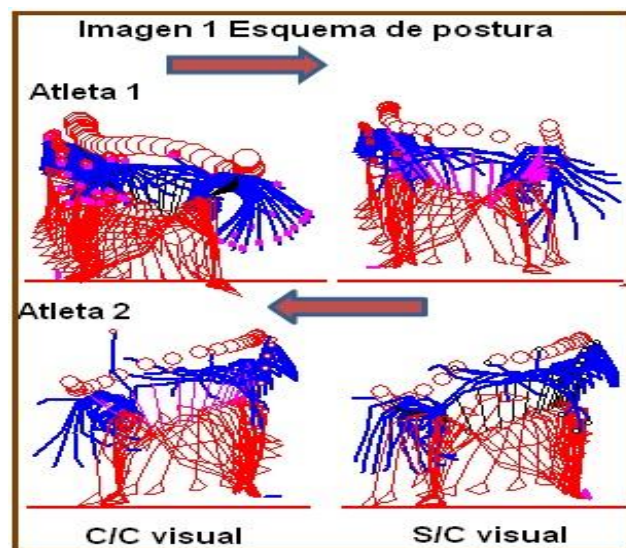
Se le orientó al atleta realizar varias repeticiones del movimiento, imitando la situación de juego. La filmación se realizó el mismo día en la sesión de la mañana.

El movimiento se analiza bajo dos condiciones estrictamente definidas: una con control visual de la posición del receptor y sin control visual de la posición del receptor, aunque sí con control de la dirección y sentido hacia donde debe realizar el lanzamiento.

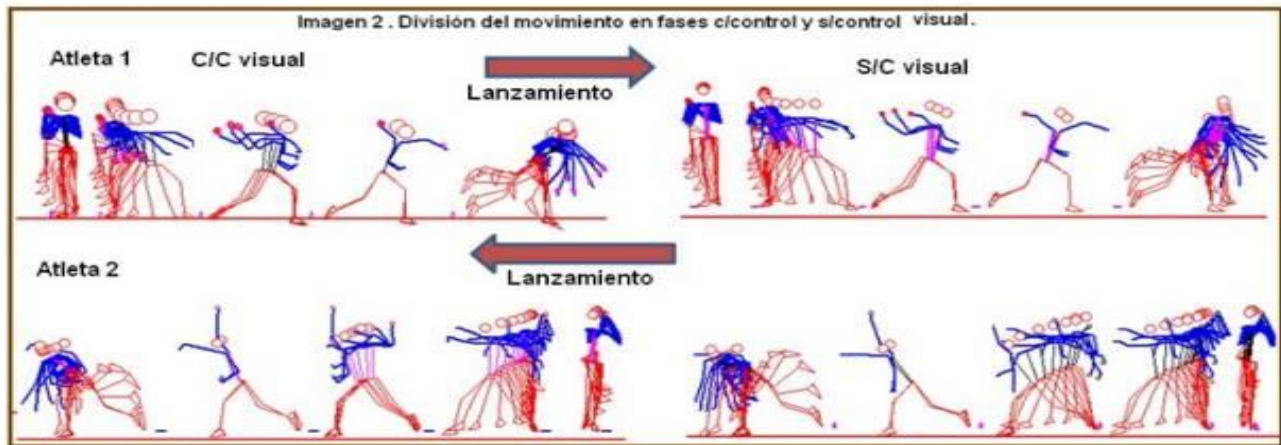
La primera prueba se realiza como realizan los movimientos durante el entrenamiento y competencia, con plena visualización del área de recepción de la pelota. Por la experiencia adquirida por los atletas analizados en el movimiento, se considera que no existen complicaciones durante su ejecución, no ocurriendo así cuando no existe control visual del área de recepción, instante donde se producen complejos procesos de representación del movimiento a nivel de corteza cerebral, que provocan variaciones significativas en el movimiento.

El presente trabajo va encaminado precisamente, a conocer cómo varían los movimientos de lanzamiento ante las dos pruebas, analizando indicadores biomecánicos, específicamente de carácter cinemáticos, que informan acerca de la geometría del cuerpo y su variación en el tiempo, sin tener en cuenta las masas ni las fuerzas actuantes. En su conjunto ofrecen solamente un cuadro externo del mismo. (Zatsiorski 1988).

