

Ficha del ponente:

Nombre del ponente: Juan Manuel Perdomo Ogando

Grado científico o título académico: Doctor en Ciencias Pedagógicas

Categoría docente: Profesor Titular

Nivel en el que trabaja: Educación Superior

Centro de trabajo: Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Facultad de Cultura Física

Cargo que desempeña: Profesor principal de Biomecánica y Asesor del Vice decanato académico

Correo electrónico: jpogando@uclv.cu

Dirección particular: Calle: Micaela Ruíz, Bloque: H, apartamento: 1, Reparto Cardoso, Santa Clara Villa Clara

No. de carné de identidad: 63092418040

Participación en otros eventos de Pedagogía: Si

Proyecto al que responde la investigación: "Desarrollo integral del deportista villaclareño".

PROCEDER METODOLÓGICO Y BUENAS PRÁCTICAS PARA LA APLICACIÓN DE LA BIOMECÁNICA EN EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.

Juan Manuel Perdomo Ogando¹; Alberto Bautista Sánchez Oms²; Mario Luis Medina Cabrera.³

¹Doctor / Master en Ciencias Pedagógicas, profesor Titular, profesor de Biomecánica- asesor del VDA; email: jpogando@uclv.cu;

²Doctor en Ciencias de la Cultura Física, profesor Titular, Director Centro de estudios de la Cultura Física; email: Albertoso56@inder.cu;

³Licenciado en Cultura Física, profesor Instructor; profesor de deportes;email: mmedina@uclv.cu;

Resumen

La concepción científico metodológica de la Biomecánica brinda las bases de la fundamentación teórica de la técnica de todas las disciplinas deportivas. De ahí la necesidad de facilitarles a los entrenadores de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar de la provincia de Villa Clara, Cuba, un procedimiento metodológico para aplicar la Biomecánica en el análisis de la técnica del movimiento. En esta investigación se utilizaron métodos del nivel teórico y del nivel empírico. Se realizaron tres estudios prácticos como parte de la preparación que recibieron los entrenadores, donde

participaron nueve sujetos en tres deportes, los cuales contaban con cinco o más años de experiencia. Estos estudios develaron que con la preparación recibida por los entrenadores deportivos a partir del uso del procedimiento metodológico propuesto, permitió una satisfacción de los usuarios en cuanto al uso de la Biomecánica en el entrenamiento deportivo.

Palabras claves: técnica deportiva, estudio biomecánico, procedimiento metodológico.

INTRODUCCIÓN

La formación permanente de los graduados universitarios en la rama de la Cultura Física constituye una necesidad, determinada por el desarrollo del deporte en el mundo, los cambios que se operan en el sistema educativo cubano y las propias necesidades de los egresados, en aras de lograr su crecimiento en lo profesional y lo humano. (Perdomo, 2018, p.1)

En la carrera de Licenciatura en Cultura Física las asignaturas presentan un carácter formador, permitiendo a los estudiantes apropiarse de los conocimientos y habilidades esenciales para su futuro desempeño profesional, independientemente del plan de estudios, dentro de estas asignaturas se encuentra la Biomecánica Deportiva que como ciencia auxiliar del deporte posee características específicas en cuanto a su contenido, teniendo entre otras, la función de fundamentar la ejecución de las técnicas propias de todas las disciplinas deportivas. (Perdomo, 2018, p.24)

Para Izquierdo y Arteaga (2012):

La Biomecánica puede definirse como el estudio de los fenómenos biológicos a través de los métodos de la mecánica. Esto implica que tiene como objetivo el estudio de las fuerzas externas e internas (cinética) y de los movimientos asociados que afectan al ser humano y a los animales (cinemática).

La Biomecánica desempeña un papel de suma importancia, porque su concepción científico metodológica, sienta las bases de la fundamentación teórica de las técnicas objeto de estudio de todas las disciplinas deportivas que integran el currículo de la carrera de Licenciatura en Cultura Física, lo que implica desarrollar en futuros egresados la capacidad para explicar acertadamente la misma en su ulterior labor profesional, es por ello que todo profesional del deporte no puede soslayar su superación en lo que a la esfera biomecánica se refiere.

En el sentido más general de su aplicación, el objetivo de la Biomecánica en las actividades deportivas se concentra en la caracterización y optimización de las técnicas de movimiento a través de los conocimientos científicos presentes en la ciencia, que tienen como objeto de estudio la técnica de los movimientos deportivos.

