

LA EJECUCIÓN TÉCNICA DEL ARRANQUE EN PESISTAS ESCOLARES DE LA EIDE LINO SALABARRIA PUPO

MSc. Walther Alberto Pérez Suárez.

Profesor Asistente (walter@uniss.edu.cu). Profesor de Biomecánica. Facultad de Cultura Física. Universidad de Sancti Spíritus. Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-9774-7674>

MSc. Rosario Geysa Cañizares Arteaga.

Profesora Auxiliar (rosariog@uniss.edu.cu). Profesora de Biomecánica. Facultad de Cultura Física. Universidad de Sancti Spíritus. Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-1564-4311>

MSc. Orlando Castañeda.

Profesor Asistente. Profesor de pesas aplicadas. Facultad de Cultura Física. Universidad de Sancti Spíritus. Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-3957-5915>

RESUMEN

El perfeccionamiento de los movimientos es de gran importancia en el deporte moderno, tiene el propósito de obtener mejores desempeños. En su logro confluyen diversas ciencias, pero indudablemente una de las que más elementos aportan, es la biomecánica, pero no siempre se tiene en cuenta para la realización del control de la técnica deportiva, lo que incide negativamente en la obtención de elevados resultados. Debido a insuficiencias en la ejecución técnica en el ejercicio de arranque de los pesistas categoría escolar de la EIDE Lino Salabarría Pupo, y considerando las particularidades del deporte en cuestión, es imprescindible que los atletas manifiesten una técnica efectiva en la ejecución del movimiento. Se ha utilizado la metodología de control de la técnica mediante trabajo de expertos (CTE), la cual se apoya en datos obtenidos de la medición de características biocinemáticas, el uso de la videografía y de sistemas de análisis del movimiento. En el estudio se escogió intencionalmente 23 de los 33 atletas de esta categoría. Lo novedoso de la investigación está en la división en fases del movimiento y determinación de características biocinemáticas, facilitando el trabajo de expertos y la evaluación por niveles de ejecución del gesto técnico de estos atletas.

Palabras clave: características biocinemáticas; fases del movimiento; cinemática y cinética.

INTRODUCCIÓN

La halterofilia es probablemente uno de los deportes más antiguos. Podemos situar sus orígenes en torno al año 3600 a.C. en China, allí los emperadores practicaban ejercicios de fuerza. También en la dinastía Chow (1122 a.C.) los soldados, como requisito imprescindible para formar parte del ejército, tenían que levantar una serie de pesos.

Aunque los ejercicios con pesas eran conocidos en Cuba desde finales del siglo XIX, el levantamiento de pesas como deporte tiene las primeras manifestaciones a inicios del siglo XX a cargo de Longino Santos del Río, quien por razones de trabajo había viajado a los Estados Unidos y comienza a practicar esta modalidad deportiva tan popular. En el año 1937, el propio Longino, funda la Federación Nacional de Amateurs de Levantamiento de Pesas de Cuba (FNALPC). (Cuervo, 1989).

En la actualidad, el desarrollo del deporte, demanda la aplicación de conocimientos de diversas ciencias, evidenciándose un especial interés por aplicar la biomecánica, en la determinación de las diferentes características biocinemáticas. Todo esto, teniendo en cuenta que el sistema osteo-mio-articular del hombre no tiene la disposición articular para la manipulación de grandes pesos, debido a que la inserción de los músculos está muy próxima a las articulaciones. Por lo tanto, en el cuerpo humano las palancas óseas que realizan la mayor cantidad de movimientos, no son de fuerza, sino, de velocidad. (Armas Fernández, 2018).

El análisis biomecánico de las acciones motoras, se basa fundamentalmente en el registro de las características biomecánicas o indicadores de los movimientos en la ejecución de la destreza objeto de estudio. Una de las vías para el control de la técnica deportiva es la aplicación de la metodología del control de la técnica mediante el trabajo de los expertos (CTE), propuesta por Zatsiorski, (1989) y perfeccionada por Perdomo, (2010).