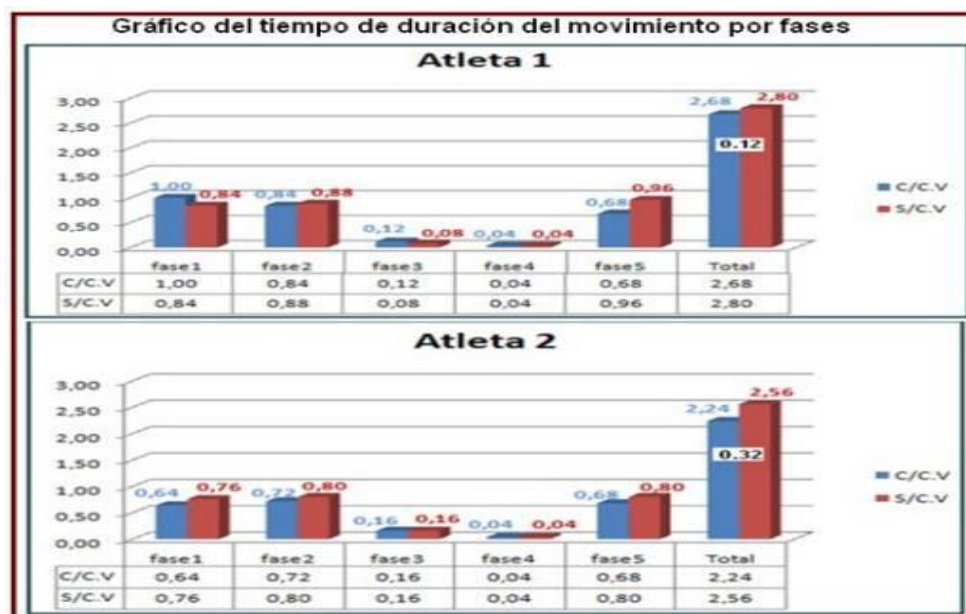
Durante el procesamiento de las imágenes se obtuvo el comportamiento de los indicadores cinemáticos medidos, así como el esquema de postura del movimiento de cada atleta analizado. (Imagen 1)



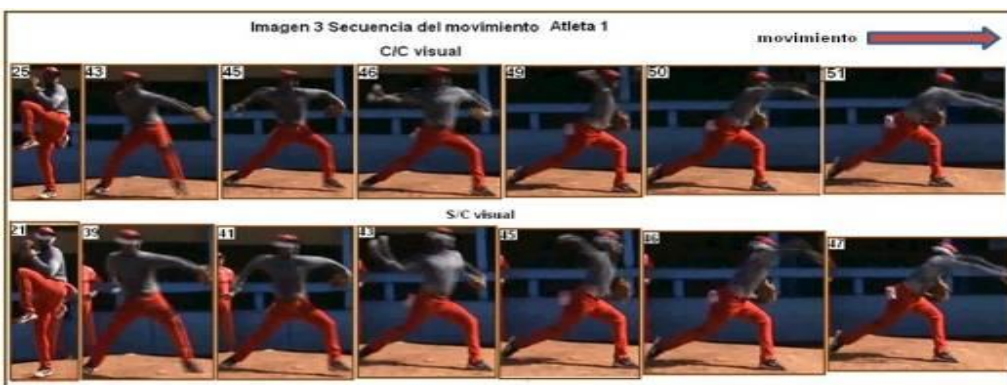
Se dividió la acción en cinco fases según la (Imagen 2)
tarea que cumplen en el movimiento en:



- Fase de ascenso de la pierna de péndulo.
- Fase de descenso de la pierna de péndulo.
- Fase de impulso de la mano de lanzar.
- Fase de lanzamiento.
- Fase de recuperación. (Ver gráfico 1)



El movimiento que se analiza es un lanzamiento de la pelota de Béisbol desde la posición de frente.