La introducción del estudio de los fundamentos biomecánicos de la técnica requirió como condición necesaria e imprescindible, tomar como punto de referencia inicial las incidencias de los movimientos del hombre, en cuya esencia se expresa el desplazamiento mecánico apreciado en el ámbito deportivo.

Collazo, (2010) al referirse al entrenamiento deportivo, lo clasifica como:

Un proceso sumamente complejo a partir de la cantidad de factores, variables e indicadores que interactúan en función de ser tomados en cuenta para concretar su máxima aspiración: la manifestación en forma óptima de rendimientos y resultados por parte del deportista; es decir la obtención de un máximo rendimiento y un óptimo resultado, manteniendo al deportista en un primer plano

“El entrenamiento deportivo debe concebirse como un proceso pedagógico en el que se cumplen las leyes de la didáctica y sus principios, y para lograr su adecuada cientificidad, debe tenerse en cuenta, tanto los aspectos teóricos como los de las ciencias aplicadas al deporte”. (Collazo, 2010), y dentro de ellas la Biomecánica, la cual constituye uno de los fundamentos teóricos de la técnica deportiva.

Por todo lo anterior, se hace necesaria la renovación sistemática de los métodos, las prácticas y las estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biomecánica, lo cual propicia el desarrollo de habilidades para la investigación y su aplicación en la práctica cotidiana.

Una solución inmediata es el desarrollo de acciones educativas en función de compensar las carencias en lo que a investigación biomecánica se refiere, resultando fundamental la habilidad para la aplicación de análisis biomecánicos en la evaluación de la ejecución técnica de los atletas, de modo que se logre un profesional autónomo, crítico, capaz de transformar su realidad. (Pegudo, 1996, p.36).

De ahí que es objetivo de esta investigación, facilitarles a los entrenadores deportivos y entrenadores deportivos, un procedimiento metodológico para implementar buenas prácticas en la aplicación de la Biomecánica en el entrenamiento deportivo.

Por todo ello la idea a defender consiste en: si se cuenta con un procedimiento metodológico para aplicar la Biomecánica en el entrenamiento deportivo, se logrará una buena satisfacción por parte de los entrenadores deportivos y entrenadores que participan como usuarios receptores.

DESARROLLO

Se emplearon métodos tanto del nivel teórico como del nivel empírico atendiendo a la naturaleza del objeto de estudio y de las características de la investigación, todo lo cual responde a una concepción dialéctica materialista del proceso investigativo.

Procedimiento para la intervención y estudios prácticos

Se realizaron tres estudios prácticos en los deportes de Levantamiento de Pesas, Voleibol, Lucha, donde participaron nueve entrenadores deportivos de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar "Héctor Ruiz" de Villa Clara (EIDE) considerados como usuarios receptores. Todos pertenecen al sexo masculino, cuentan con más de cinco años de experiencia y 30 años como promedio. A estos sujetos se les orientó a cerca de como proceder con los pasos para aplicar la biomecánica mediante un seminario, luego se conformaron tres equipos para trabajar en grupo.

La tarea consistió en utilizar la Biomecánica en el análisis del movimiento de un atleta de la especialidad de los sujetos en estudio, para lo cual contaron con cuatro semanas de preparación.

Procedimiento para la satisfacción de usuarios

Para la satisfacción de los usuarios, se utilizó la Técnica de IADOV teniendo en cuenta los postulados teóricos de Campistrous y Rizo (2006) citado en Fernández y López (2014)

Se empleó un cuestionario que cuenta con un total de cinco preguntas cerradas y dos abiertas, cuya relación ignora el sujeto.

El número resultante de la interrelación de las cinco preguntas cerradas, indica la posición de cada sujeto en la escala de satisfacción, es decir, su satisfacción individual. La escala de satisfacción utilizada es: 1-Clara satisfacción, 2-Más satisfecho que insatisfecho, 3-No definida, 4-Más insatisfecho que satisfecho, y 5-Clara insatisfacción

Esta técnica también permite obtener el índice de satisfacción grupal (ISG), para lo cual se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en la escala numérica que oscila entre +1 y - 1 de la siguiente forma:

Tabla 1. Niveles de satisfacción para determinar el (ISG)

Escala	Resultado
+ 1	Máximo de satisfacción
0.5	Más satisfecho que insatisfecho
0	No definido y contradictorio

- 0.5	Más insatisfecho que satisfecho
-1	Máxima insatisfacción

Análisis de los datos

La satisfacción grupal se calcula por la siguiente fórmula:

$$ISG = \frac{A (+1) + B (+0.5) + C (0) + D (-5) + E (-1)}{N}$$

En esta fórmula A, B, C, D, E, representan el número de sujetos con índice individual y donde N representa el número total de sujetos del grupo.

