



*Revista Digital de Educación Física*

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

## **COMPORTAMIENTO CINEMÁTICO DEL GOLPE DE GANCHO EN LOS BOXEADORES ESCOLARES DE GUANTANAMO.**

**Maury Rodríguez Rodríguez.**

Prof. Auxiliar. Universidad Guantánamo. Facultad Cultura Física. Cuba  
[mauryrr@cug.co.cu](mailto:mauryrr@cug.co.cu)

**Andrés Fuentes Domínguez.**

Prof. Auxiliar Universidad Guantánamo. Facultad Cultura Física. Cuba  
[andresfd@cug.co.cu](mailto:andresfd@cug.co.cu)

**María Adela Ceballos Rubio.**

Prof. Asistente. Centro de Investigación del deporte. Cuba.

**Kleiby Luperon Barrientos.**

Prof. Instructor. Universidad Guantánamo. Facultad Cultura Física. Cuba

### **RESUMEN**

Mucho se ha planteado acerca de la necesidad de que se tenga en cuenta el análisis de los problemas de la ciencia y la técnica, lo cual condiciona la dirección de los estudios del Proceso de Entrenamiento Deportivo (PED) contemporáneos, por lo que la ciencia proporciona las vías para la solución de los problemas existentes del deporte en un marco de participación individual y colectiva. El deporte de boxeo en su desarrollo no ha quedado exento a la implementación y aplicación de factores científicos y tecnológicos y un ejemplo concreto lo demuestra este trabajo dirigido a obtener el comportamiento cinemático del golpe de gancho. Utilizando la filmación y el software HUMAN versión 5.0, se obtuvieron los datos que determinaron las causas de la deficiente ejecución del movimiento analizado.

**PALABRAS CLAVE:** Boxeo; golpe; gancho; características; cinemática.

## INTRODUCCIÓN.

Los métodos biomecánicos de investigación que puestos a disposición de los entrenadores contribuyen al mejoramiento de los movimientos de las diferentes técnicas deportivas utilizadas por los atletas durante las competencias.

El Boxeo pertenece al grupo de los deportes que se caracterizan por un cambio rápido de las condiciones competitivas y por una gran variabilidad de las acciones del deportista en el proceso de la competencia. En nuestros días y con los cambios existentes en la forma de competición de los atletas de este deporte se requiere de atletas con buenos sistemas ofensivos, que garanticen una ejecución correcta de los golpes en la corta y mediana distancia, para lograr la victoria.

Para llegar a dominar la técnica correcta de los golpes de gancho, es imprescindible que durante su enseñanza, se aprenda la técnica del movimiento lo más racional posible y se logre realizar de la forma más correcta. Según el programa de preparación del deportista esta técnica debe iniciarse en su enseñanza a partir de la categoría 11-12 años, luego de que los niños dominen en su totalidad los golpes rectos en sus diferentes manifestaciones, logrando la sincronización y coordinación eficaz en el movimiento.

Teniendo en cuenta las características del boxeo, como deporte de combate, donde las acciones que se ejecutan frente a un contrario son diversas, ya sea la distancia de combate (larga, media o corta), si el boxeador es técnico, si es combativo, si la estatura es alta, media o baja, si es de reacción rápida o lenta, si su preferencia es de contraataque o de ataque, entre otras, es necesario un alto dominio técnico del movimiento de cada ejecución técnica de los golpes fundamentales en boxeadores escolares, hacia los cuales se encaminan los esfuerzos de los entrenadores y la superación constante a que se ven obligados a mantener, para poder aportar atletas a niveles superiores del alto rendimiento con una formación técnica y táctica lo más racional posible. Esto es de vital importancia debido a que el boxeo en el mundo gana más en espectacularidad y eventos competitivos.

El descubrimiento de las causas que originan los movimientos inadecuados y su corrección a tiempo, conocer su estadio inicial y superarlos, encontrar las faltas fundamentales etc., permitirá que puedan ser reorientados los planes de entrenamientos, pues las faltas automatizadas son difíciles de corregir.