La metodología, ha sido aplicada en varias provincias del país como son: Holguín, Guantánamo, La Habana y Sancti Spíritus a cargo de Cañizares y Pérez (2015), en el área de pitcheo en el béisbol, estudio que constituye referente para el desarrollo de esta investigación.

La sistematización de la bibliográfica especializada, permitió evidenciar que, en Sancti Spíritus, existen varios trabajos con enfoque biomecánico, pero no se constatan investigaciones anteriores con estas características, que establezcan niveles durante la ejecución técnica de los movimientos en el levantamiento de pesas.

Estudios realizados en el proyecto **“Perfeccionamiento de los procesos de iniciación, selección y preparación deportiva”** de la Facultad de Cultura Física de Sancti Spíritus y la aplicación de un diagnóstico preliminar, a entrenadores y directivos de las pesas en la provincia, permitieron constatar que las mayores dificultades durante la ejecución técnica de los movimientos, se manifestaban en la modalidad arranque. Además, las observaciones a sesiones de entrenamiento, corroboran que la evaluación de la preparación de los pesistas escolares en la provincia, se limitan a las pruebas de capacidades físicas y correcciones técnicas a simple vista, sin el uso de la videografía como recurso auxiliar.

Estas limitantes perjudican en primer lugar obtener la información necesaria sobre las particularidades mecánicas de cada pesista y, en segundo lugar, adaptar el programa de enseñanza según las necesidades particulares de cada atleta, por lo que el presente artículo tiene como **objetivo: determinar el nivel de ejecución técnica del movimiento que presentan los pesistas escolares de la EIDE Lino Salabarría Pupo durante la ejecución técnica del arranque.**

DESARROLLO

En Cuba este deporte está dirigido por la Federación Cubana de Levantamiento de Pesas (FCLP) desde 1937, esta pertenece al Instituto Nacional de Deporte y Recreación (INDER). El Programa Integral de Preparación del Deportista de la Federación Cubana de Levantamiento de Pesas (FCLP), define algunos de los aspectos organizativos para el desarrollo del deporte en el país como:

El levantamiento de pesas es un deporte para ambos sexos, en el que se compite en dos ejercicios clásicos: el Arranque y el Envión.

El arranque es el primer ejercicio de competición. Consiste en el levantamiento de la palanqueta (implemento compuesto por una barra de acero flexible, discos recubiertos de caucho de diferentes colores según su peso y collarines exteriores para asegurar los discos a la barra), desde el suelo hasta por encima de la cabeza con una completa extensión de los brazos en una sentadilla, todo en un solo movimiento y lograr fijar el peso por el tiempo reglamentario. (Gómez Zoquez, Infante Ruiz, Ramírez González y Pozo Sánchez, 2021).

En las categorías escolares los ganadores se determinan por la suma de puntos acumulados. En el 11-12 años, donde los pesos a levantar son limitados, son determinantes las habilidades técnicas y los resultados de la preparación física.

El control y evaluación del pesista y de su preparación, tanto general como especial, supone un proceso de cambio con una finalidad declarada; la del perfeccionamiento de técnico de los movimientos, así como la elevación de sus capacidades físicas. (Oliva Rodríguez, Infante Ruiz y León Pérez, 2017).

La sistematización de los estudios de Herrera (1978), Miulberg (1988), Varillas (2002), Molina (2004), Campos y Rabadé (2009), (Gourgoulis et-al, en Zissu, 2009), (Arioch en Coz, 2011), Cuervo et-al (2016), Armas Fernández (2018), y Gómez Zoquez, Infante Ruiz, Ramírez González,

y Pozo Sánchez (2021), permitieron conocer que el arranque es la modalidad más difícil y compleja del levantamiento de pesas, y los resultados de los grandes eventos demuestran que el nivel de rendimiento es mucho menor que en la modalidad de envión, por motivos analíticos, han subdividido la técnica del arranque en varias fases, para facilitar tanto, su enseñanza como su análisis. Teniendo en cuenta que existen puntos de contacto entre estas clasificaciones, se asumen las siguientes fases durante la ejecución del arranque:

Colocación y arrancada: Se inicia por la colocación de los pies, que son la base de todo el sistema. A continuación, se adopta la posición inicial, se realiza el agarre y la sujeción de la barra y el deportista se prepara para comenzar el levantamiento.