El índice grupal arroja valores entre + 1 y - 1. Los valores que se encuentran comprendidos entre - 1 y - 0,5 indican insatisfacción; los comprendidos entre - 0,49 y + 0,49 evidencian contradicción y los que caen entre 0,5 y 1 indican que existe satisfacción.

La técnica de IADOV contempla además dos preguntas complementarias de carácter abierto. Estas son:

- ¿Qué importancia le concede al proceder metodológico propuesto?
- ¿Qué aspectos a su juicio potencian o limitan el uso del proceder metodológico propuesto?

Procedimiento para determinar los pasos del proceder metodológico para el uso de la Biomecánica en el entrenamiento deportivo

Para determinar los pasos del proceder metodológico para la aplicación de la Biomecánica en el entrenamiento deportivo se hace un taller donde participaron entrenadores deportivos del colectivo de la disciplina Fundamentos Biológicos de la Actividad Física de la Facultad de Cultura Física en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

En el taller se dan a conocer los objetivos del mismo y se presenta una primera versión de los pasos del proceder metodológico, los cuales son sometidos a discusión; posteriormente se llegó a consenso y se hace la propuesta definitiva de proceder metodológico para el uso de la Biomecánica en el entrenamiento deportivo.

Determinación y presentación del procedimiento metodológico.

“Toda disciplina científica utiliza una serie de técnicas y medios que deben ser adecuadamente conocidos por sus profesionales para desempeñar su labor eficazmente”. (Moya, 2007)

¿Cómo puede entonces un profesor y un entrenador deportivo mejorar sus habilidades para localizar la causa de los errores de sus pupilos? La respuesta de nuevo es, por la vía de la Biomecánica. Así como los conocimientos científicos básicos del aprendizaje motriz capacitan al entrenador deportivo para hacer juicios correctos acerca de los métodos de instrucción, frecuencia y naturaleza de las prácticas, y un conocimiento de los principios fisiológicos los facultan para decidir en lo referente a la cantidad y tipo de entrenamiento a realizar en cada caso, un conocimiento de los principios biomecánicos los capacitan para escoger las técnicas apropiadas y detectar las causas básicas de los errores en la ejecución de una técnica. (Ramón, 2009.)

De ello se desprende la necesidad de proponer un procedimiento metodológico para que el entrenador deportivo pueda aplicar la Biomecánica en la evaluación de la técnica del movimiento.

Proceder metodológico determinado para la aplicación de la Biomecánica en el entrenamiento deportivo.

- I- Análisis sobre el modelo técnico del movimiento.
- II- Aspectos a tener en cuenta en el análisis de la técnica.
- III- Recomendaciones para realizar una filmación efectiva.
- IV- Utilización de software biomecánico para el análisis del movimiento.

I-Análisis sobre el modelo técnico del movimiento.

Los modelos técnicos de ejecución técnica representan, la técnica ideal en un momento determinado, pudiendo definirse como “patrón ideal de movimiento específico de una disciplina deportiva, que constituye la referencia de aprendizaje u objetivo de ejecución al que se pretende llegar a través del entrenamiento técnico”. (Morante, 1998).

Atendiendo a todo lo anterior el entrenador deportivo debe consultar la literatura especializada para poder hacerse una representación del modelo técnico y así evaluar la técnica del deporte en cuestión.

II-Aspectos a tener en cuenta en el análisis de la técnica.

Entre los aspectos que un profesor o entrenador deportivo debe considerar en el análisis de los movimientos están los enunciados por Donskoi, D.& Zatsiorski, V. (1988):

1. El Centro de masa del cuerpo. (cmc): es el punto a través del cual parece actuar la masa completa del cuerpo.

La posición del CM puede ser alterada cambiando las posiciones relativas de las partes del cuerpo.

Los tipos de movimientos (Lineal, Angular, y General)

2. La aceleración: la cual se produce cuando hay una aceleración o disminución de movimiento, un cambio en la dirección de movimiento o un cambio en el eje de movimiento angular.
3. La Fuerza y sus componentes.
 - Las fuerzas actúan para cambiar las propiedades de movimiento de un objeto, es decir, acelerarlo.
 - El cambio de movimiento resultante de la acción de una fuerza es siempre en la dirección de la acción de la fuerza.
 - Analizar la acción de fuerzas en términos de sus componentes (3D).
4. Las leyes de Newton. (Ley de la Inercia, la Aceleración y la de acción y reacción).
5. Potencia.
 - Potencia es el ritmo de realizar un trabajo.
 - Potencia = trabajo realizado ÷ tiempo empleado.
 - Potencia = fuerza x velocidad.
 - Potentes movimientos son movimientos rápidos.
6. proyectiles.

