

LA BIOMECÁNICA AL SERVICIO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN HOLGUÍN

BIOMECHANICS AT THE SERVICE OF PHYSICAL ACTIVITY IN HOLGUÍN

Autores: M.Sc. Amada Plácida Gómez- Zoquez

Lic. Susana Ramírez- González

M.Sc. Nelson Manuel Infante- Ruiz

M.Sc. José Luis Pavón- Guetón

Lic. Robiel Jesús Pozo- Sánchez

Grupo provincial de Biomecánica del Deporte. Departamento de Ciencias Aplicadas a la Cultura Física y el Deporte de la Facultad de Cultura Física y Deportes de la Universidad de Holguín

País. Cuba

RESUMEN

El artículo muestra los principales resultados obtenidos por el grupo de nuestra institución que se encarga de brindar servicios científicos técnicos de biomecánica a diferentes esferas de la actividad física, acumulados desde su creación en el año 2012, cuya génesis está dada por el desarrollo del proyecto de investigación “Estudio biomecánico para el perfeccionamiento de la técnica en los bateadores y lanzadores de béisbol del equipo Holguín primera categoría”. En el mismo se exponen los servicios básicos que oferta el grupo, dados fundamentalmente en: posibilidades de

superación, publicaciones científicas, participación en eventos y resultados prácticos por esferas de la actividad física, que en manos del personal que labora en esta actividad, constituyen una valiosa herramienta para su desarrollo.

Palabras clave: Biomecánica, actividad física, servicios científicos

ABSTRACT

The article shows the main results obtained by the group of our institution that takes charge of offering technical scientific services of biomechanics to different spheres of the physical activity, accumulated from its creation in the year

2013 whose genesis is given by the development of the investigation project: "Study biomecánico for the improvement of the technique in the batsmen and pitchers of baseball of the team Holguín first category". In the same one the basic services are exposed that offers the group, fundamentally: studies possibilities, scientific publications, participation in events and practical results for spheres of the physical activity that constitute a valuable tool for their development in the personnel's that works in this activity.

Keys word: Biomechanics, physical activity, scientific services

INTRODUCCIÓN

La Biomecánica es la ciencia que estudia el movimiento de los seres vivos. La Biomecánica de los ejercicios físicos, que es una de las ciencias aplicadas, estudia el movimiento humano basado en las leyes y principios físicos de la Mecánica Clásica. En estos estudios se toman en consideración el movimiento del cuerpo humano (o parte de él), los diferentes implementos deportivos y aditamentos o transformadores mecánicos de los movimientos involucrados. La comprensión y aplicación de las leyes del movimiento en las diferentes ejecuciones, permite a entrenadores, técnicos,

rehabilitadores, atletas, etc., realizar los ajustes necesarios para que se ejecuten los movimientos que más se recomiendan y se acerquen a la optimización para la obtención de resultados superiores de la forma más sana posible. Además, analiza las acciones motoras del hombre como sistemas de movimientos activos recíprocamente relacionados (objeto del conocimiento). Según Donskoi y Zatsiorski (1988, p. 11), "(...) en ese análisis se describe e interpreta el movimiento y se investigan las causas mecánicas y biológicas que lo produce, como también, las particularidades de las acciones motoras que dependen de ellas en las diferentes condiciones (campo de estudio)". Últimamente, el número de investigaciones relacionadas con la Biomecánica en el campo de la actividad física ha experimentado un notable incremento. La aplicación más importante, en este proceso, la constituye el análisis biomecánico de los movimientos humanos, tanto cualitativo como cuantitativo o mixto.

Para el caso del deporte, Gutiérrez (1998, p.20) señala que "(...) el estudio científico de la actividad deportiva plantea la participación de equipos multidisciplinarios que, aunque cuenten con sistemas de

análisis y metodologías diferenciadas, pueden intentar describir, explicar y controlar las variables que intervienen en el complejo proceso del gesto deportivo”.