Halón: separación: La palanqueta comienza a separarse de la plataforma con la extensión de las piernas, manteniendo el tronco aproximadamente a la misma inclinación, con lo que la barra asciende y se acerca ligeramente al atleta.

Halón: impulso previo: Durante el movimiento ascendente de la barra, el atleta mantiene los brazos extendidos y acerca la barra hacia sí.

Halón: impulso final: Durante el movimiento ascendente de la barra, el atleta mantiene los brazos extendidos y acerca la barra hacia sí.

Desliz: sin apoyo: Por un tiempo muy breve, los pies del atleta se separan de la plataforma, para desplazarlos lateralmente y ganar en apoyo, a la vez que se flexionan las piernas y el deportista se apoya en la barra para que el descenso sea más rápido. **No es una fase de vuelo.**

Desliz: con apoyo: Al inicio de esta fase la barra alcanza su máxima altura, el atleta continúa descendiendo hasta unas cuclillas profundas y al final la barra alcanza su altura mínima. Después que el atleta ha capturado la barra situándose bajo ella, busca las mejores condiciones de equilibrio para comenzar la recuperación.

Recuperación: Acción de ponerse de pie desde el desliz.

Fijación: Mantención de la palanqueta sobre los brazos extendidos en espera de la señal del árbitro.

Teniendo en cuenta la clasificación anterior, resulta importante resaltar lo planteado por, Campos y Rabadé (2009), cuando señalaron que los criterios de eficacia que se consideran para analizar el patrón de ejecución del levantamiento en el movimiento de arranque, son:

- ✓ Separación de la palanqueta (velocidad vertical máxima de la barra durante su fase ascendente).
- ✓ Impulso previo (movimiento de arrancada en el levantamiento de pesas).
- ✓ Amortiguación (diferencia de altura de la barra entre las posiciones máxima y la correspondiente al instante del “encaje”).
- ✓ Impulso final (aceleración vertical máxima de la barra durante su fase ascendente).

Por su parte, Chaud Román y Núñez Aliaga (2020), manifiestan que los principales errores durante la ejecución del arranque están caracterizados por:

- ✓ No adoptar correctamente la posición inicial.
- ✓ Trabajo anticipado de tronco, piernas y brazos.
- ✓ No simultanear la entrada de las rodillas con la extensión parcial del tronco.
- ✓ Ritmo inadecuado entre las fases del halón.
- ✓ Incorrecciones en el desliz.

Los elementos anteriormente expuestos permiten exponer que el logro más perfecto, debe estar orientado a lograr la mayor optimización del movimiento, o sea, tomar de las posibles soluciones del ejercicio la que mejor se ajuste a las cualidades biopsicosociales del pesista. (Chaud Román y Núñez Aliaga, 2020).

La población está constituida por 20 atletas, que en el momento de la investigación conforman el equipo escolar masculino de levantamiento de pesas en Sancti Spíritus. La muestra, utilizada para el desarrollo de la investigación fueron 12 atletas, seleccionados de manera intencional no probabilística, teniendo en cuenta el criterio del entrenador por ser estos, perspectiva inmediata.

Se emplearon diversos métodos de investigación científica del nivel teórico el **Histórico y lógico, el analítico-sintético, el Inductivo – deductivo y la modelación**, los que permitieron analizar los fundamentos teóricos- metodológicos y principales aportes de los autores sobre el tema abordado, además de facilitar la interpretación de un modelo de estructuración del movimiento por fases, como antesala de la aplicación de la metodología del control de la técnica mediante el trabajo de los expertos (CTE). En cuanto a los métodos empíricos empleados están el **análisis de documentos, la observación científica, medición, encuesta y entrevista** a los entrenadores y directivos de las pesas en la provincia.

Se empleará el cálculo de la media aritmética y de la desviación estándar, para normar los resultados de la evaluación que deben otorgar los especialistas y su posterior organización en tablas. Se utilizará la videografía, como técnica auxiliar de la biomecánica, para el método de observación, todo ello con el propósito de obtener imágenes instantáneas del arranque, para su posterior análisis.