La gravedad actúa sobre todos los objetos incluso aquellos en vuelo. La trayectoria de vuelo de un proyectil (y por lo tanto la distancia que vuela) depende de la acción de la gravedad, fricción (resistencia al aire), y su caída /parámetros de liberación.

Para vuelo normal la trayectoria es parabólica.

La distancia horizontal cubierta por el vuelo depende de:

- a) La velocidad de liberación – mayor velocidad = mayor distancia.

- b) La altura de liberación – mayor altura = mayor distancia.
- c) El ángulo de liberación – ángulo óptimo de $\sim 45^\circ$
- d) Las propiedades aerodinámicas del objeto – por ej. Área de sección transversal, características de elevación, características de la superficie.

Una vez considerado los diferentes aspectos del movimiento para el análisis de la técnica, es importante considerar dos tipos de análisis, el cualitativo y el cuantitativo.

III- Recomendaciones para realizar una filmación efectiva.

1. La Cámara.

Para la elección del tipo de cámaras es importante tener en cuenta los requerimientos de las secuencias a relevar.

La cantidad de fotogramas por segundo de las secuencias de video, condiciona la resolución temporal de los datos procesados a partir de dichas secuencias, así como también limita la velocidad de movimiento a realizar por el sujeto si se busca una captura aceptable. Una regla habitualmente utilizada que sirve de orientación, es que el tiempo mínimo de disparo que asegura que no salga movida una imagen, es la inversa de la distancia. (Guchin, et al., 2015).

2. Marcadores.

A la hora de seleccionar el equipamiento se debe prestar especial atención y coordinar el tipo de marcador, la vestimenta del sujeto, el fondo del espacio de captura y el tipo de iluminación. Pues las características de estos elementos en conjunto pueden cambiar sensiblemente la performance del sistema que procesa computacionalmente la captura, sobre todo en sus primeras etapas tales como la detección de marcadores y la calibración.

Si se quiere facilitar la tarea de detección automática de marcadores, estos deben ser fácilmente distinguibles del resto del entorno, y visibles la mayor cantidad de tiempo para las cámaras. Una medida que se puede considerar aceptable con cámaras convencionales y movimientos a menos de 12 metros del centro de las cámaras, son marcadores de 3 cm de diámetro. (Guchin et al., 2015)

3. Iluminación.

Debería ser preferiblemente uniforme, para no generar sombras que modifiquen los tonos del espacio de captura. La luz natural es una buena alternativa, en espacios cerrados lo que habitualmente se utilizan son pantallas delante de los focos lumínicos para hacerlos más difusos, reduciendo así el riesgo de generar imágenes especulares en los objetos. (Guchin et al., 2015)

4. Vestimenta.

Es preferible que la vestimenta del sujeto a relevar, consista en ropas finas y ajustadas para desprestigiar fluctuaciones de la posición de marcadores debido al movimiento de la ropa. Como se menciona anteriormente al igual que el fondo, la elección del color y material debe contrastar con los marcadores. (Guchin et al., 2015)

5. Espacio de captura.

Ya se han mencionado algunas características cualitativas relacionadas con el espacio de captura, como ser que el fondo debe contrastar con los marcadores. Un caso interesante a tener en cuenta es el del túnel biométrico de la Universidad de Southampton, donde para lograr dicho contraste utilizan patrones asimétricos con colores saturados para el fondo del espacio de captura. (Guchin et al., 2015)

6. Sincronización.

Resulta esencial en las emisiones con conexiones en directo con varias cámaras, para garantizar que las imágenes de vídeo se mantienen estables incluso cuando se cambia de una cámara a otra. Se debe contar con una fuente central que envíe una señal de sincronización a todas las videocámaras que participan en una grabación, de esta manera se indica a cada una de ellas cuando deberán comenzar a grabar. (Guchin et al., 2015)

7. Aspectos a tener presente para una buena planificación de las filmaciones.

¿Qué es lo que vamos a medir? (deportes, atletas, modalidades, etc.) y ¿Con qué recursos tecnológicos contamos?

Una cosa son los deseos de ayudar, de hacer o de soñar y otra son las realidades con las que contamos. Eso no quiere decir que no se innove o se trabaje por vencer las adversidades pero siendo objetivo.

