



Revista Actividad Física y Ciencias
Año 2017, vol. 9, N°2

LAS CIENCIAS TRIBUTARIAS AL DEPORTE DE ALTA CALIFICACIÓN
SCIENCES CONTRIBUTING TO HIGH-QUALITY SPORTS

Jorge Ramírez Torrealba

Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”

jrtaguari35@gmail.com

Manuel Baldayo Sierra

Universidad de Carabobo

mbaldayo@yahoo.com

Pablo Moreno Rengifo

Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”

rengifomore64@gmail.com

Recibido: 10-12-2017

Aceptado: 15-06-2018

Resumen

El papel “auxiliar” que juegan las ciencias aplicadas en el desarrollo y perfeccionamiento del deporte de alta calificación, bajo los designios de la Pedagogía, es tan imponderable como poco y erradamente reconocido. Por ello, el principal objetivo de este ensayo es -por un lado- revelar teóricamente los inagotables aportes al deporte de las denominadas ciencias aplicadas, vistas como elementos coadyuvantes o “*Ciencias Tributarias*” y, por otro lado, resaltar el esencial papel de la Pedagogía como la base sobre la que se posa la actividad deportiva y como el ente co-ordenador del proceso de emisión, canalización y asimilación de los conocimientos que ofrecen las precitadas ciencias. Con la ayuda del análisis y pensamiento crítico, del abordaje integracionista de los sistemas y el fundamental apoyo de determinados documentos, se logró alcanzar no sólo el objetivo planteado, sino presentar la forma de auxilio que las 10 disciplinas científicas más emblemáticas prestan, a la hora de abordar las incógnitas y todas aquellas situaciones problémicas, surgidas del campo de la actividad deportiva de alta competición.

Básicamente, se concluyó que todos los conocimientos y bondades que -en conjunto o de manera individual- ofrece cualquiera de las precitadas ciencias no son, ni serán efectivos, si no son racionalmente canalizados, a través de la Pedagogía y de sus categorías fundamentales (la Educación, la Formación y la Enseñanza-Aprendizaje), las cuales, a su vez, siempre han contado y contarán con el indefectible apoyo de la Didáctica y la Metodología para lograr su cometido.

Palabras clave: ciencias aplicadas, tributo coadyuvante, deporte.

Abstract

The "auxiliary" role played by the applied sciences in the development and perfection of highly qualified sport, under the designs of Pedagogy, has been given little importance and has been little recognized. Therefore, the main objective of this essay is - on the one hand - to reveal theoretically the inexhaustible contributions to the sport of the so-called applied sciences, seen as contributing elements or "Contributing Sciences" and, on the other hand, to highlight the essential role of Pedagogy as the basis on which the sporting activity sets and as the co-ordinate of the process of issuing, channeling and assimilating the knowledge offered by the aforementioned sciences. With the help of analysis and critical thinking, the integrationist approach of the systems and the fundamental support of certain documents, it was possible to achieve not only the proposed objective, but to present the form of assistance that the 10 most emblematic scientific disciplines provide, at the time to address the unknowns and all those problematic situations, arising from the field of high-competition sports activity. Basically, it was concluded that all the knowledge and benefits that, jointly or individually, offers any of the aforementioned sciences are not, nor will be effective, if they are not rationally channeled, through Pedagogy and its fundamental categories (the Education, Formation and Teaching-Learning), which, have always counted and will have the unfailing support of the Didactics and Methodology to achieve its mission.

Keywords: applied sciences, coadjuvant tribute, sport.

Consideraciones preliminares

Además de ser vista como todo aquello que se teoriza acerca de los hechos educativo y formativo, en este caso específico, *la Pedagogía* -conjuntamente con sus inseparables acompañantes didácticos y metodológicos- será vista como el ente integrador de las bondades científicas de las distintas ciencias aplicadas, en función del desarrollo y perfeccionamiento de la actividad técnico-deportiva de alta calificación.

