

## **HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN BIOMECÁNICA: PROPUESTA DE TALLERES PARA LA PREPARACIÓN DE ENTRENADORES DEPORTIVOS**

### **Biomechanics research skills: proposal of preparation workshops for sports coaches**

**Nerely de los Dolores de Armas Ramírez**

ndearmas@uclv.cu

Doctora en Ciencias Psicológicas. Profesora Titular

Facultad de Cultura Física

Departamento Didáctica de la Educación Física

Universidad Central Marta Abreu, Las Villas

Cuba

**Agustín Pegudo Sánchez**

Máster en Educación de Avanzada

Facultad de Cultura Física

Departamento de Ciencias Aplicadas

Universidad Central Marta Abreu, Las Villas

Cuba

**Alexander de la Celda Brovkina**

Máster en Entrenamiento Deportivo. Profesor Auxiliar

Facultad de Cultura Física

Universidad Central Marta Abreu, Las Villas

Cuba

**Recibido:** 21-5-2016 **Aceptado:** 23-6-2016 **Artículo original**

### **RESUMEN**

Este trabajo investigativo tiene como objetivo general contribuir a la preparación de los entrenadores para la aplicación de las habilidades investigativas al proceso biomecánico en el entrenamiento de determinados deportes. Se revisaron obras de diferentes autores y se analizaron sus concepciones acerca de las habilidades investigativas, así como de fundamentos de la Biomecánica. Se hizo una exploración diagnóstica para determinar el estado actual de la utilización de las habilidades investigativas y se tomaron en cuenta los criterios de profesores y entrenadores, acerca la importancia de estas en procesos biomecánicos durante el entrenamiento. Se emplearon métodos teóricos: analítico-sintético, inductivo-deductivo y la modelación; entre los empíricos: análisis documental, encuestas de preguntas abiertas y entrevistas, que fueron aplicadas a una muestra de 20 entrenadores y 15

profesores. Los resultados obtenidos ratificaron la conveniencia de diseñar una propuesta de talleres que contribuyan a la preparación de los entrenadores, para la aplicación de las habilidades investigativas durante el proceso del entrenamiento.

**PALABRAS CLAVE:** habilidades investigativas; talleres; problemas biomecánicos; entrenamiento

## ABSTRACT

This investigation aims to contribute to sport trainers preparation related with the application of investigating abilities to training's biomechanics problems in several sports. Was done a bibliography review about several authors' works and also analyzed their conceptions about investigating abilities and Biomechanics background. A diagnostic exploration was done with the goal of determine investigating abilities' use actual situation, and professors opinions about its importance during training process were taking on account. Theoretic methods were used as analytical synthetic, inductive deductive and modelation, empirics methods applied were documentary analysis, opinion polls of sincere questions and interviews that were applied to 20 sport trainers and 15 academic professors. The obtained results ratified the convenience to design proposal workshops about biomechanics; they contribute to sport trainers preparation for the application of investigating abilities to problems related with biomechanics in sport.

**KEYWORDS:** research skills; workshops; biomechanicals problems; sport training

## INTRODUCCIÓN

Es de gran necesidad e interés para la Cultura Física y el Deporte la preparación de los profesionales en la investigación, de modo que mediante la formación continua adquieran el desarrollo de habilidades investigativas que les permita su aplicación a los problemas profesionales a los que se enfrentan en el desarrollo de su labor y en la que tengan siempre presente la aplicación del método científico.

Aún, cuando en la formación inicial del profesional de la Cultura Física, reciben la disciplina de Metodología de la Investigación, constituye una necesidad que los entrenadores apliquen desde la problematización, las habilidades investigativas para que sean capaces de darle solución a las exigencias de la preparación de atletas en diferentes deportes y especialmente en aquellos de alto rendimiento.

El conocimiento de la Metodología de la Investigación y su práctica, es condición para el desarrollo de habilidades científico investigativas a partir de la relación dialéctica conocimiento-habilidad. En la medida que se logre la interrelación de las funciones profesionales, en las que se ejecuten y se apliquen los recursos de la investigación, se elevará la calidad de los resultados que se obtengan.