8. Materiales a utilizar en las filmaciones.

Una, dos, tres o cuatro (pueden ser más) cámaras de videos con su trípode, estas cámaras deben ser preferentemente similares (después se profundizará en estas características). Una escala de filmación con características según el tipo de trabajo que se realice (2D o 3D). Marquillas o indicadores anatómicos. Nivel si la cámara no lo trae. Cinta métrica

9. Planos, ejes y movimientos. Colocación de las cámaras según los aspectos que se deseen medir.

Cuando se analicen el o los movimientos a evaluar, hay que tener presente las posiciones, trayectorias y desplazamientos de estos segmentos en el espacio, para colocar las cámaras correctamente a la hora de filmar y lograr mayor fiabilidad de los resultados).

IV-Utilización de software biomecánico para el análisis del movimiento

Los softwares biomecánico (o softwares para el análisis de movimientos) son programas especializados que permiten por medio de una videograbación, analizar el movimiento de cualquier destreza deportiva.

Los estudios biomecánicos pueden hacerse por observación directa o indirecta, en el primer caso el método solo requiere de una videograbación y una serie de pasos para descomponer la destreza y poder analizarla, mientras que en el segundo caso, existen en el mercado distintos software para el procesamiento y análisis de datos de mediano - alto costo (Hu-m-an, Darfish Quintic Sport Biomechanic, SportsCAD, kinescan, templo, etc), y otros gratuitos (Abiomo, Kinovea, Tracker, SkillSpector) que permiten mediante un video o videograbación de la ejecución hacer un estudio más objetivo y específico del comportamiento mecánico del cuerpo.

El Kinovea, un software gratuito de análisis de videos e imágenes, dedicado al deporte. Esta herramienta es muy utilizada por entrenadores deportivos para analizar gestos deportivos de diferentes especialidades.

Esta herramienta permite modificar y gestionar el video de una manera sencilla, utilizando un sistema de ventanas y pequeños iconos gráficos. (Lluch, 2012)

“SkillSpector es otro de los software libre, pero que a diferencia de los anteriores solo se presenta en el idioma inglés. Este programa permite análisis en 2D y 3D mediante la digitalización semiautomática y permite calcular variables cinemáticas tanto lineales como angulares”. (Arteaga. 2014)

Resultados de tres estudios prácticos que ilustran el logro de los nueve (9) entrenadores deportivos al utilizar la Biomecánica en el análisis de la técnica una vez consultado los pasos del proceder metodológico.

Estudio 1:

En la imagen se puede observar un análisis biomecánico detallado de la acción estudiada, donde mediante la utilización del software informático se calculan los vectores velocidad y aceleración, se muestran las coordenadas, se establece la vara de calibración y los ejes de coordenadas, que sirven de base para el cálculo de las diferentes variables; se establecen mediante el transportador los diferentes ángulos y además, se determinan los segmentos deseados, así como el centro de masa del deportista, aspectos utilizados para la corrección de la técnica.

Estudio 2:

En la imagen se muestran los ángulos de la posición del hombro, tanto en el momento inicial, como en el momento en que hace contacto con la pierna del adversario.

El ángulo de posición del hombro contribuye a la determinación del ángulo de ataque.

La foto muestra que el atleta inicia con un ángulo de posición en el primer momento de 112,8 grados; en el momento de proyección el ángulo es de 143,4 grados. Estos elementos favorecen a un análisis que rebasa la simple observación en el análisis de la técnica.

Estudio 3:

Se realizó el análisis de la técnica de arranque en el sujeto estudiado, en el cual se calcularon los ángulos correspondientes a cada fase del movimiento como se observa en la imagen.

A partir de ello se procedió a la creación de un patrón intermedio entre el modelo ideal e individual, de manera que se pueda utilizar en la evaluación de la técnica, ajustada a las características y maduración de los atletas de la categoría 13-14 años y el entrenador deportivo cuenta como guía en la preparación técnica.

Tabla No 2: Patrón intermedio entre el modelo ideal e individual

Angulos	Modelo Ideal	Tecnica individual	Patrón ontermedio
1	72.00	97.30	84.65
2	149.00	117.60	133.30
3	134.00	142.80	138.40
4	163.00	163.10	163.05
5	150.00	86.30	118.15
6	20.00	53.80	36.90

Los entrenadores presentaron sus estudios de forma escrita y oral y fueron evaluados por el colectivo de disciplina de Biomecánica de la Facultad de Cultura Física.