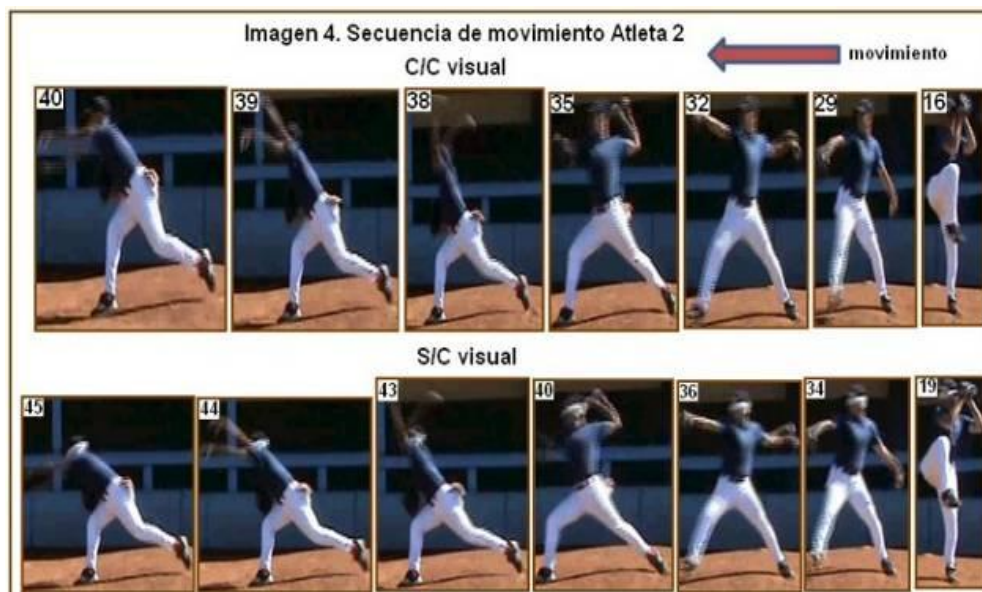


Al analizar la duración del movimiento por fases, se observa (Ver imagen 3) que para el atleta 1, que lanza con la mano derecha, cuando tiene control de la zona de recepción de la pelota, el movimiento tiene una duración total de 2.68 seg., sin embargo cuando no existe el control visual, alarga la ejecución hasta 2.80seg. (Tiempo de diferencia (0.12seg.) En el atleta 2, que lanza con su mano izquierda, la primera prueba la realiza en 2.24seg., sin embargo cuando no hay control de la zona del receptor, alarga el tiempo de ejecución del movimiento hasta 2.56seg. (Tiempo de diferencia (0.32seg), con un promedio de tiempo por fases del movimiento para el primero de 0.53seg. y 0.56seg en la primera y segunda prueba respectivamente

y para el segundo atleta de 0.44seg. y 0.51seg. respectivamente.

En el primer atleta cuando se realiza el lanzamiento sin control visual, ejecuta la elevación de la pierna de péndulo en 0.84seg., más rápido que cuando se realiza con control visual (1.00seg.). Sin embargo en el descenso se demora 0.04seg. más que en la primera prueba. La fase de impulso del brazo que lanza hacia el frente cuando se ejecuta el lanzamiento sin control visual, este se realiza en tan solo 0.08seg., alargándose el tiempo de ejecución en la primera prueba 0.12seg. La fase de lanzamiento en las dos primeras pruebas tienen una duración de 0.04seg, demorándose más la fase de recuperación que la realiza en 0.96seg., a diferencia de la primera que se demora 0.68seg.

En el atleta 1 se observan diferencias significativas de duración de ejecución del movimiento en las diferentes fases en ambas pruebas.



Fuente:

Por otra parte el atleta 2 cuando realiza el movimiento con control visual (Ver imagen 4), ejecuta el movimiento en 2.24seg., alargando la ejecución del mismo cuando no tiene control de la zona de recepción en 2.56seg. Para ambas pruebas se alcanza un promedio de tiempo por fases de 0.44seg. y 0.51seg. respectivamente. La fase de ascenso de la pierna de péndulo y descenso de la misma cuando el lanzamiento es sin control visual se alarga 0.76seg. y 0.80seg. El tiempo de duración de estas dos primeras fases durante el

lanzamiento cuando hay control visual este atleta la realiza en 0.64seg. y 0.62seg., coincidiendo para ambas pruebas el tiempo de duración de la fase de impulso del brazo que lanza en 0.16seg., y de la fase de lanzamiento de 0.04seg. respectivamente. Sin embargo para la segunda prueba, alarga el tiempo de la fase de recuperación hasta 0.84seg., durando esta fase en la primera prueba 0.68seg.

El atleta 2 que realiza un lanzamiento de recta con su mano izquierda, alarga el

tiempo de duración de la mayoría de las fases con respecto a la primera prueba.

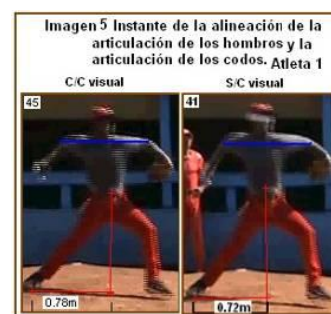
Como se ha analizado, de forma general, hay una tendencia a realizar el movimiento más lentamente cuando no hay control visual de la zona de recepción durante el lanzamiento.

Cuando se analiza la secuencia del movimiento para ambos atletas en las pruebas, se observa que en la fase de descenso de la pierna de péndulo e impulso de la mano que lanza es donde se observan mayores dificultades.