Los autores que definen la investigación por lo general coinciden al hacer referencia a los aspectos que son esenciales en su caracterización:

Para Guadarrama (2012), *“Toda investigación científica es un procedimiento que se ejecuta siguiendo determinados métodos (...) con el objetivo de apropiarse de una porción de la realidad de forma ordenada, sistemática, controlada, y de ese modo descubrir sus particularidades, estructura y*

*funciones de sus partes, comportamientos, regularidades y tendencias de su desarrollo con la intención de transformarla (...) (p.24). Y agrega: “(...) la investigación científica tratará de lograr un conocimiento pleno de la totalidad concreta del objeto estudiado hasta pretender agotar, al menos hasta ese momento, la posibilidad de un nuevo conocimiento del objeto de estudio”, (Guadarrama, 2012: 30).*

En estos fragmentos Guadarrama (2012), ha hecho énfasis en las características de la investigación científica como vía para estudiar la realidad, con la intención de transformarla y lograr un nuevo conocimiento del objeto de estudio, aspectos en los que coinciden otros autores tales como Torres, (2013) y Valle (2012).

*“(...) la investigación científica es un proceso de crecimiento del conocimiento acumulado sobre un objeto o fenómeno, que se efectúa con propósitos transformativos, cuidando alcanzar la mayor objetividad posible” (Torres, 2013a: 2).*

Para Valle (2012), *“La investigación pedagógica se ocupa de estudiar la realidad que se da en el contexto escolar, analizar las causas de los fenómenos y proponer criterios e ideas para su transformación con el objetivo de mejorarla. Por medio de esta se enriquece el conocimiento sobre esa realidad pedagógica que tiene como fin esencial la formación del hombre nuevo” (p.18).*

Es de esperar que ese *nuevo conocimiento* sirva para algo, se utilice para alguna finalidad razonablemente útil. Es por ello, sensato considerar que otro rasgo necesario en cualquier definición de *investigación científica* sea, que la misma debe *servir para fines transformadores*, para engrosar la teoría existente en torno al *objeto de estudio*, pero además, y en última instancia, para modificar la realidad en la que el mismo se manifiesta (Torres, 2013b:5)

De lo anterior, se deduce que esta ciencia provee al investigador de una serie de conceptos, métodos, principios y leyes que le permiten encauzar el estudio verdaderamente científico del objeto de la ciencia, de un modo eficiente y tendiente a la excelencia.

La metodología de la investigación tiene como objeto el estudio de los enfoques, las leyes, principios del proceso de investigación, sus etapas, la utilización de métodos y técnicas, mediante las cuales se obtienen los conocimientos que dan solución a problemas científicos. El proceso de investigación científica, está conformado por toda una serie de pasos lógicamente estructurados y relacionados entre sí, en cuya ejecución se forman habilidades.

La investigación desempeña un papel fundamental y es considerada una de las funciones sustantivas de la Enseñanza Superior; en especial, en la Universidad de Ciencias de la Cultura Física. La Biomecánica está llamada a regir las investigaciones en la generalidad de las esferas de actuación del entrenador como profesional y para ello es necesario el desarrollo de sus habilidades investigativas.

De ahí que el objetivo de este trabajo está dirigido a:

- Contribuir a la preparación de los entrenadores para la aplicación de las habilidades investigativas al proceso biomecánico en el entrenamiento deportivo, mediante talleres científico-metodológicos

## DESARROLLO

La Biomecánica aplicada a la Cultura Física es la ciencia que estudia el movimiento mecánico de las acciones motoras del organismo humano. El objetivo de esta ciencia en las actividades deportivas es la caracterización y la mejora de las técnicas del movimiento a partir de conocimientos científicos (Stuart, 2012). Ofrece además, posibilidades para realizar una planificación adecuada del entrenamiento deportivo, obtener las bases científicas de las acciones deportivas y técnicas, realizar valoraciones funcionales y test de campo que sirvan para determinar el estado físico de los deportistas y establecer comparaciones en distintos momentos. De igual modo, puede ayudar a minimizar los riesgos de lesiones y su solución, y constituye un apoyo para los entrenadores y deportistas en la introducción de sistemas de entrenamiento novedosos al descifrar los beneficios y dificultades que se pueden encontrar mediante la investigación, al permitir una mejora del desempeño atlético a través de la corrección y/o adaptación de la técnica deportiva para lograr resultados más eficaces. Una técnica defectuosa impide al atleta usar sus capacidades físicas máximas –fuerza, flexibilidad, resistencia y otros–, frenando el éxito de su desempeño.

La investigación biomecánica aplicada al deporte, como toda investigación científica requiere, de una preparación previa donde están incluidos: la identificación del problema, la definición de los objetivos, tareas, selección de los métodos, medios, técnicas y sujetos a investigar, lo que implica la preparación de un proyecto con características particulares inherentes a la ciencia en cuestión y por supuesto tiene implicación la preparación de los entrenadores en su función investigativa, así como poseer un adecuado referente cognitivo de la ciencia. Deben a su vez, contar con un dominio de las habilidades investigativas que les permita enfrentar con éxito las tareas propuestas. Lo que de hecho debe representar una condición para el desarrollo de la investigación en su esfera de trabajo.