Cuando el objetivo del estudio se centra en la mejora de los resultados de cualquier deportista, aparecen una serie de perspectivas científicas de apoyo a su entrenamiento, especialmente sobre su control, en áreas como la neuro y morfofisiología, los fundamentos bioquímicos y biológicos, la metrología y la biomecánica, entre otras.

Gutiérrez (1998) reporta que el Consejo Internacional para el Deporte y la Educación Física, en 1971 ha considerado a la Biomecánica como el conocimiento del papel que juegan las fuerzas que producen los movimientos, su soporte automático, implicación neurológica, control, percepción y su diseño integrado. Al mismo tiempo señala que la Biomecánica adquiere su importancia cuando el factor “técnica” es determinante con respecto al resultado. En la biomecánica deportiva los estudios se centran en los análisis cinemáticos y dinámicos del movimiento, los cuales pueden ser de tipo cualitativo (descripción no numérica del movimiento, con un carácter apreciativo) o cuantitativo

(descripción numérica del movimiento, lo cual implica mayor objetividad).

La concepción anterior es aplicable al campo de la medicina, sobre todo en la determinación de las características biomecánicas de los movimientos de pacientes necesitados de rehabilitación física debido a determinadas limitaciones motoras.

Las premisas anteriores justifican la creación y contenido del grupo de trabajo que presta servicios biomecánicos a la actividad física, unidas a determinadas necesidades y carencias detectadas, tales como:

- 1) Necesidad de aplicar la Biomecánica a los diferentes niveles de la actividad física con el objetivo de perfeccionar la técnica de los movimientos y la prevención o corrección de lesiones
- 2) Necesidad de incrementar la preparación y actualización sobre los fundamentos biomecánicos inherentes a los movimientos de profesionales dedicados al entrenamiento, la docencia e investigación
- 3) Carencias en la preparación de técnicos e investigadores en el uso de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC) utilitarias para los

estudios biomecánicos. (Software para los Análisis de Movimiento, editores de video, etc.)

- 4) Insuficiente definición de los indicadores biomecánicos necesarios para evaluar los movimientos humanos.

Servicios científicos técnicos de Biomecánica a diferentes esferas de la actividad física

En la institución existe un grupo de trabajo que se encarga de brindar servicios científicos técnicos de biomecánica a diferentes esferas de la actividad física. Fue creado en el año 2012 a raíz de la ejecución de un proyecto de investigación para el desarrollo del béisbol en la provincia Holguín y de la existencia a nivel nacional de dos grandes proyectos destinados a la preparación para los Juegos Panamericanos que se celebraron en Guadalajara, México en el 2011 y el trabajo de apoyo a la preparación prevista para los Juegos Olímpicos de Londres 2012; siendo además base para el trabajo permanente en todos los territorios, al incluir los Juegos Olímpicos de 2016 y los consecutivos.

Los proyectos son los siguientes:

Proyecto No. 1. Análisis biomecánico de la técnica de ejecución de los movimientos en diferentes deportes de alto rendimiento

Proyecto No. 2. El control biomecánico de la Técnica Deportiva y el Trabajo de Expertos (Aplicación de la Metodología CTE)

El grupo nuestro constituye un equipo multidisciplinario de las especialidades de biomecánica, bioquímica, morfología y deportes (siete miembros efectivos y siete colaboradores). En la actualidad son ocho los miembros y tres los colaboradores con igual composición en cuanto a especialidades. Su trabajo consiste en atender las demandas que emanan del territorio en apoyo al desarrollo de la actividad física en general.

A continuación se exponen los resultados más relevantes obtenidos de los servicios básicos que oferta el grupo, dados fundamentalmente en: posibilidades de superación, publicaciones científicas, participación en eventos y resultados prácticos por esferas de la actividad física, que en manos del personal que labora en esta actividad, constituyen una valiosa herramienta para su desarrollo.