En cuanto a esto, diversos han sido los trabajos que se han realizado por diferentes autores, entre los que se destacan (Menéndez Campa, 2001), (Grey Torres, 2011), que abordan el estudio de diferentes tipos de golpes, así como su análisis desde el punto de vista mecánico y morfológico, proponiéndose en algunos casos hasta un conjunto de ejercicios para mejorar su ejecución, pero en ninguno de los casos se auxilian de métodos científicos utilizando las técnicas de información científica para analizar el movimiento ni detectar los errores.

Actualmente el hecho de poder dividir un movimiento en fases, proporciona la facilidad de un adecuado aprendizaje del elemento técnico y la detección más certera de los errores que se cometen durante su ejecución. En los últimos años se han elaborado una serie de métodos que le permiten al atleta obtener

informaciones objetivas sobre parámetros importantes, y sobre todo el desarrollo del movimiento después de haberlo concluido.

Al analizar la situación problemática existente en la ejecución de los golpes de gancho con la mano atrasada en la categoría 13-14 años de la EIDE de Guantánamo, se pudo conocer, con la utilización de diferentes instrumentos (entrevistas, observaciones etc.), que existen dificultades en la realización del movimiento en esta acción de golpeo utilizada en la media y corta distancia, coincidiendo en algunos casos con los errores que establece Llanos y Domínguez (1989), en su obra "Preparación Básica de los Boxeadores", bibliografía de la cual se parte para la realización de este trabajo, además de corroborarse que la forma de evaluación de este movimiento establecida en el Programa de Preparación del Deportista para este deporte, no lo describe suficientemente, por lo nos proponemos con este trabajo una caracterización cinemática de la ejecución del golpe de gancho de la mano atrasada, en boxeadores categoría 13-14 años de la EIDE provincial.

Para este trabajo escogimos una muestra de 3 atletas que son los de mejor resultados deportivos en esta categoría 13 – 14 años, propuestos a pasar a la categoría inmediata superior, además del entrenador de dichos atletas.

Para realiza el análisis cinemático con la utilización del HUMAN versión 5.0 se hizo necesario realizar la filmación del movimiento objeto de investigación en los atletas.

## **1. PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS.**

Se utilizaron diferentes instrumentos que nos permitió obtener las imágenes de filmación.

### ▪ Materiales utilizados:

- Una cámara de filmación video IKEGAMI, con sistema técnico integrado Panasonic, sistema óptico CANON de fabricación Japonesa, facilitada por la tele centro provincial Solvisión.
- Casete DVC-Pro.
- Trípode.
- Listón de medidas de 1.80 m .
- Cuadrado de 1m × 1m (razón de aspecto).
- Marquillas plásticas.

### ▪ Materiales para realizar la captura de video

- Computadora marca LG de fabricación Japonesa.
- Programa de edición de imágenes TMPGEnc 4xp Portable

### ▪ Para procesar los cuadros de filmación y obtención de los datos

- Software HUMAN, versión 5.0

### ▪ Medición antropométrica

- Balanza
- Antropómetro

## 2. PREPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE MEDICIÓN

En el área de entrenamiento se situó la cámara de filmación fija sobre un trípode, en forma perpendicular al plano, 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).

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 filmó un cuadrado de 1m × 1m (razón de aspecto) que permitió ajustar las imágenes en la pantalla de la computadora, teniendo en cuenta que esta mide por la vertical 600 píxeles y por la horizontal 800 píxeles. Al digitalizar el cuadrado se obtuvo la cantidad de píxel, equivalente a 1m por la vertical y la horizontal, obteniéndose los datos con valores reales.

Todas las filmaciones se realizaron el mismo día en la misma sesión de la mañana.

Para procesar la filmación (captura de video).\_Obtenida la filmación del movimiento de los atletas se procedió a editar las imágenes con el programa TMPGEnc 4xp Portable y convertir las imágenes en AVI. Siguiendo la metodología establecida se procedió a digitalizar los movimientos de los atletas filmados con el software HUMAN versión 5.0 obteniéndose los modelos de movimiento de cada uno.