En la investigación biomecánica se distinguen convencionalmente, según Donskoi y Zatsiorski (1988), tres etapas.

- Registro de los datos (características de los movimientos). Esta tiene como objetivo registrar los datos cuantitativos de los movimientos humanos y de los cuerpos que estos ponen en movimiento en la acción investigada, de las condiciones de su ejecución, de su resultado, así como del deportista mismo. Se registran tanto características mecánicas de los movimientos y de las condiciones circundantes (cinemáticas y dinámicas), como también las características del deportista mismo, empleando todo un conjunto de métodos.
- Elaboración de los resultados del registro. Permite obtener nuevos datos, que no fueron registrados directamente, su elaboración matemática permite establecer dependencias entre diferentes factores y determinar su confiabilidad, estos datos adquieren nuevo aspecto (tablas y gráficos), que son de cómodo análisis.
- Análisis biomecánico. Está dirigido al establecimiento de regularidades, características, cuyas búsquedas estarán determinadas en las tareas de la investigación, así como en la fundamentación de las conclusiones y las recomendaciones.

Estos autores obvian etapas iniciales como: la detección de necesidades, la problematización a partir de la identificación del problema, la reflexión teórica de conocimientos básicos que se requieren para la solución del problema, la determinación de los métodos y técnicas para obtener los datos.

Las investigaciones biomecánicas son frecuentes en las disciplinas deportivas, con la finalidad de contribuir de forma efectiva a la eliminación de errores cometidos por los atletas en las ejecuciones técnicas y a la vez contribuyen a perfeccionar o crear técnicas deportivas más eficientes. También en las ciencias biomédicas, por lo general están encaminadas al logro de nuevos procedimientos y técnicas para restablecer la salud física del hombre y preservarla; por tal razón, el entrenador debe estar preparado para aplicar los conocimientos que le brinda la ciencia Biomecánica y poseer dominio de las habilidades que le permiten investigar con seguridad cómo perfeccionar el rendimiento de los atletas.

En la esfera deportiva la investigación biomecánica está dirigida a la corrección de los movimientos técnicos deportivos en función de lograr la efectividad de las acciones realizadas por el atleta o al perfeccionamiento de implementos y técnicas deportivas para lograr altos resultados en la competición.

En el ejercicio de la actividad investigativa aplicada al deporte, el entrenador como profesional debe adquirir habilidades investigativas que le faciliten el desarrollo de una actividad cada vez más competitiva, que garantice mayores posibilidades de éxito y que le haga capaz de contribuir a elevar el rendimiento deportivo de sus atletas.

Para ello el entrenador de deporte debe apropiarse de una formación teórica sólida acerca del objeto de su profesión; en su actuación profesional debe establecer un verdadero nexo teoría-práctica y aplicar el método científico, para así ser capaz de imprimir un vuelco transformador a su práctica mediante la vinculación dialéctica de la técnica y la táctica.

¿A qué se le llama habilidad?

Al hablar de realizar una investigación, es hablar de un conjunto de habilidades de tipo intelectual que guían la práctica investigativa, es por eso que López (2001), definió el concepto de habilidad investigativa como: *“Una manifestación del contenido de la enseñanza, que implica el dominio por el sujeto de las acciones prácticas y valorativas que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de conocimientos que el sujeto posee, para ir a la búsqueda de problemas y a su solución por la vía de la investigación científica”*. Las clasifica en básicas de investigación, propias de la ciencia en particular y propias de la Metodología de la Investigación Educativa.

Por su parte Salmerón (2004), en su tesis doctoral plantea que las habilidades investigativas: *“(…) son habilidades generales que deben formar parte del perfil de cada especialidad, que les permiten enfrentar los problemas prácticos de la realidad que le rodee y las soluciones con iniciativas (…)”*, y señala que tienen diferentes niveles de generalidad:

- Habilidades generales comunes a varias especialidades
- Habilidades más específicas

Machado (2006) refiere que la habilidad investigativa es: *“el dominio de la acción que se despliega ante una situación problemática asumida y fundamentada por el sujeto investigador, que provoca un proceso de pensamiento y acción por fases tendiente a la solución de un problema”*

Por lo tanto, la habilidad entendida como dominio de una acción, es lo que permite regular la ejecución de forma consciente y está desde el punto de vista estructural, constituida por las operaciones que la conforman. Para que una acción devenga habilidad, su ejecución debe ser sometida a frecuencia, periodicidad, flexibilidad y complejidad. La frecuencia se relaciona con el número de repeticiones necesarias para que la acción se refuerce, se consolide y se desarrolle; varía no solo en dependencia de la complejidad de la acción, sino también del nivel de desarrollo del sujeto que la ejecuta.