Posibilidades de superación

En consecuencia, se tiene diseñado un sistema de superación que abarca desde la asesoría personal de los necesitados hasta el desarrollo de un diplomado de

Biomecánica Aplicada, pasando por varios curso de posgrados, tanto independientes, según demanda del Inder, como dentro de los módulos de otros diplomados que se imparten en la institución: Kinesioterapia, Deportes de Combate, Esgrima, Baloncesto y Especialidades deportivas. Al mismo tiempo, se imparten temas en las reuniones metodológicas nacionales de técnicos de diferentes deportes, tal es el caso de atletismo y judo.

El diplomado de biomecánica aplicada al deporte, cuya segunda edición ya está en marcha, se desarrolla a tiempo completo, con un total de 17 créditos, dados por 12 asignaturas, de las cuales dos son optativas, y 816 horas totales. El mismo está diseñado para “complementar la preparación teórica y práctica de los cursantes en el Análisis Biomecánico de los Movimientos como aplicación del mismo en los procesos de entrenamiento deportivo, a partir de una visión actualizada de la ciencia y la tecnología, que les permita enfrentar con mayor efectividad el control integral del nivel técnico del deportista”. (Gómez, 2014, p.4).

Este diplomado, del cual ya se tiene un total de 13 graduados, posee un claustro integrado por dos profesores titulares, 12

profesores auxiliares y dos profesores asistentes (13 M.Sc. y tres Dr. C.), todos con más de 10 años de experiencia. Constituyen líneas de investigación (vinculadas a los servicios biomecánicos al deporte), las siguientes:

- Diagnóstico y control de la preparación del deportista
- Análisis de los movimientos a través de modelos biomecánicos determinísticos
- Análisis biomecánico en función de la prevención de lesiones y traumas en los deportistas
- Simulación de movimientos humanos propios del deporte y de la actividad física

De manera que constituyen resultados, materializados en los trabajos finales (tesinas):

- Estudios de casos propios del deporte, desde el punto de vista biomecánico y como caso particular el en el adulto mayor
- Conjunto de indicadores Biomecánicos para el análisis de la apropiación de la técnica de diferentes deportes por parte de los atletas
- Modelos biomecánicos para diferentes movimientos propios del deporte
- Estrategias, proyectos y metodologías

para el estudio biomecánico de los atletas en el deporte

- Base de registros fílmicos de atletas en diferentes deportes
- Compilación de materiales y textos para los estudios biomecánicos

Resultados prácticos

• Proyecto de investigación concluido

El proyecto de referencia se titula “Estudio biomecánico para el perfeccionamiento de la técnica en los bateadores y lanzadores de beisbol del equipo Holguín primera categoría”. El mismo resolvió el siguiente problema “¿Cómo elevar los niveles de efectividad y eficiencia de la preparación técnica de los bateadores y lanzadores del equipo de Béisbol primera categoría de la provincia Holguín?, cumpliendo con el objetivo general de perfeccionar la ejecución técnica del bateo y lanzamiento en los atletas del equipo provincial, primera categoría, sobre la base de un enfoque biomecánico, mediante el uso de la Metodología CTE (Control de la Técnica por Expertos) y del Sistema de Análisis de Movimiento (hu-m-an) o Kinovea”. (Gómez, 2012, p.2).

Como resultado se obtuvo un control del desempeño técnico de los bateadores del

equipo de Béisbol, primera categoría de la provincia Holguín, desarrollado a través de la instrumentación de la Metodología para el control de la técnica mediante el trabajo de expertos (Metodología CTE), apoyados en la observación de la ejecución del swing y el análisis cualimétrico, sobre la base de una guía de trabajo elaborada por los expertos de la comisión técnica del béisbol de la provincia, que permitió precisar errores y proponer sugerencias de corrección en el proceso de entrenamiento.