## 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Comportamiento cinemático de la ejecución del golpe de gancho de la mano atrasada, en boxeadores categoría 13-14 años de la EIDE provincial.**

Se obtuvo los datos de los indicadores cinemáticos siguientes:

- Tiempo de duración del movimiento.
- Trayectoria del CG de la mano que golpea.
- Velocidad Centro de Gravedad de la mano que golpea.
- Velocidad centro de gravedad del cuerpo.
- Ángulo relativo de miembros inferiores y superiores

Durante el procesamiento de las imágenes se obtuvo el esquema de postura del movimiento (Imagen No.1) y el comportamiento de los indicadores cinemáticos medidos, al mismo tiempo que se dividió la acción en cuatro fases atendiendo a la tarea que cumple en:

- Movimientos preparatorios para el golpeo.
- Recorrido para el golpeo.
- Impacto con el objetivo.
- Recuperación total.

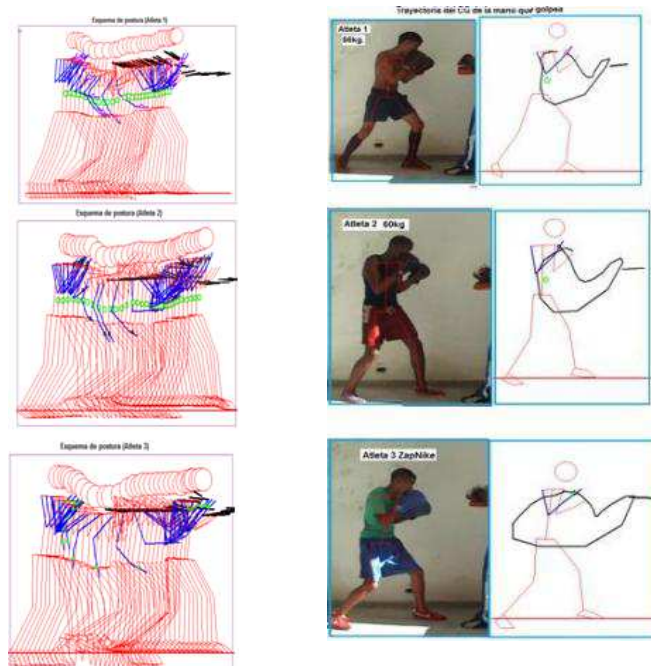


Grafico 1. Esquema de posturas y trayectoria del centro de gravedad de la mano que golpea.

Como se observa en el gráfico número 1, el movimiento para la ejecución del golpe de gancho de la mano derecha del boxeador parte de la posición de guardia o denominada también parada de combate, comenzando éste con una pequeña rotación del tronco hacia el lado de la pierna atrasada (boxeador derecho) y a partir de aquí inicia el movimiento conjunto de la cadena cinemática iniciando con la rotación de la pierna atrasada, un giro brusco de la cadera, tronco, hombro y el recorrido del golpe de gancho, para el cual se hará un movimiento de supinación del antebrazo y una flexión palmar de la muñeca al hacer contacto con el objetivo. El ángulo del brazo que golpea dependerá de la distancia del contrario ya sea media o corta que es donde se ejecuta este golpe. Luego de hacer contacto el brazo con el objetivo (contrario) vuelve rápidamente a su postura inicial. El brazo que no golpea en todo momento estará en una posición defensiva con el brazo y el antebrazo cubriendo la región del tronco y con la muñeca la barbilla. La correcta ejecución del movimiento de la técnica del golpe de gancho en el boxeo debe partir de la racionalidad de la cadena cinemática, es decir, desde los apoyos hasta el recorrido total de la técnica del golpe de gancho, esto permite al boxeador tener mayor potencia y efectividad del golpe ante el contrario.