Chirino (2001), define las habilidades investigativas y consecuentemente con ella los autores de este artículo asumen: *"Las habilidades científico-investigativas, son entendidas como el dominio de las acciones generalizadoras del método científico que potencian al individuo para la problematización, teorización y comprobación de su realidad profesional, lo que contribuye a su transformación sobre bases científicas"*. (p. 23). Son ellas:

*Problematizar* la realidad conduce a la identificación de problemas profesionales y sus operaciones incluyen observar la realidad, describirla, comparar la realidad con los conocimientos de la teoría científica y plantear el problema.

*Teorizar* la realidad, significa la búsqueda, la aplicación de los conocimientos esenciales para interpretar y explicar la realidad lo que conduce a una toma de decisiones y exige tener dominio de conocimientos, analizar, reflexionar, valorar hechos, determinar indicadores y decidir ante diferentes alternativas, proyectar soluciones y argumentar los criterios que se asumen.

*Comprobar* la realidad, es la aplicación en la práctica de la solución propuesta y la verificación de la validez de los resultados, esto permite evaluar logros y dificultades con actitud científica y ética. Las operaciones o habilidades en esta fase del proceso son: la observación sistemática, la selección, manejo de métodos e instrumentos, recopilar información, procesarla, interpretar datos y gráficos, comparar resultados con el objetivo planteado y evaluar los resultados.

Esta concepción se ajusta a las situaciones en las que el entrenador identifica errores en sus atletas durante el proceso del entrenamiento y es capaz de identificar el problema a través de la habilidad de observar la realidad del error cometido, lo describe y lo compara con el modelo del movimiento adecuado, según lo establecido por la teoría en la especialidad del deporte que entrena. En este plano acude a la teoría y aplica los conocimientos de las ciencias y entre ellas la Biomecánica, a través de esta analiza, reflexiona, interpreta, valora y explica las causas del hecho observado, lo que le permite la toma de decisión para darle solución al problema presentado. Para ello se requiere de la utilización de vías que contribuyan y verifiquen la eficacia de la preparación de los entrenadores en la aplicación de estas habilidades investigativas a los problemas biomecánicos que se presentan en el entrenamiento, lo que implica acopiar la información, su procesamiento, comparar y evaluar los resultados.

¿Cómo evaluar las habilidades investigativas del entrenador?

Paulo, A. y Chirino, M.V. (2012:4), proponen como indicadores para la evaluación de las habilidades investigativas los siguientes:

- Profundidad: posibilidad de establecer relaciones causales en el objeto de estudio.
- Amplitud: posibilidad de analizar el objeto desde sus diferentes aristas de desarrollo.



- Variedad: posibilidad de estudiar un objeto desde diferentes ramas científicas.
- Transferencia: posibilidad de utilizarlo de forma flexible en nuevas situaciones.

El propio entrenador puede determinar mediante la autovaloración, sus posibilidades para establecer las causas del error cometido por sus atletas, de abarcarlo en toda su amplitud y distinguir las diferentes aristas y sus implicaciones para el éxito en la competición y cuya solución puede requerir la intervención de diferentes ciencias y de las habilidades investigativas adquiridas, lo que le da un carácter complejo a la conducción del entrenamiento, pero a la vez le confiere la posibilidad de aplicar el conocimiento a nuevas situaciones.

Esta autovaloración de sus conocimientos es condición para la reafirmación en el desarrollo de habilidades científico investigativas a partir de la relación dialéctica conocimiento-habilidad.

## **MUESTRA Y METODOLOGÍA**

Para la planificación de acciones de formación continua de los entrenadores, es importante la realización de un diagnóstico previo para sentar las bases que respondan a las necesidades de superación de los entrenadores en cuanto al estudio de las habilidades investigativas priorizadas, para su aplicación según la especificidad del deporte de que se ocupa, y esto depende además del nivel de preparación demostrada por ellos.

Se aplicaron métodos teóricos análisis-síntesis, a partir del estudio del todo que conforma un conjunto de conocimientos que le aporta la Biomecánica a la actividad laboral del entrenador, así como la integración de esos conocimientos con los de otras ciencias que le permiten dar solución a los problemas que se presentan en la práctica del entrenamiento.

La inducción-deducción está presente al abordar cada situación relacionada con los errores de la técnica cometidos por los atletas en la ejecución de los movimientos, durante el desarrollo deportivo y que les han permitido a los investigadores deducir las necesidades de la preparación científico-metodológica, mediante el estudio de las habilidades investigativas.