Se valoró además la longitud de la zancada de algunos de los lanzadores del equipo regular, al tiempo que se analizó la culminación del movimiento, dado que la verdadera fuerza del lanzamiento se produce contra el apoyo de la pierna de paso. Es por ello que la zancada es uno de los factores que desde el punto de vista técnico reviste especial importancia.

Las particularidades de la apropiación de la técnica en los atletas investigados, fueron tenidos en cuenta para la continuación de su preparación para las competencias, presentes en el plan de acciones elaborado para corregir los errores. Los indicadores del bateo y lanzamiento siguen utilizándose en el diagnóstico, control y evaluación de la preparación técnica de los atletas. Todos

los atletas estudiados participaron en la 52 serie nacional y algunos formaron parte de los refuerzos de varios equipos en su segunda fase, incluyendo el equipo campeón.

- **Trabajo científico estudiantil**

Varios han sido los trabajos de diploma que se han defendido como culminación de los estudios de estudiantes asociados al grupo. Entre ellos tenemos:

- **Análisis biomecánico del giro en anillo, desde la posición de cuarta, en el deporte de Gimnasia Rítmica.** *Autora: Leonida Aguilera Rodríguez (2014).* Muestra el análisis del comportamiento de los indicadores biomecánicos de la técnica giro en anillo, desde la posición de cuarta de pierna, en la Gimnasia Rítmica, a través de las indicaciones metodológicas para el estudio de caso, con la finalidad de valorar la calidad de la ejecución técnica de las atletas de la categoría escolar 10-12 años de la EIDE “Pedro Díaz Coello”, en la provincia de Holguín. El procesamiento de los datos se realizó mediante la metodología del control de la técnica por expertos (CTE) a partir de la filmación y observación del movimiento realizado por las atletas y el criterio de los

expertos. El análisis de los resultados permitió determinar el desempeño técnico de la atleta, detallar los errores y presentar los resultados al entrenador para su corrección en el proceso de entrenamiento.

- **Análisis biomecánico de la apropiación de la técnica de braceo en los atletas de 800 m planos clasificación T-46 del equipo provincial de Holguín.** *Autor: Roberto Aladro Agüero (2014).* Reporte de una investigación realizada en la provincia de Holguín, con atletas que presentan limitaciones físico-motoras y compiten en el evento de 800 m planos, con una muestra intencional de dos atletas de la clasificación T-46. La investigación soluciona el siguiente problema científico: ¿Cuál es el comportamiento de los indicadores biomecánicos presentes en la apropiación de la técnica del braceo en los atletas de 800 m planos, clasificación T-46, del equipo provincial de atletismo de Holguín? En correspondencia con la descripción técnica del braceo y los criterios de un grupo nominal, se determinaron los indicadores biomecánicos que permiten el estudio detallado del gesto deportivo

para la posterior corrección de algunas deficiencias encontradas en estos atletas. Se realizó el análisis del comportamiento de estos indicadores, a partir de su registro fílmico, tomando como referencia dos momentos importantes de este evento (la carrera en curva y en recta). Los resultados del análisis permitieron determinar el desempeño técnico de los atletas, detallar los errores y presentar los resultados al entrenador para su corrección en el proceso de entrenamiento.

- **Análisis biomecánico del tiro a segunda base realizado por el receptor.** *Autor: Henry Benítez Ruiz (2015).* Muestra un análisis de la apropiación de la técnica del tiro de la bola a segunda base, realizado por el receptor, en situación de robo. Partiendo de la identificación de las fases del movimiento, se determinaron y evaluaron sus características biomecánicas <cinemáticas>, lo que permitió detectar algunas insuficiencias, que facilitan al entrenador vías para estudiar y planificar un entrenamiento más eficiente.