Con el *Análisis y Pensamiento Crítico* nos propusimos examinar y evaluar la estructura y consistencia de los razonamientos, las opiniones o afirmaciones que se han venido aceptando como verdaderas en el contexto del deporte de alta calificación. Desde la observancia valorativa de la dinámica que rodea al mundo del *Citius, Altius, Fortius*, fue que buscamos ir más allá de las opiniones universales e impresiones particulares. Es decir, desde el *Análisis y Pensamiento Crítico* acompañados del consenso y del disenso, generamos conclusiones y propuestas orientadas a complementar la formación intelectual del Cultor Físico, visto como un ser integral con posiciones razonadas, justificadas y, por ende, con pensamiento crítico hacia sí mismo, hacia el tema en cuestión y hacia el medio ambiente y socio-circundante.

El *Abordaje Integracionista de los Sistemas*, el cual se relaciona y asemeja mucho con el *enfoque sistémico*, nos ayudó a concebir y, sobre todo, a expresar la realidad científico-técnica del deporte de manera globalizada. Pensar y abordar sistémicamente el proceso de preparación técnico-deportiva de alta calificación nos permitió comprender que el funcionamiento del mismo es extremadamente complejo y, por tanto, así debía ser abordado, contemplando siempre la importante participación de las distintas ciencias que lo auxilian (al proceso) y, por supuesto, de la pedagogía como ente canalizador e integrador de los conocimientos aportados por dichas ciencias. El enfoque sistémico visto como un marco conceptual-referencial, nos mostró que en el proceso de preparación técnico-deportiva de alta calificación “nada está aislado, todo está íntimamente interrelacionado”.

Introducción

El alto nivel de desarrollo que actualmente experimenta el deporte mundial obedece a *muchos factores*, entre los cuales se encuentran los cambios introducidos a los sistemas de preparación *deportiva*, vistos como *nuevas tendencias* influyentes sobre la relación volumen-intensidad, entrenamiento-competición, agotamiento-recuperación y según las condiciones ambientales, donde las circunstancias de altitud, temperatura y humedad (clima), adquieren cada vez más relevancia. Sin embargo, no se puede negar que dichos cambios y nuevas tendencias, siempre han contado con el invaluable apoyo de los avances de numerosas disciplinas científicas tales como Pedagogía, Sociología, Psicología, Morfología, Fisiología, Bioquímica, Biomecánica, Medicina, Cibernética, Kinesiología, Kinantropometría, Estadística, etc.

En cuanto a la autenticidad de una u otra “disciplina científica”, se destaca en primer término que no sólo son científicas aquellas (ciencias) con génesis biológica o que partieron de bases médico-biológicas, ya que para merecerse la cualificación de científico, es necesario que -a través de la investigación científica, realizada desde y con conocimientos científicos- éstas (disciplinas científicas) hayan tenido relación con cualquiera de las habidas ciencias, entre las que además de las biológicas, también están las pedagógicas, psicológicas, sociales, etc. Y es que todavía, inocente o intencionadamente, son muchos los teóricos “especialistas” del mundillo del deporte que -desde una falsa percepción- creen o pretenden hacer creer que lo único científico es lo que tiene relación con las ciencias naturales o biológicas.

A la par del progreso técnico-científico y de los avances de un sinnúmero de disciplinas científicas -que con sus resultados tributan al deporte de alta calificación- las actuales condiciones de trabajo en el deporte de alto rendimiento, vienen acompañadas de múltiples y distintas circunstancias adversas que, de una u otra manera, dificultan el alcance de los objetivos trazados. Entre dichas circunstancias, las más frecuentes son: el desconocimiento o la no consideración de las particularidades morfo-funcionales y psico-pedagógicas del organismo humano (infantil), la preparación técnico-deportiva de tipo compulsiva y -sobre todo- la inmensa cantidad de información que se emite y ha de manejarse con el agravante del déficit de tiempo.

Para nadie es un secreto que organizar toda esa inmensa y cada vez más creciente cantidad de información en tan “poco tiempo”, se hace cada vez más difícil.