La investigación como estudio de tipo descriptivo, se limita al diagnóstico de las manifestaciones externas (características cinemáticas) en la ejecución de los movimientos, sin detallar las causas que garantizan esas manifestaciones (características dinámicas).

En el primer momento según las acciones descritas en la metodología., propuesta por Perdomo, 2010 y aplicada por Cañizares y Pérez (2015).

1. Identificación del objetivo general del gesto deportivo.
2. División del gesto en sus fases o partes.
3. Identificación de los propósitos mecánicos de las partes.
4. Identificación de los factores biomecánicos que determinan el logro de los propósitos mecánicos (indicadores).
5. Estructuración del modelo biomecánico. (Colocación y arrancada; halón de separación; Halón de impulso previo; halón: impulso final: desliz sin apoyo; desliz con apoyo; recuperación y fijación).
6. Filmación y análisis de la ejecución del gesto.
7. Jerarquización de los aciertos y de los errores observados con vista a su posterior corrección.

En el segundo momento de la investigación:

1. Definición de los objetivos del análisis.
2. Selección de los expertos. Como parte de la metodología CTE (Perdomo, 2010, Cañizares y Pérez (2015).

Poseer maestría, es decir, ser altamente calificados, ser imparciales, tener una gran intuición, poseer amplitud de enfoques y tener juicio independiente.

La encuesta aplicada como parte de la metodología permitió constatar que los expertos, tienen un promedio de 7 años de experiencia como entrenadores y además fueron pesistas, lo que avala su maestría, intuición e independencia en los criterios y valoraciones; 5 de ellos son licenciados y 2 especialistas, además, han cursado diplomados y otros cursos.

3. Selección de la muestra.
4. Definición de los indicadores a evaluar. Se tendrán en cuentas las subfases o indicadores que permiten evaluar la ejecución técnica del arranque

5. Definición del peso de cada indicador o ponderabilidad en (%) (M) y del coeficiente relativo K determinado por los expertos.
6. Construcción del Árbol de Calidad.
7. Puntuación, por parte de los expertos de la ejecución práctica.
8. Procesamiento de datos.
9. Análisis de los resultados.

Definición de la ponderabilidad (M) y del indicador relativo (K) por parte de los expertos.

La ponderabilidad (M), es el valor máximo otorgado por los expertos a cada fase según su importancia y se expresa en %. En este caso Colocación y arrancada 5%; separación 16%; impulso previo 14%; impulso final 14%; desliz sin apoyo 10%; desliz con apoyo 10%; recuperación 17% y fijación 14%).

El Indicador relativo (K) está definido por la puntuación máxima que otorga el experto a la ejecución de los movimientos contemplados en cada indicador de cada fase por cada atleta, el cual estaba en un rango entre 0 y 10 puntos.

La evaluación de las fases, por los expertos, permitió constatar que las de mayor dificultad eran la fase de separación, impulso previo y desliz sin apoyo, los atletas con mayor dificultad durante la ejecución fueron el 5,7, 9 y 10.

Para la presentación de los resultados se utilizó un modelo matemático que contempla la sumatoria del producto de los indicadores relativos (K) y de la ponderabilidad (M), cuya expresión sería: (Total) $T = K_1M_1 + K_2M_2 + K_3M_3 + K_4M_4 + K_5M_5 + K_6M_6 + K_7M_7 + K_8M_8$, de los ocho indicadores seleccionados, se calcula la cantidad de puntos obtenidos por cada atleta. Todo ello permitió conocer que los atletas con mayor dificultad de forma general durante el arranque, son el 5,7, 9 y 10.