En función de brindarle a lo entrenadores deportivos un procedimiento metodológico para implementar buenas prácticas para la aplicación de la Biomecánica en el entrenamiento

deportivo, se realizaron búsquedas en la literatura especializada que pudieran dar respuestas a esta necesidad, y a pesar de que se encontraron documentos con informaciones al respecto, estas eran muy dispersas y no constituían un documento metodológico que de forma integrada diera respuesta a la problemática investigada.

Por todo ello y en función de la idea a defender, se determinó un procedimiento metodológico que contienen cuatro pasos que el entrenador debe desarrollar (análisis sobre el modelo técnico del movimiento, aspectos a tener en cuenta en el análisis de la técnica, recomendaciones para realizar una filmación efectiva y utilización de software biomecánico para el análisis del movimiento).

Como resultado del empleo del proceder metodológico se lograron los análisis de las técnicas en los deportes de Voleibol y Lucha y la determinación de un patrón intermedio entre el modelo ideal y la técnica individual en Levantamiento de Pesas, que adoptaron la forma de estudios prácticos que fueron entregados para su revisión y posterior discusión, quedando demostrado la utilidad del proceder adoptado para la aplicación de la Biomecánica.

Los resultados de la aplicación del índice de satisfacción grupal (ISG) aplicado a los usuarios receptores seleccionados, indican que existe satisfacción por la utilización del proceder metodológico empleado para aplicar la Biomecánica, al alcanzarse un ISG = 0.77 (entre 0.5 a 1 indica que existe satisfacción), además las respuestas a las dos preguntas abiertas de manera general se centran en que es muy importante el proceder metodológico utilizado pues les permitió el desarrollo de los estudios prácticos y alcanzar el resultado esperado, además, plantean de manera generalizada que una de los aspectos que limitan el uso del proceder metodológico es el tiempo del cual disponen para esos estudios pues las funciones que desarrollan como entrenador les restan tiempo para su preparación y que dicho proceder se puede potenciar con una mayor sistematización en el uso de la misma y la motivación por la tarea.

CONCLUSIONES

1. Se pudo constatar la necesidad de los entrenadores deportivos de contar con un proceder metodológico para el uso de la Biomecánica, el cual se determinó a partir del empleo de la literatura al respecto y técnicas interactivas en el colectivo de docentes de Biomecánica de la Facultad de Cultura Física de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas Clara. Cuba
2. Los entrenadores deportivos que participaron como usuarios receptores expresan su satisfacción por la preparación recibida y resultados de los estudios prácticos, así como por el proceder metodológico empleado para la utilización de la Biomecánica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga W. (2014). *Biomecánica. Software de plataformas de contacto y alfombras de saltabilidad*. <https://www.youtube.com/watch?v=dtepzeyk-o>
- Collazo, A. (2010). *Teoría y Metodología del entrenamiento deportivo. Tomos 1 y 2*. Ciudad Habana, Cuba: Editorial Deportes.
- Donskoi, D., Zatsiorski, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Fernández de Castro, A., & López, A. (2014). *Validación mediante criterio de usuarios del sistema de indicadores para prever, diseñar y medir el impacto en los proyectos de investigación del sector agropecuario*. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. Universidad Agraria de La Habana. Septiembre.

- Guchin A, Pereira, Ottado & Ramos. (2015). Análisis de video en Biomecánica. Memoria de proyecto presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Montevideo. Tesis.
- Izquierdo M., & Arteaga, R. (2012). *Kinesiología y biomecánica de la actividad física y el deporte*: Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte. Editorial Médica Panamericana.
- Lluch, J. (2012). Formación continuada. Análisis de imágenes de kinovea en podología. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/122247/1/659242.pdf>
- Morante J, (1988). La técnica como medio en el proceso de entrenamiento. Revista de entrenamiento deportivo (RED), 8 (4): 23-27.
- Moya, M. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la actividad física y el deporte. Revista de la facultad de ciencias sociales y jurídicas de Elche. 2007
- Pegudo, A. (1996). Diplomado para el tratamiento de la Biomecánica dirigido a entrenadores deportivos de deportes de combate del alto rendimiento. (Tesis de maestría). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Perdomo, J. (2018). *La superación profesional de los entrenadores deportivos de Villa Clara en la aplicación de la Biomecánica*. (Tesis Doctoral) Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Ramón, G. (2009). *Biomecánica deportiva y control del entrenamiento*. Universidad de Antioquia. Instituto Universitario de Educación Física Medellín: Funámbulos Editores.