Asimismo, consideramos conveniente traer a colación las aseveraciones de Lagardera (2009), cuando da la debida importancia a los aportes de las ciencias tributarias al deporte de la siguiente manera:

Nadie, en su sano juicio, puede dejar de considerar la coherencia y necesidad de las diferentes disciplinas científicas que tradicionalmente han aportado al campo del deporte y de la educación física el academicismo y el rigor científico que se requería, pero en el momento actual puede considerarse que ya ha llegado el momento para que, aun reconociendo el magnífico caudal de conocimiento aportado por la biomecánica del deporte, la sociología del deporte o la fisiología del esfuerzo, por poner tres ejemplos, el universo de las prácticas motrices requiere con urgencia la delimitación de un área de conocimiento pertinente, que le pertenezca con claridad diáfana, para que las demás disciplinas científicas reconozcan su identidad, pero sobre todo su necesidad, al generar un tipo de conocimiento no producido hasta el día de hoy por ninguna otra disciplina científica (p. 12).

No obstante, de todo lo hasta aquí expuesto, es conveniente destacar que además de determinar y justificar a la Pedagogía como el cimiento teórico del deporte de alta calificación, el aporte y la novedosa estampa de este trabajo se centra esencialmente en no dejar lugar a confusión alguna, en cuanto al imponderable papel tributario que juega el sistema de ciencias médico-biológicas y psico-sociales para con la Pedagogía del deporte.

He allí -en el anterior análisis- la importancia que tiene, para quienes conducen los destinos del deporte de alto rendimiento, el hecho de dar el adecuado valor y de reconocer la trascendencia del ‘Sistema de Ciencias’ aplicado al deporte de alta calificación y, finalmente, reconocer a la Pedagogía como el ente canalizador de los aportes del precitado sistema al proceso de entrenamiento y al nivel de desarrollo del deporte mundial.

Las ciencias aplicadas a la actividad fisicorporal y deportiva

En general, se le llama ciencia aplicada al uso o aplicación del conocimiento científico de una o varias áreas especializadas del saber (medicina, fisiología, ingeniería, estadística, cibernética), con el objeto de resolver problemas predominantemente prácticos de un

determinado asunto, proceso o actividad. Los campos biomédicos, pudieran ser fehacientes ejemplos de lo que son las ciencias aplicadas o tributarias, con respecto a la actividad deportiva de alto rendimiento. En ese mismo sentido de ciencia aplicada, Arias (2011), comenta:

Aplicada- la investigación que se lleva a cabo en deporte busca generar conocimientos de utilización inmediata para la solución de problemas prácticos, inherentes al rendimiento y a los resultados competitivos. Además, la investigación aplicada en este campo se suma al desarrollo tecnológico, para generar implementos deportivos cada vez más avanzados y eficientes para el trabajo del binomio atleta-equipo. Por ejemplo, las bicicletas de competición se elaboran actualmente con materiales muy livianos, pero de gran resistencia. Así mismo ocurre con los trajes de baño especialmente creados para las competencias de natación, los cuales están fabricados con tejidos sintéticos que disminuyen considerablemente la fricción y la resistencia del agua (s/p).

Además de clasificarlas en dos grandes y abrazantes grupos (biológicas y sociales), Arias (2011), asevera que “las ciencias aplicadas a la actividad física y al deporte son disciplinas que emplean el método científico para la investigación de problemas propios de la actividad física y deportiva” (p. 1).

A pesar de aceptar y reconocer que el Deporte y la Pedagogía -además de la Psicología- por génesis pertenecen y responden al sector social, se considera que por el sustancial papel que juegan en la evolución y perfeccionamiento del deporte, ellas pudieran ser concentradas en grupos relativamente independientes.

Acompañados con el afán y espíritu de agregar en pro del avance, los autores de este artículo estiman que, a la clasificación anterior, la cual abarca sólo dos grupos, sería justo y necesario agregarle el grupo de ciencias que -a través de la generosidad de la didáctica y la metodología- se han venido encargando de la educación y desarrollo de las capacidades físicas y de la formación de los hábitos motores generales y especiales. En otras palabras, las disciplinas científicas que -con los resultados de sus investigaciones- aportan o tributan al deporte, pueden ser agrupadas metodológicamente desde tres (3) ángulos relativamente independientes: 1. Pedagógico; 2. Biomédico; 3. Psico-social.

Las disciplinas científicas aplicadas al deporte vistas como ciencias tributarias

Cuando en este escrito se hace especial mención del término ‘tributario’, es -por un lado- para hacer ver analógicamente el carácter universal de los actos contributivos y/o de aportación (tributo-contribución-aporte) que caracterizan a dicho vocablo, en función del deporte. Por otro lado, se pretende reconocer y agradecer los actos de otras ciencias que -con los conocimientos resultantes de sus estudios- favorecen el avance del deporte.