La obtención de la puntuación (T de cada pesista), permitió determinar las medias aritméticas y la desviaciones estándar, para establecer los rangos a entre los niveles (Alto, Medio, Bajo) para la ejecución del movimientos en cada indicador, lo que permitió evaluar el desempeño técnico de cada pesista y normar los resultados obtenidos, estableciendo niveles para cada uno de ellos durante la ejecución del movimiento en su totalidad, para ello que se utilizan las siguientes expresiones matemáticas propuestas por (Zatsiorski, 1989):

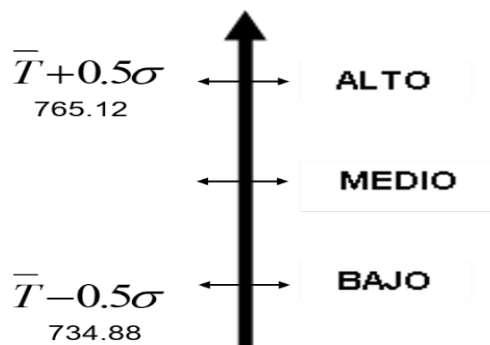


Cálculos de la media aritmética (**T**) y la desviación estándar (**σ**), para luego poder establecer niveles en la ejecución del salto de longitud.

$$\begin{aligned} \bar{T} &= \frac{\sum T}{n} & \sigma &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}} \\ \bar{T} &= \frac{7500}{10} & \sigma &= \sqrt{\frac{8234}{9}} \\ \bar{T} &= 750 & \sigma &= \sqrt{914.89} \\ & & \sigma &= 30.24 \end{aligned}$$

De la siguiente manera quedan establecidos los límites en los niveles, alto, medio y bajo, para la ejecución técnica del arranque:

N	T	- d= (T-T)	d ²
1	810	60	3600
2	767	17	289
3	756	6	36
4	772	22	484
5	707	-43	1849
6	756	6	36
7	711	-39	1521
8	747	-3	9
9	743	-7	49
10	731	-19	361



$$\bar{T} + 0.5\sigma = 750 + 0.5(30.24) = 750 + 15.12 = 765.12$$

$$\bar{T} - 0.5\sigma = 750 - 0.5(30.24) = 750 - 15.12 = 734.88$$

Se encontraban en un nivel alto los pesistas están por encima o igual a 765.12, y en un nivel bajo los que están por debajo o igual a 734.88, en un nivel medio se encontraban, aquellos cuya puntuación estaba comprendida entre estos dos valores. En un nivel alto se encontraban el atleta 1 y 2, mientras que en el bajo el 5, 7 y 10, los demás identificados con los números, 3, 4, 6, 8 y 9, se encontraban en un nivel medio al ejecutar el arranque.

CONCLUSIONES

Con la aplicación de la metodología del control de la técnica mediante el trabajo de los expertos (CTE), se pudo normar los resultados de la evaluación emitida por los expertos y de esta forma determinar los niveles de desempeño en que se encontraban los pesistas estudiados. Esta evaluación permitirá al entrenador hacer ajustes en el programa de enseñanza que le permitan brindar atención diferenciada a los atletas de mayor dificultad.

BIBLIOGRAFÍA

- Armas Fernández, A. L (2018). Análisis biomecánico de la división por partes de la técnica de arranque. Disponible en <http://revistaciaf.uclv.edu.cu/index.php/CIAF/article/view/88>
- Campos Granell, J. y Rabadé Espinosa, J.J. (2009). Análisis cinemático de la trayectoria de la barra en la Arrancada y su relación con el rendimiento. Disponible en http://articulos.revistaapunts.com/96/es/096_059-065_es.pdf
- Cañizares, R.G y Pérez, W (2015). Estudio del nivel de ejecución técnica del lanzamiento a home en lanzadores del equipo juvenil de béisbol, de Sancti Spíritus. Disponible en https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/download/290/562/674&ved=2ahUKEwj_y_b0yLv0AhVETeKHXuKAJ0QFn_oECD8QAQ&usg=AOvVaw1vOqPVckTbv68tc7X4Jbs0
- Chaud Román, R.A. y Núñez Aliaga, F. (2020). La evaluación técnica del pesista escolar en Cuba. Disponible en https://redib.org/Record/oai_articulo2924448-la-evaluaci%C3%B3n-t%C3%A9cnica-del-pesista-escolar-en-cuba-revisi%C3%B3n
- Coz, E. (2011). Estudio de la técnica de arranque, periodo de halón, en levantadores de pesas escolares y juveniles de Matanzas. Tesis de maestría. La Habana: UCCFD.