- **Análisis biomecánico del golpeo rasante al balón con el interior del pie en el deporte de fútbol.** *Autor: Raikov Rodríguez Sánchez (2015).* Muestra el análisis del comportamiento de los indicadores biomecánicos de la técnica de golpeo rasante al balón con el interior del pie, en el fútbol: estudios de casos. Se valoró la calidad de la ejecución técnica de los atletas de la categoría juvenil de la EIDE “Pedro Díaz Coello”, en la provincia de Holguín. El procesamiento de los datos se realizó mediante la metodología del control de la técnica por expertos (CTE) a partir de la filmación y observación del movimiento realizado por los atletas y el criterio de los expertos. El análisis de los resultados permitió determinar el desempeño técnico de los atletas, detallar los errores y presentar los resultados al entrenador para su corrección en el proceso de entrenamiento.

- **Asesorías al territorio**

- **Estudio de la relación fuerza-velocidad en los pesistas juveniles de la provincia de Holguín.** Constituye un estudio de casos múltiple, cuyo objetivo fue realizar un análisis del

comportamiento fuerza-velocidad en los pesistas juveniles de la provincia Holguín, del sexo masculino, que participaron en la LII edición de los Juegos Escolares Nacionales de Alto Rendimiento, en julio de 2016. La prueba realizada fue el salto con contramovimiento con cargas crecientes sobre los hombros, propuesta por Bosco (1982) para el estudio de las características de la fuerza explosiva. Las mediciones se efectuaron con una alfombrilla de contacto diseñada y elaborada en la Facultad de Cultura Física de Pinar del Río. Los resultados permitieron determinar la incidencia de las cargas sobre la fuerza o sobre la velocidad y proponer intervenciones conciliadas con el equipo técnico de entrenadores.

- **Comportamiento de la potencia y del índice elástico en pesistas escolares de la provincia de Holguín.** Constituye un estudio de casos múltiple, cuyo objetivo es realizar un análisis del comportamiento de la potencia y del índice elástico en pesistas de la categoría escolar, del sexo femenino, del equipo de pesas de la provincia de Holguín. La prueba realizada fue el

salto sin contramovimiento (**Squat Jump**) y el salto con contramovimiento (**Counter Movement Jump**) propuestos por Bosco (1982) para el estudio de las características de la fuerza explosiva. Las mediciones se efectuaron con una alfombrilla de contacto diseñada y elaborada en la Facultad de Cultura Física de Pinar del Río. Los resultados obtenidos permitieron determinar el comportamiento de la potencia y el índice elástico en las atletas y proponer intervenciones conciliadas con el equipo técnico de entrenadores para su mejora y desarrollo.

- **Análisis de indicadores de fuerza para los saltos en el baloncesto juvenil.** Formando parte de los resultados de una tesis de doctorado, se utilizó la alfombrilla de contacto para realizar los diagnósticos de entrada y salida como elementos probatorios de la validez de una metodología orientada a los profesores deportivos y aplicada con el objetivo de contribuir a la preparación de fuerza como vía para el incremento de la capacidad del salto por posiciones de juego en el baloncesto de alto nivel. (Control de la

potencia, velocidad y la altura de los diferentes saltos por posiciones de juego).

- **Análisis biomecánico de la marcha patológica: un estudio de caso.** Se realizó el estudio de un caso único de marcha hemipléjica espástica parcial del lado izquierdo, utilizando los elementos de la Biomecánica y creatividad de aplicación de una órtesis con la función del movimiento pendular, contribuyendo a la erradicación de la espasticidad de los músculos del metatarso afectado y fortalecimiento de la cadena cinemática propia a esta afectación. Esto permitió describir el comportamiento de las características del movimiento en el transcurso de la obligada rehabilitación, a partir de su comparación con las características del patrón de marcha humana normal.