La aplicación del método de la modelación, sirvió de guía al proyectar lo que se pretende con la elaboración de los talleres para la preparación de los entrenadores en el estudio de las habilidades investigativas.

Como métodos empíricos se utilizaron el método de observación a procesos de entrenamientos en la EIDE –Escuela Integral Deportiva– “Héctor Ruiz” y combinados deportivos en Santa Clara; estas observaciones ofrecieron información acerca de las acciones realizadas por los entrenadores, en las que pudo haber sido útil la aplicación de habilidades investigativas.

Se aplicó una Encuesta a 20 entrenadores y otra Encuesta a 15 profesores de la Facultad de Cultura Física de la Universidad Central de Las Villas –UCLV–. Estos sujetos se seleccionaron de modo intencional. A partir de las respuestas se complementó la información con algunas Entrevistas a ambas muestras, las cuales accedieron a participar voluntariamente en el estudio.

## RESULTADOS

La sistematización de las respuestas a la encuesta aplicada a los entrenadores, arrojó como resultado los siguientes criterios que fueron complementados con algunas entrevistas que esclarecieron las respuestas.

En la encuesta abierta aplicada a los entrenadores, producto del análisis realizado, se obtuvieron los siguientes resultados:

### 1. ¿Qué ayuda le facilita la Biomecánica en la planificación del entrenamiento?

En esta pregunta la regularidad de las respuestas apunta hacia el reconocimiento de la Biomecánica como ciencia que permite optimizar el proceso de preparación deportiva. En este sentido se reafirma el papel de la interpretación Biomecánica de cada uno de los componentes de la preparación, en aras de ahorrar tiempo y esfuerzo tanto de atletas como entrenadores, sin el desgaste en cuestiones que no son importantes para el rendimiento deportivo. Además reconocen que esta ciencia les facilita la planificación, la organización, la dosificación de las cargas físicas y la selección de los ejercicios a aplicar.

### 2. ¿Qué problemas se le han presentado en el entrenamiento a sus atletas que le han llevado buscar una solución?

Existe uniformidad con respecto a que los principales problemas de ejecución técnica y los errores más frecuentes están relacionados con el perfeccionamiento técnico, el grado de especificidad, el control de la preparación deportiva y en las acciones competitivas.

### 3. ¿Cómo ayuda la biomecánica a conseguir mejores marcas y prácticas más seguras?

Con relación a esta pregunta, los entrenadores refieren, al igual que en la pregunta 1, la importancia que le conceden a la Biomecánica como ciencia que permite profundizar en el análisis de la preparación atlética, para develar aspectos que incidan negativamente en la consecución de mejores marcas y prácticas más seguras, ya que por mucha experiencia que tenga un entrenador, el ojo humano es incapaz de percibir los elementos que se captan con la herramientas de investigación biomecánica.

### 4. ¿Qué métodos de investigación biomecánicos usted emplea para evaluar ejecuciones técnicas de sus atletas?

Los métodos que declaran conocer los entrenadores están relacionados con la observación, edición y *test*, técnicas como la filmación y la videografía.

### 5. ¿Qué recursos utiliza en su deporte que tienen relación con la Biomecánica?



En las respuestas brindadas sobre esta pregunta, se denota que los entrenadores desconocen en su gran mayoría los recursos que pudieran utilizar en su deporte, relacionados con la Biomecánica. En pocos casos se menciona al *feedback*.

6. ¿Qué habilidades emplea usted para dar solución a los problemas presentados por los atletas en el proceso de entrenamiento deportivo?

La mayoría de los encuestados se refirieron principalmente a las habilidades pedagógicas, relacionadas con la planificación, organización distribución y control del entrenamiento deportivo, pero solo uno hace referencia a las habilidades de la investigación

A continuación se expone una síntesis de las respuestas a la encuesta de los profesores:

1.- ¿Qué conocimientos debe tener un entrenador para aplicarlos en el logro del perfeccionamiento técnico de sus atletas?.

En general las respuestas a esta pregunta estuvieron dirigidas a los conocimientos de la técnica deportiva de las ciencias aplicadas al deporte, entre ellas la Biomecánica. Sin embargo solo uno de los 15 encuestados mencionó la Metodología de la Investigación cuyos conocimientos podrían ponerse en función del perfeccionamiento técnico de sus atletas.

2.- ¿Cómo valora usted la aplicación de la Biomecánica en el deporte?

Existe coincidencia en las opiniones en casi todos los encuestados, al considerar que la aplicación de la ciencia Biomecánica es muy útil e importante en la planificación del entrenamiento deportivo, en el desarrollo de la técnica de los movimientos, a pesar de que esta ciencia no es valorada en toda su importancia por los entrenadores, al no explotarse lo suficiente por falta de conocimientos y de la tecnología. También es considerada como una ciencia difícil por su complejidad.