### Análisis del tiempo de duración del movimiento.

**Tabla No. 1 Tiempo de duración del movimiento por fases del movimiento**

	Parte 1	Parte 2	Parte 3	Parte 4	Total	Media X
Sujeto 1	0,37	0.16	0.27	0.80	1.63	0.40
Sujeto 2	0.33	0.14	0.30	0.40	1.17	0.29
Sujeto 3	0.30	0.07	0.40	0.17	0.93	0.23
MEDIA X	0.33	0.12	0.32	0.45	1,22	0.30

Analizando el tiempo de duración del movimiento por fases (tabla No.1), se observa que la ejecución de la acción se realiza en un tiempo total promedio de 1,22 s., siendo el sujeto 2 y el sujeto 3 los que realizan todo el movimiento por debajo de este tiempo con 1,17s y 0,93 s respectivamente.

El sujeto 3, es de todos el que realiza el movimiento en menor tiempo, en tan solo 0,93 s, al igual que la supinación del brazo para provocar el impacto, utilizando solo para esta acción 0,07s, respondiendo esto positivamente por lo planteado por Domínguez y Llanos (1989), cuando hacen referencia a que el golpeo debe realizarse en el menor tiempo posible, sin embargo es el que más demora en flexionar nuevamente el brazo que golpea para volver a la posición inicial, realizando esta acción en 0,40s.

Por otro lado, el sujeto 1 es de todos el que más demora en realizar el movimiento de supinación del antebrazo para realizar el golpe, debido a errores que comete en el movimiento, que serán explicados posteriormente.

Analizando el comportamiento de la trayectoria del CG de la mano que golpea para el primer atleta (Esquema 1) que realiza un golpe de gancho, se observa que realiza un golpe de gancho, se observa que describe una trayectoria que se va por debajo de la cintura, además de realizar una gran semiflexión de las piernas en la articulación de las rodillas que conducen a un descenso de el centro de gravedad del tronco, realizando una flexión de las piernas al nivel de la articulación de la rodilla de 142° disminuyendo hasta 123° (imagen No. 1), provocando un descenso de todo el cuerpo, para inmediatamente recuperar la posición, realizando una extensión de los miembros inferiores, volviendo a ocupar la posición inicial.

Esta acción se considera un error, porque el boxeador en cuanto golpea debe adoptar la posición para protegerse de un contraataque efectivo debido al movimiento incorrecto de piernas que imposibilitó la correcta ejecución de la acción. Sin embargo el ángulo de golpeo en la articulación del codo (96°) esta correcto en correspondencia a la distancia del objetivo permitiendo además que la recuperación hacia la postura inicial se realice lo más correcto posible no siendo así con la velocidad debida.

El atleta 2 comete en su mayoría las mismas deficiencias que el anterior pero en este caso la línea que describe el centro de gravedad de la mano descarta un

mayor recorrido al termino de llegar a tener un ángulo de (128°) en la FASE de recorrido y una disminución en el ángulo de la rodilla (119°) que también lo conduce a bajar el centro de gravedad de todo el cuerpo y por ende a perder la potencia en el golpeo debido a la falta de apoyo y sincronización de la cadena cinemática. Como se observa el boxeador, prácticamente lo que ha realizado es lo que se le llama un guantazo o un manotazo, muy lejos de realizar realmente un movimiento técnico del golpe. En la fase de recuperación el atleta pierde tiempo en llevar la mano que golpeo a la posición inicial, elemento que constituye un gran error debido a las características del deporte donde se presentan muchas situaciones de acción y reacción.

El atleta número 3 presenta grandes dificultades en todas las fases de la ejecución del golpeo resaltando entre otras la incorrecta postura del brazo que ejecutara el golpe en la fase de recorrido llevándolo hacia atrás y por debajo de la cintura trayendo consigo pérdida de tiempo en la acción y gran amplitud articular entre el brazo y el antebrazo en el momento del golpe (123°) que disminuiría la potencia en el golpeo. La incorrecta rotación de la pierna atrasada debido a que lo separa del suelo perdiendo apoyo, es otro error que considerablemente distorsiona la correcta ejecución del golpeo ya que esta acción ,rompe el proceso interrelacionarlo de la cadena cinemática a partir del miembro de apoyo que es la pierna atrasada.