- **Evaluación dinámica de la marcha en pacientes con ataxia espinocerebelosa tipo 2, en la provincia de Holguín.** Se realizó un estudio del comportamiento de las características del movimiento a partir de la utilización de la energía mecánica almacenada en los músculos durante la marcha en pacientes con Ataxia

Espinocerebelosa tipo 2. Se utilizó como instrumento de medición la Alfombrilla de contacto, similar a la utilizada por Bosco et al. (1982), que posibilitó realizar la evaluación de nueve pacientes que asisten sistemáticamente a la sala de rehabilitación del municipio de Cacocum, provincia de Holguín. Se utilizaron dos de los saltos propuestos en el test de Bosco et al. (1982): el Squat Jump (SJ) o salto sin contramovimiento y el Counter Movement Jump (CMJ) o salto con contramovimiento. El análisis de los resultados permitió encontrar el valor de la energía mecánica almacenada en los músculos de las extremidades inferiores, así como, diagnosticar en qué por ciento se utiliza por cada paciente.

Participación en eventos

Los resultados obtenidos durante los años de trabajo del grupo han sido presentados en diferentes eventos científicos, que abarcan desde los eventos de base a nivel de departamento y facultad (forum y seminarios científicos), eventos territoriales (forum provincial, expociencias Holguín), eventos nacionales e internacionales (simposios de deportes de combate, músculos del cuerpo, músculos del alma, conferencias científicas de Holguín, Pinar

del Río, Granma, Jornada científica nacional en Juegos escolares nacionales, Convención Internacional de Educación Física y Deportes, II Simposio Internacional: Actividad Física Comunitaria, Recreación y Medio Ambiente en Santi Spiritus y Convención Internacional de Educación Física y Deporte de Alto Rendimiento en Santiago de Cuba).

Publicaciones científicas

Los eventos de carácter nacional e internacional mencionados en el aparte anterior poseen publicaciones en CD-Rom que constituyen sus memorias y en ellos han sido publicadas las ponencias presentadas.

Artículos científicos derivados del trabajo del grupo han sido publicados además en revistas especializadas, tales como:

Deporvida: Revista científica electrónica, especializada en Cultura Física y Deporte, fundada en el año 2004. Publica artículos relacionados con la Educación Física y la Recreación, el Deporte, la Medicina Deportiva y las Ciencias Aplicadas, así como de la Formación del profesional.

Efdeportes: Revista digital que inició en marzo de 1997 y es la primera en su temática en idioma español en configurarse en la World Wide Web. Su contenido es

indizado en Dialnet (Universidad de La Rioja, España), cuenta con registros en el Catálogo de LATINDEX (UNAM, México), CAPES (Brasil), Google Académico, Carhus Plus+ (Generalitat de Cataluña) y SPORTDiscus (SIRC, Canadá).

OLIMPIA: Revista digital e impresa de la Universidad de Granma, certificada por el CITMA en 2004, a disposición de todos los profesionales del deporte en Cuba y el extranjero, que deseen colaborar con sus resultados científicos investigativos. Promueve el conocimiento, el intercambio de ideas y el debate.

Arrancada: Publicación científica de la cultura física y el deporte en Santiago de Cuba, fundada en 1978 e indexada en Directory of Research Journal Indexing.

CONCLUSIONES

El trabajo realizado por el grupo multidisciplinario de Biomecánica en la provincia de Holguín muestra sus resultados en:

1. Servicios científicos mediante el control biomecánico de la técnica de ejecución de los movimientos, en el deporte en particular y en la realización de ejercicios físicos en general, con la aplicación de las metodologías del Control de la Técnica y la

Motricidad por Expertos y el uso de Sistemas de Análisis de los Movimientos y la alfombrilla de contacto.