3.- ¿Qué habilidades debe tener el entrenador para lograr sus objetivos en el proceso de solución de problemas en el entrenamiento?

Las habilidades que con mayor frecuencia señalaron los profesores fueron: habilidades para planificar, dirigir el proceso, controlar, evaluar, habilidades profesionales pedagógicas, psicológicas, sociológicas, habilidades para organizar, habilidades comunicativas, habilidades prácticas del deporte, para aplicar métodos y medios en el entrenamiento y para la toma de decisiones. Solo 3 hicieron referencia a las habilidades investigativas. Y solo 1 señaló cuáles podrían ser esas habilidades investigativas.

4.- ¿Qué utilidad tienen las habilidades investigativas para el entrenador en la solución a los problemas de carácter biomecánico?

Como utilidad de las habilidades investigativas declararon que permiten solucionar problemas de la práctica, ser más objetivo, obtener recursos realizar diagnósticos, resolver dificultades, para la medición, control del rendimiento, para generalizar los resultados positivos, permiten mantener actualizados los conocimientos, para estudiar las técnicas de ejecución de los movimientos deportivos.

5.- ¿Qué procedimientos basados en la Metrología Deportiva puede aplicar el entrenador para dar solución a problemas que surgen en el entrenamiento a sus atletas?

La medición, aplicación de pruebas, buscar alternativas de solución, elaboración de pruebas, de diagnóstico, de pronósticos, de modelos; diseños de medida de control y sistemas de evaluación, diseño y aplicación de instrumentos, aplicación de técnicas estadísticas, procedimientos organizativos, tests pedagógicos. Conocer al *Human, Tracker* análisis en tres D, la teoría de modelos de Zartsioski, las leyes físicas, para bioadaptación de cargas de entrenamiento, entre otras.

En la entrevista se detectó que para algunos entrenadores, la Biomecánica tiene un significado de una ciencia importante, pero compleja, capaz de proporcionar datos, difíciles de interpretar y poco utilizables en la práctica para la mejora de sus atletas. Sin embargo, el entrenador sin saberlo actúa como biomecánico; tal vez no tenga conocimientos profundos de la teoría y sea en gran parte autodidacta, más su conocimiento práctico es indiscutible, pero hay que reconocer que el conocimiento teórico pudiera darle mayor consistencia en la toma de decisiones.

En la entrevista a los profesores se escucharon expresiones como estas:

“El ejercicio de las habilidades investigativas contribuye al desarrollo de rasgos de la personalidad que se asocian a la creatividad, la independencia, la flexibilidad del pensamiento táctico, la ética entre otros valores positivos”

## DISCUSIÓN

Las encuestas y entrevistas aplicadas demuestran la conveniencia de proponer una preparación científico-metodológica para los entrenadores sobre las habilidades investigativas, las cuales contribuirán al logro de una mayor científicidad en la solución de problemas desde la Biomecánica.

Las habilidades para que puedan convertirse en habilidades generalizadoras del proceso científico investigativo en el análisis biomecánico, deben ser ejecutadas en diferentes situaciones y condiciones aplicando los conocimientos de la técnica y la táctica requeridas en el deporte, para dar solución a la situación problemática enfrentada, lo que le permitirá conducir el entrenamiento de una forma más adecuada, con la flexibilidad que le facilite el aumento progresivo de la complejidad de cada acción.

La habilidad de problematizar es importante en cualquier asignatura de la formación del profesional de la Cultura Física, pero resulta imprescindible en la Biomecánica. El entrenador en el desempeño de la enseñanza debe *observar* la realidad de las potencialidades del atleta, *caracterizarlas* desde puntos de vista teóricos, *analizar* la situación problemática, *plantear* el problema a solucionar, *definir* el objetivo, *aplicar* métodos y técnicas, *diagnosticar* e *identificar* las contradicciones, *determinar* y *diseñar* el resultado esperado, *describir* el proceso, *explicar*, *comprobar*, *demostrar* y *valorar* el resultado y el cumplimiento del objetivo trazado.

El entrenador está constantemente analizando el movimiento y corrigiendo los errores detectados mediante su acertado ojo clínico; y tal vez se le dificulte el transmitirlos, pero su trabajo de constante evaluación de la técnica –así no use métodos de laboratorio complejos– tiene mucho que ver con la Biomecánica (Aguado, 1993).