### Comportamiento de la trayectoria del cg de la mano que golpea y ángulos relativos.



Grafico 2 Trayectoria del CG de la mano que golpea y ángulos relativos atleta 1

Analizando el comportamiento de la trayectoria del CG de la mano que golpea para el primer atleta (Grafico2) que realiza un golpe de gancho, se observa que describe una trayectoria que se va por debajo de la faja o cintura del boxeador, además de realizar una semiflexión excesiva de las piernas por la articulación de las rodillas que conducen a un descenso del centro de gravedad del tronco, realizando una flexión de las piernas al nivel de la articulación de la rodilla de 142° disminuyendo hasta 123° (imagen No. 1), provocando un descenso de todo el cuerpo , para inmediatamente recuperar la posición, realizando una extensión de los miembros inferiores, volviendo a ocupar la posición inicial.

Esta acción se considera un error, porque el boxeador en cuanto golpea debe adoptar la posición para protegerse de un contraataque efectivo debido al movimiento incorrecto de piernas que imposibilitó la correcta ejecución de la acción. Sin embargo el ángulo de golpeo en la articulación del codo (96°) está

correcto en correspondencia a la distancia del objetivo permitiendo además que la recuperación hacia la postura inicial se realice lo más correcto posible no siendo así con la velocidad debida.

Según Zatsiorki (1983), técnica deportiva se entiende como la capacidad de realizar acciones motoras con el menor gasto de energía posible, lo que se demuestra este criterio en la figura que se analiza, donde los errores cometidos en el centro de gravedad de las piernas del boxeador de la figura que se analiza y lo del recorrido del golpe influyen en la velocidad del golpe, no siendo éste racional, y por supuesto hay mayor gasto energético. Lo que indica que cuando un boxeador ejecuta una técnica con la menor cantidad de errores posible hay menos gastos energéticos y de hecho es más eficiente en su campo de acción, coincidiendo con criterio expresado por este autor.



El atleta 2 comete en su mayoría las mismas deficiencias que el anterior pero en este caso la línea que describe el centro de gravedad de la mano descarta un mayor recorrido al termino de llegar a tener un ángulo de  $(128^\circ)$  en la FASE de recorrido y una disminución en el ángulo de la rodilla  $(119^\circ)$  que también lo conduce a bajar el centro de gravedad de todo el cuerpo y por ende a perder la potencia en el golpeo debido a la falta de apoyo y sincronización de la cadena cinemática. Como se observa el boxeador, prácticamente lo que ha realizado es lo que se le llama un guantazo o un manotazo, muy lejos de realizar realmente un movimiento técnico del golpe. En la fase de recuperación el atleta pierde tiempo en llevar la mano que golpeo a la posición inicial, elemento que constituye un gran error debido a las características del deporte donde se presentan muchas situaciones de acción y reacción.