- La Metodología CTE y CME, son instrumentos útiles en manos de los entrenadores que requiere de pocos recursos materiales, pues prevalece la experiencia de los expertos.
 - Los Sistemas de Análisis de los Movimientos (SAM) más usados son el Hu-m-an y el Kinovea, siendo este último más asequible al trabajo del personal en la base, dado, entre otros aspectos por la inmediatez de sus resultados. Estos sistemas permiten la implementación del uso de la tecnología y procesamiento de los datos para el análisis de la técnica de los movimientos.
 - La alfombrilla de contacto permite realizar mediciones directas de tiempo en las áreas de entrenamiento y con ello realizar determinados estudios dinámicos de los movimientos.
2. Oferta y materialización de superación especializada, potenciando:
- La superación de los entrenadores, técnicos y personal relacionado con la práctica de ejercicios físicos, en cuanto a la aplicación de métodos biomecánicos de investigación.

- Actividades de superación colectiva e individualizada en correspondencia con las demandas del territorio.

3. Ejecución de un Diplomado de Biomecánica Aplicada al Deporte que complementa la preparación teórica y práctica de los cursantes en el Análisis Biomecánico de los Movimientos como aplicación del mismo en los procesos de entrenamiento deportivo, a partir de una visión actualizada de la ciencia y la tecnología, que les permita enfrentar con mayor efectividad el control integral del nivel técnico del deportista.

4. Amplia producción científica dada en el elevado número de trabajos presentados en eventos y artículos publicados en revistas de impacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera Rodríguez, L. (2014). *Análisis biomecánico del giro en anillo, desde la posición de cuarta, en el deporte de Gimnasia Rítmica*. (Trabajo de Diploma inédito) Facultad de Cultura Física de Holguín. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Cuba
- Aladro Agüero, R. (2014). *Análisis biomecánico de la apropiación de la técnica de braceo en los atletas de*

800 m planos clasificación T-46 del equipo provincial de Holguín. (Trabajo de Diploma inédito) Facultad de Cultura Física de Holguín. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Cuba.

Barnet Cruz, D. R. (2014). *Análisis del comportamiento de los indicadores biomecánicos de la técnica Uchi-mata del deporte Judo*. (Trabajo de Diploma inédito) Facultad de Cultura Física de Holguín. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Cuba.

Benítez Ruiz, H. (2015). *Análisis biomecánico del tiro a segunda base realizado por el receptor*. (Trabajo de Diploma inédito) Facultad de Cultura Física de Holguín. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Cuba.

Donskoi, D. y Zatsiorski, V. (1988) *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Gómez, A. (2012). *Estudio biomecánico para el perfeccionamiento de la técnica en los bateadores y lanzadores de béisbol del equipo Holguín primera categoría*. Proyecto

de investigación. Facultad de Cultura Física de Holguín.

Gómez, A. (2014). *Biomecánica aplicada al deporte*. Programa de Diplomado. Facultad de Cultura Física de Holguín.

Gutiérrez Dávila, M. (1998). *Biomecánica Deportiva*. Madrid, España: Editorial Síntesis.

Perdomo, E. (2010). *Metodología Control de la Técnica por Expertos*. Universidad de Ciencias de la Cultura y el Deporte. Ciudad Habana.

Perdomo, E. (2010) *Carta a los biomecánicos de la red de Cultura Física*.

Rodríguez Sánchez, R. (2015). *Análisis biomecánico del golpeo rasante al balón con el interior del pie en el deporte de Fútbol*. (Trabajo de Diploma inédito) Facultad de Cultura Física de Holguín. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Cuba

Recibido: 04072019

Aprobado: 10092019

Datos de los autores

M.Sc. Amada Plácida Gómez Zoquez.

agomezz@uho.edu.cu

Lic. Susana Ramírez González.

sramirez@uho.edu.cu

M.Sc. Nelson Manuel Infante Ruiz.

ninfanter@uho.edu.cu

M.Sc. José Luis Pavón Guetón.

jpavong@uho.edu.cu

Lic. Robiel Jesús Pozo Sánchez.

pozo23@uho.edu.cu

Grupo provincial de Biomecánica del
Deporte. Departamento de Ciencias
Aplicadas a la Cultura Física y el Deporte de
la Facultad de Cultura Física y Deportes de
la Universidad de Holguín