En el proceso de aplicación de la habilidad para el análisis biomecánico de la ejecución técnica de los atletas y su evaluación, participan otras habilidades más específicas, a partir de las consideraciones aportadas por los profesores especialistas en distintos deportes. Tales como:

Habilidad para:

- la apropiación y empleo del contenido de conocimientos de la Biomecánica, así como de las técnicas específicas de su especialidad
- identificar parámetros de movimiento y desviaciones
- describir posiciones, fases y acciones propias del deporte que se entrena
- el empleo de las tecnologías de la información y el conocimiento
- lograr resultados durante el trabajo en equipos multidisciplinarios de forma eficiente
- explicar causas, mecanismos y principios del movimiento
- predecir efectos, técnicas, metodologías que faciliten el proceso
- la comunicación de los resultados creativamente
- recomendar correcciones físicas o técnicas

### **Propuesta para la preparación científico-metodológica de los entrenadores en habilidades investigativas aplicadas a problemas biomecánicos.**

A partir de los resultados obtenidos en las acciones de intercambio con los entrenadores, y los profesores especialistas de diferentes deportes, se consideró importante realizar talleres, como una forma de preparación científico-metodológica para debatir en los mismos, sobre las temáticas relacionadas con los siguientes objetivos:

*Taller No.1 Objetivo:* combinar nociones básicas de Biomecánica con las concepciones científicas de la investigación y las habilidades.

*Contenidos:* la aplicación de la investigación científica en el entrenamiento. La situación problemática, la identificación del problema, los fundamentos teóricos de la Biomecánica que pueden servir de basamento para plantear la solución. El diagnóstico, métodos y técnicas de la investigación. Métodos teóricos y empíricos. La importancia de la observación, medición, entrevistas y otros. Batería de tests de aplicación en el campo de la Biomecánica. Intervención para la solución de problemas; recopilación de datos y análisis de resultados. Las habilidades que se requieren para la investigación.

El cuerpo humano como sistema biomecánico, su estructura y propiedades mecánicas de los músculos. Manifestaciones cinemáticas y dinámicas. Potencia, trabajo y energía de la contracción muscular. Acción mecánica de los músculos. La fuerza y el resultado de la tracción muscular.

*Taller No.2 Objetivo:* analizar nociones y conceptos básicos de Biomecánica, así como fundamentos que orienten la utilización de habilidades investigativas a problemas biomecánicos en el entrenamiento.

*Contenidos:* los principios biomecánicos del movimiento. Fundamentos biomecánicos de los ejercicios físicos. La fuerza de acción, la velocidad y la precisión en los movimientos con desplazamientos de cuerpos externos. Las habilidades investigativas para el análisis de los movimientos. Discusión de ejemplos aportados por los participantes de situaciones problemáticas que se les han presentado en su actividad laboral con sus atletas.

*Taller No.3 Objetivo:* analizar desde la Biomecánica a un atleta o equipo de atletas, para el registro de datos y determinación de errores que dificultan las ejecuciones técnicas.

*Contenidos:* Análisis cualitativo y cuantitativo de ejecuciones técnicas de los deportes de interés para los participantes. Identificación de las características biocinemáticas que se manifiestan en las ejecuciones técnicas. Presentación de resultados a partir de comparaciones cuantitativas y cualitativas a través de la aplicación de métodos. Discusión de los errores en las ejecuciones técnicas y definición de correcciones biocinemáticas para el perfeccionamiento de las mismas.

*Taller No. 4 Objetivo:* establecer criterios fundamentados sobre la base de conocimientos científicos obtenidos mediante la aplicación de habilidades investigativas.

*Contenidos:* caracterización de los procedimientos para el diagnóstico biomecánico del estado del aparato locomotor de los deportistas. Fundamentos de la individualización del entrenamiento deportivo para la determinación del nivel de preparación física de los deportistas, a partir del diagnóstico biomecánico mediante la aplicación de diferentes tests. Planificación de la observación, colocación del evaluador y el evaluado, instrumentos de observación, procedimiento para la observación, condiciones del local de trabajo, registros de observación. Diseño y evaluación de las pruebas. Tipos de evaluación. La filmación de los movimientos deportivos, teniendo en cuenta el objeto de estudio biocinemático. La aplicación de softwares para análisis y modelación de movimientos

Los talleres tienen una duración de cuatro horas, con una frecuencia quincenal. En total 16 horas presenciales y 20 horas de estudio independiente y de preparación para los encuentros.