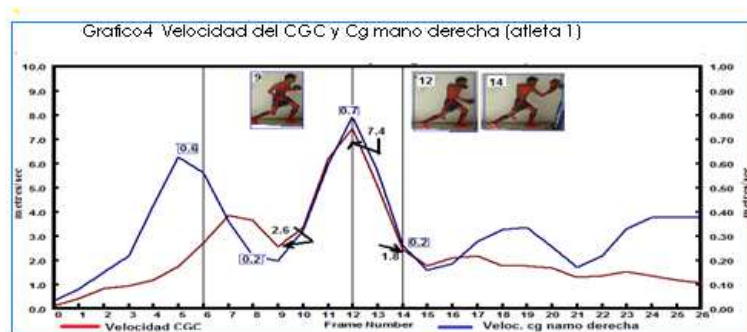




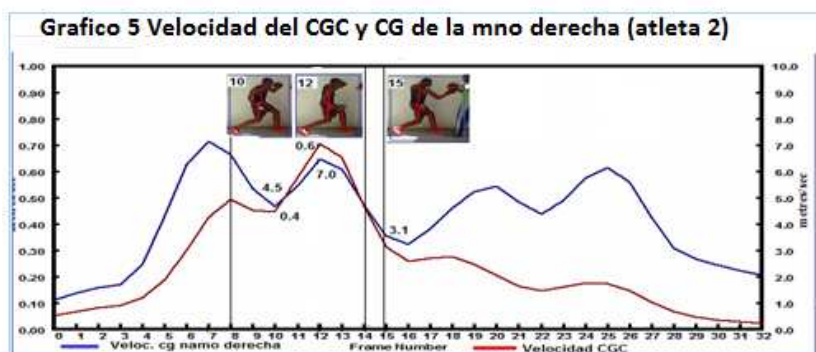
El atleta número 3 presenta grandes dificultades en todas las fases de la ejecución del golpe de gancho de la mano atrasada o derecha, resaltando entre otras la incorrecta postura del brazo que ejecutara el golpe en la fase de recorrido llevándolo hacia atrás y por debajo de la cintura trayendo consigo pérdida de tiempo en la acción y gran amplitud articular entre el brazo y el antebrazo en el momento del golpe (123°) que disminuiría la potencia en el golpeo. La incorrecta rotación de la pierna atrasada debido a que lo separa del suelo perdiendo apoyo, es otro error que considerablemente distorsiona la correcta ejecución del golpeo ya que esta acción ,rompe el proceso interrelacionarlo de la cadena cinemática a partir del miembro de apoyo que es la pierna atrasada.

### Comportamiento de la Velocidad Centro de Gravedad de la mano que golpea y del Centro de Gravedad de Cuerpo.(CGC)

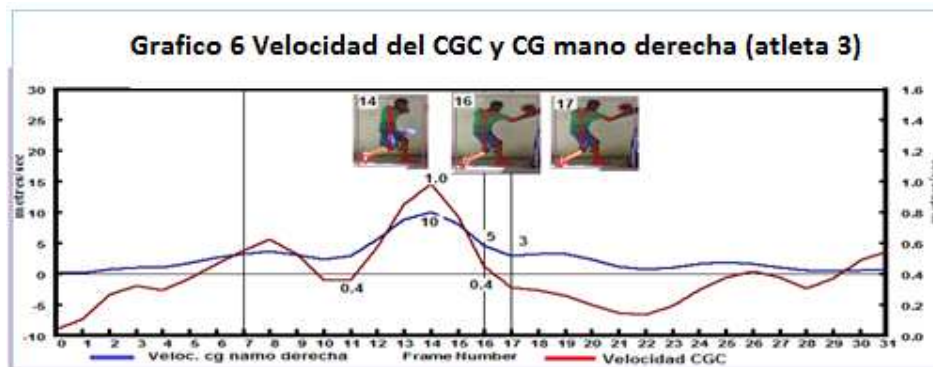
Analizando el comportamiento de la velocidad del CGC y del CG de la mano que golpea (gráfico No.4) se observa que el atleta No1 instantes antes del impacto, el CGC se movía a una velocidad de 3,2m/s, disminuyendo durante el impacto hasta 0,2m/s, transmitiendo parte de esta velocidad a la mano que impacta que lo realiza a una velocidad de 0,7m/s, poniéndose de manifiesto el principio biomecánico de los impulsos parciales ,independientemente de esto se observa en el grafico la variabilidad en la velocidad del centro de gravedad de la mano en la fase de recorrido del golpe antes del impacto aspecto que dificulta la potencia y velocidad de golpeo.



El sujeto 2 en la ejecución del golpe antes mencionado también comete errores que dificultan la velocidad y potencia del mismo, esto sucede debido a que según lo evidenciado en el gráfico anterior el atleta ejerce mayor velocidad en la trayectoria, disminuyendo considerablemente en el instante del golpe. (argumentar más este)



El atleta No.3 es el que más estabilidad posee en la velocidad del recorrido del golpe hasta el momento del impacto, llegando a una velocidad de 10 m/s siendo este el que mayor velocidad le implica al golpe independientemente de los errores que se le señalan anteriormente, razones por la cual consideramos que son las causas que lo conducen ser el atleta el que más tarda en hacer el impacto (cuadro 16 del gráfico), en relación con el atleta 1y2 que lo realizan en el cuadro 12 y 14 respectivamente.