En la segunda fase, cuando se empieza a descender la pierna de péndulo, se traslada todo el peso del cuerpo hacia adelante, sin embargo para Pérez Delgado y Aguilar Barrera (2012), a medida que la pierna de péndulo comienza a descender, debe mantenerse un pleno control del equilibrio del cuerpo, manteniendo la mayor parte del peso del cuerpo en la pierna de apoyo.

En ambos atletas y en ambas mediciones se incluyen dentro de la fase de descenso la pierna de péndulo la alineación horizontal de las articulaciones de los hombros con las articulaciones de los codos, así como el comienzo de la fase de impulso de la mano que lanza, acciones que debieron haberse realizado durante el

apoyo y después de el, por lo que se demuestra que se precipitan las fases, y no se realiza correctamente la transmisión del movimiento en la cadena cinemática. (Imagen 3 y 4)



En el instante en que se logra la alineación de las articulaciones de los hombros con las articulaciones de los codos, para el atleta 1 en la primera prueba, logra desplazar al CGC antes de apoyar al pie de la pierna de péndulo a 0.78m del pie de apoyo, representando el 72% de la longitud del paso total, que es de 1.08m. En la segunda prueba, antes del apoyo, logra situar al CGC a 0.72m, que representa el 61%, cuando realiza una longitud total de paso igual a 1.17m, demostrándose que la situación del CGC instantes antes del apoyo ya ha sobrepasado el 50% de la longitud del paso total, considerándose esto por diferentes investigadores como un error técnico.



El atleta 2 (imagen 6), en este instante, para ambas pruebas logra alinear las articulaciones de los hombros con la de los codos, pero no en la horizontal, más bien en dirección diagonal, cuestión también que constituye otro error, porque es consideración de Pérez Delgado (), que la dirección de los codos se emplean como guía del lanzamiento, y este debe realizarse en la horizontal y no en la dirección diagonal. Además incluye en esta fase de descenso de la pierna de péndulo, el comienzo del impulso de la mano que lanza hacia el frente, sin haber apoyado el pie de la pierna de péndulo.

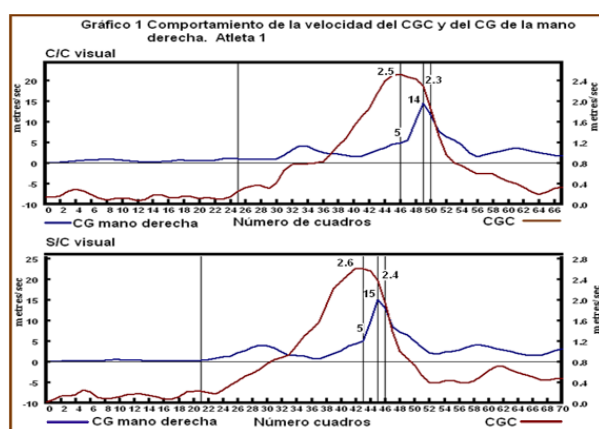
Instantes antes de apoyar el pie, traslada el CGC a 0.48m del pie de apoyo, representando el 41% de la longitud del

paso total que fue de 1.15m. Sin embargo cuando realiza la segunda prueba traslada el CGC a 0.54m del pie de apoyo representado el 50% de la longitud del paso total, que fue de 1.06m. Con esta explicación se demuestra, que aunque la situación del CGC en las dos pruebas están incorrectamente situados antes del apoyo del pie de péndulo, existe mejor control del peso del cuerpo por este atleta que por el anterior.

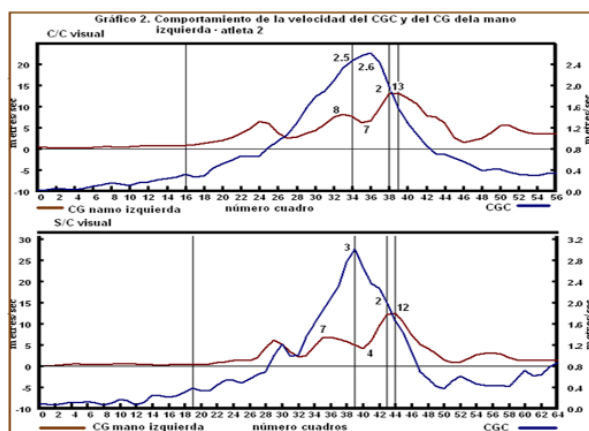
En este atleta, en ambas pruebas comienza el apoyo con el talón del pie, provocando que no se logre situar al segmento del tronco sobre la pierna de apoyo en el instante del comienzo de la tercera fase, siendo considerado por Reynaldo (2006) como un error técnico, lo

que provoca que no se establezca correctamente la posición del cuerpo.