Para lograr la implicación de los entrenadores en la construcción del conocimiento durante desarrollo de los talleres, se conducirá el proceso de modo que prime la actividad participativa en el planteamiento de las situaciones y en la solución de las mismas, en las cuales sea necesario aplicar habilidades investigativas, tales como: *observar, caracterizar, analizar, identificar, definir, aplicar, diagnosticar, determinar y diseñar, explicar, comprobar, demostrar y valorar*, así como la autovaloración de ellos al reconocer el estado real del fenómeno aludido, en este caso movimientos propios del deporte en cuestión, que no concuerdan con el estado ideal esperado y esto conduce a indagar mediante la aplicación de habilidades investigativas necesarias para alcanzar el estado ideal. El cómo aplicar estas habilidades en el caso específico de la investigación biomecánica, es una de las tareas que nos trazamos durante el proceso de preparación científico-metodológica del entrenador

## CONCLUSIONES

El estudio científico de la actividad física que debe realizar un entrenador, supone la consulta de distintas disciplinas científicas, entre ellas la Biomecánica ocupa un lugar primordial, ya que a través de sistemas de análisis y metodologías diferentes intenta explicar las variables que intervienen en el complejo proceso de los movimientos deportivos y para ello requiere de habilidades investigativas.

Las habilidades investigativas se caracterizan por la problematización, teorización y comprobación de la realidad educativa que desarrolla el entrenador como acciones generalizadoras implícitas en el

método científico y dialécticamente relacionadas entre sí; estas no solo contribuyen a la adquisición de conocimientos, sino través de ellas se llega a formar un espíritu investigativo en la solución de problemas del entrenamiento y unas competencias investigativas y sociales que generan cambios significativos en la calidad de la formación deportiva llevada a cabo por el entrenador.

Los entrenadores y profesores reconocen la importancia de la Biomecánica como ciencia que les aporta conocimientos para el desempeño de su labor, pero no valoran en su justa medida la contribución de las habilidades investigativas a la solución de los problemas que se les presentan durante el proceso del entrenamiento deportivo.

De este modo el objetivo de incluir las habilidades científico-investigativas en el proceso de formación continua del entrenador, responde a las demandas de prepararlo científicamente para las transformaciones que desde el punto de vista educativo requiere el entrenamiento con lo que se pretende mejorar la calidad del deportista, en su práctica, la profesionalidad, la calidad humana y la formación de valores de los participantes, mediante el ejercicio de problematización, la teorización, ón de la técnica, la táctica y su comprobación en la práctica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado, X. (1993). *Eficacia y técnica deportiva: análisis del movimiento humano*. Barcelona: Inde Publicações.
- Donskoi, D.D. y Zatsiorski, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Guadarrama, P. (2012). *Dirección y asesoría de la investigación científica*. La Habana: Ciencias Sociales
- López, L. (2001). *El desarrollo de las habilidades de investigación en la formación inicial del profesorado de química*. (Tesis inédita de doctorado). Soporte electrónico. Cienfuegos. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez
- Machado, E. (2006). El desarrollo de habilidades investigativas en la educación superior: la solución de problemas profesionales. *Rev Hum Med v.9 n.2 Ciudad de Camaguey Mayo-ago. 2009*, ISSN 1727-8120. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202009000200002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202009000200002). Consultado en diciembre de 2015
- Paulo, A. y Chirino, M.V. ( 2012). El desarrollo de habilidades investigativas en las Universidades de Ciencias Pedagógicas de Cuba Bié (Angola). *Revista Congreso Universidad. Vol. I, No. 2, 2012*, ISSN:2306-918X. La Habana: Félix Varela
- Torres, P. (2013a) “Logros y retos de la investigación educativa cubana actual”. En: 1er. Congreso Internacional de Investigación Educativa. UANL, Monterrey. (*Conferencia Central*)

De Armas, N.D. , Pegudo Sánchez, A., Celda Brovkina A.(2016). Habilidades investigativas en biomecánica: propuesta de talleres para la preparación de entrenadores deportivos

---

ARRANCADA, ISSN 1810-5882, enero-julio 2016, Vol. 16 No. 29 (2016) pp. 64-77

Torres, P. (2013b) ¿Es el acto educativo un objeto de estudio fácil de investigar? *Boletín Mensual “El Investigador Educativo” No.1 Año I (Nueva época)*. ICCP, La Habana. Recuperado de: (<http://www.cubaeduca.cu>) [Consultado en diciembre de 2014]

Salmerón Reyes, E. (2004). *Habilidades generales de carácter intelectual. Metodología para su desarrollo*, Villa Clara. (Tesis inédita de doctorado). Soporte electrónico.

Stuart, W. (2012). Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires - Año 17 - N° 170 - Julio de 2012*. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/>

Valle, A. D. (2012). *La investigación pedagógica. Otra mirada*. La Habana: Pueblo y Educación.