De la explicación anterior se deduce que el boxeador, debido a los errores que comete no puede controlar todo el movimiento de las diferentes partes fundamentales de su cuerpo y compensa la estabilidad del mismo frenando el movimiento del segmento del cuerpo en el momento que debió haber expuesto su máxima velocidad, no aprovechando la transmisión de los movimientos en la cadena cinemática. De no haber frenado el movimiento del brazo pudo haber perdido la estabilidad de su cuerpo.

Es muy importante garantizar que los boxeadores ejecuten correctamente los movimientos del golpe recto lo mismo por la derecha que por la izquierda. En función de esto Menéndez Campa (2004), describe el movimiento desde el punto de vista mecánico, haciendo énfasis en que se debe producir una extensión vigorosa del brazo adelantado, que lanza el puño, con una ligera inclinación del busto (hacia la derecha, mientras el hombro acaricia el mentón para salir de línea de contrario. Es de vital importancia que el boxeador domine los golpes fundamentales por la derecha y por la izquierda, de ahí que los entrenadores que laboran con boxeadores escolares deben cuidar de la ejecución técnica de los golpes de ganchos de ambas manos, a pesar de que este estudio está realizado para el gancho de la mano derecha del boxeador.

De esta forma se ha demostrado que existen realmente movimientos incorrectos durante la ejecución del movimiento que se analiza, provocando variaciones en los indicadores cinemáticos medidos, que no eran conocidos por el entrenador y que le sirvieron para reorientar el entrenamiento, encaminado a la minimización de los mismos, elevando la ejecución técnica de dicho movimiento.

#### 4. CONCLUSIONES

Los indicadores cinemáticos determinados durante la ejecución del golpe de gancho de la mano atrasada nos permitieron conocer los valores de estos así como los errores que se cometieron.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA.

Collazo Macías, A. (2010): *Teoría y Metodología del entrenamiento deportivo* tomo I. Ciudad la Habana: Ed. Deportes.

Domínguez, J; y Llano J. (1989): *La preparación básica de los boxeadores*. Ciudad de la Habana. Ed. científico técnico.

Donskoi, D. D. (1971): *Biomecánica con fundamento de la técnica deportiva*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

Durruthy Quiala, L. (2008): *Metodología para la preparación teórica de los fundamentos técnico- táctico en los boxeadores principiantes del municipio Guantánamo*. Trabajo de Diploma. Guantánamo. Cuba: Facultad de Cultura Física. Universidad Guantánamo.

Grey Torres, G. (2011): *Errores Técnicos más comunes en los boxeadores guantanameros de la 1era categoría*. Trabajo de Diploma. Guantánamo. Cuba: Facultad de Cultura Física. Universidad Guantánamo.

Menéndez Campa, F. (2004): *Boxeo. Ejecución Técnica del boxeo*. Soporte digital.

Navarro Valdivieso F; y Aceña Rubio R. (2013): *Planificación del entrenamiento. Curso Universitario de Especialistas en alto Rendimiento Deportivo*. (Soporte digital).

Vera Domínguez, N. (2004): *Conjunto de pruebas físicas y técnica para la identificación de atletas de mayores perspectivas en el deporte de boxeo en la categoría 9-10 años del Combinado Deportivo San Justo, municipio Guantánamo*. Trabajo de diploma. Guantánamo.

Verthoshansky, Y. (2002): *Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Ed. Paidotribo.. <http://www.paidotribo.com/>

Zatsiorski.V. (1988): *Biomecánica de los ejercicios físicos*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

Fecha de recepción: 7/7/2017  
Fecha de aceptación: 18/10/2017