El comportamiento de la velocidad el CGC y el CG de la mano derecha en el atleta 1 cuando realiza el movimiento con control visual, logra disminuir la velocidad del CGC de 2,5m/s en el instante del comienzo de la fase de impulso de la mano que lanza hasta 2,3m/s, momento en que la mano aumenta su velocidad del 5m/s a 14m/s en el instante de lanzar, velocidad que es transferida a la pelota al comienzo de su movimiento. Sin embargo en la prueba de lanzamiento sin control visual, en comparación con la primera prueba, alcanza valores mayores de velocidad. En el comienzo de la fase de impulso de la mano que lanza hacia el frente, el CGC se movió a 2,6 m/s, disminuyendo en el instante del lanzamiento hasta 2.4m/s. La velocidad del CG de la mano comienza a aumentar hacia el frente durante su impulso de 5m/s a 15m/s en el instante de soltar la bola. (Gráfico 1)



Fuente:



La rotación de la cadera para ambos atletas se adelanta, comenzando antes de realizarse el apoyo.

El atleta 2 durante la primera prueba comienza a mover el centro de gravedad a 2.5 m/s durante la fase de impulso de la mano que lanza, aumentando bruscamente a mediación de la fase para disminuir hasta 2 m/s su movimiento. La velocidad de centro de gravedad de la mano izquierda comienza a aumentar su velocidad de 7 m/s y 13 m/s en el instante de soltar la bola. En el lanzamiento sin control visual el CGC logra alcanzar una velocidad de 3 m/s al comienzo de la tercera fase, para

disminuir hasta 2 m/s en el instante de soltar la bola. La velocidad del CG de la mano izquierda aumenta al comienzo del impulso de la mano que lanza a 4 m/s, aumentándola a 12 m/s en el instante del lanzamiento. Durante el lanzamiento sin control visual se logra aumentar la velocidad de la mano que lanza con respecto a la primera prueba.

CONCLUSIÓN

Los errores que se cometen en la fase de descenso de la pierna de péndulo, cuando se traslada en centro de gravedad hacia adelante, hasta el apoyo, no permite que se acumule cantidad de movimiento, y que este no pueda transmitirse a la mano que lanza, provocando que los lanzamientos se realicen solo con la fuerza que provocan los músculos de su brazo de lanzar, despreciándose toda la ayuda que puede provocar todo el resto del cuerpo en la acción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Colectivo de Autores. (2009). *Programa de preparación del deportista. Comisión Nacional de Béisbol*. Ciudad de La Habana: Editorial Deporte.
2. Doria de la Terga, E. (2001). *Estudio biodinámico del lanzamiento como*

apoyo a la técnica motriz del pitcheo. Tesis inédita de doctorado.

3. Doria de la Terga, E. (2003). *Biomecánica de los lanzamientos por encima del brazo en el béisbol con implicaciones de lesiones; I y II parte*. [CD-ROM] En: bibliografía multimedia. Ciudad de La Habana: ISCF "Manuel Fajardo".
4. Donskoi, D. D (1971). *Biomecánica con fundamento de la técnica Deportiva*. Editorial. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
5. Ealo de la Herrán, J. (1984). *Béisbol*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
6. Gonzáles García, I. y Hernández Mayán, R. (2007). Béisbol: algunas consideraciones sobre lanzadores. *Revista digital Efdeportes* Año 11- No 106-Marzo de 2007. Recuperado de: www.efdeportes.com
7. Nolzco Rivera, L. (2011). *Sistema de acciones para potenciar el control en los lanzadores de 15 y 16 años*. Tesis inédita de Maestría.
8. Pérez Torres, R. (2006). *Análisis Biomecánico de la técnica del pitcheo en el Béisbol, posición de*

frente. Tesis inédita de Maestría.
La Habana: ISCF "Manuel Fajardo"

Proyecto Nacional de Biomecánica y
Deporte

9. Reinaldo, F. (2006) *Del Béisbol, casi todo*. Ciudad Habana: Editorial Deportes.
10. Zatsiorski, V. y Donskoi, D. (1988) *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Recibido: 07042015

Aprobado: 18072015

Datos de los autores:

MSc. María Adela Ceballos Rubio
Universidad de Guantánamo
Facultad Cultura Física

MSc. Maury Rodríguez Rodríguez
Universidad de Guantánamo
Facultad Cultura Física

Especialista Cleidys López Pardo
Universidad de Guantánamo
Facultad Cultura Física.

DrC. Hirvins Manuel Dopico Pérez
Universidad de Guantánamo