Para los responsables de este ensayo, ‘Ciencia Tributaria o Coadyuvante’ es cuando el aporte de determinada disciplina científica se destina a la satisfacción de las necesidades propias que presenta el deporte de alta calificación. Por ello, se puede decir que el aporte de las ciencias aplicadas al deporte es un tributo de orden coadyuvante, lo cual para los efectos pedagógicos será llamado *Ciencia Tributaria* o, en su defecto, *Ciencia Coadyuvante*. Por lo tanto y en estricta coincidencia con el derecho administrativo, en lo sucesivo se le denominará ciencia tributaria del deporte a toda disciplina científica que -sin dejar de velar por sus principios e intereses legítimos- intercede o interviene en el proceso de preparación deportiva, en franca subordinación de la esencia pedagógica que orienta los destinos de la actividad deportiva de alto rendimiento. Dichas ciencias tendrían como objetivo principal coadyuvar instrumentalmente como medio o herramienta sin reclamar u otorgarse a sí mismas el poder de actuar con autonomía, con respecto a la mencionada actividad deportiva.

Cuando se habla de ‘Sistema’ de ciencias, es porque ellas no actúan aisladas, sino interrelacionadas; es decir, en conjunto, pero siempre mostrando la predominancia de una sobre otra.

El estudio y posterior comprensión no sólo de la gran cantidad de disciplinas científicas, sino de la forma como éstas tributan al deporte de alta calificación, es complejo y, al mismo tiempo, necesario. Dicho estudio se pudiera facilitar considerablemente, si se les considera y describe partiendo desde las más emblemáticas, según su preponderante papel y alta influencia. Como ejemplo, en lo sucesivo se describen 10 de las tantas disciplinas científicas tributarias de la actividad deportiva de alto rendimiento, donde la Pedagogía será vista como ‘fuente y parte componente’ del deporte.

La Sociología. Vista como una unidad cimentada en la diversidad, *la Sociología* tiene relación y trata con esa peculiar parte que refleja la realidad objetiva, en la que de alguna manera se encuentra involucrado el ser humano con su sola presencia y/o sus acciones. Toda acción derivada de o con la presencia interactiva del ser humano es un hecho social, sensible a estudio, análisis y explicación desde incontables y diversos ángulos disciplinares, entre los que la sólida participación y actuación de la actividad deportiva (llamada también socio-motricidad deportiva) no queda exenta. Además, la *Sociología* (como una ciencia que estudia las condiciones de existencia y desenvolvimiento de las sociedades humanas), aporta importantes datos e informaciones que pudieran ser considerados a la hora de elaborar, por ejemplo, los planes y programas nacionales de preparación deportiva de la población. Tales datos e informaciones, serían aquellos que tiene relación con las razas y los lugares de estancia de las mismas, para con la zonificación geopolítica de los tipos de deporte por desarrollar o para con la detección y selección de talentos, según las condiciones ambientales, climatológicas, de nutrición y, por ende, biotipológicas; datos que soportan los estudios y hallazgos acerca de los diferentes estratos sociales de donde surgen los deportistas, etc.

La Psicología. Como ciencia auxiliar y tributaria del deporte, a *la Psicología* le corresponde el estudio de la conducta y el comportamiento de los deportistas, a través de las observaciones de los mismos y sus procesos psíquicos, el aspecto afectivo y conductual tanto desde el ángulo general e individual, como desde las influencias que ejerce la actividad físico-deportiva sobre los aspectos somáticos y psíquico-mentales internos (no exteriorizados). En este estricto sentido, Ramírez (2009), expresa lo siguiente:

Los estudios de la Psicología y los resultados de los mismos, contribuyen de manera sólida con el exitoso trabajo de los entrenadores-pedagogos, cuando suministra datos e informaciones concernientes tanto del desarrollo mental (intelectual) y de los procesos psíquicos, como del comportamiento de los deportistas a la hora de determinar: los temperamentos adecuados para con una situación de juego o competitiva en especial; los pre-arranques deportivos de tipo psico-somáticos (Colérico, Sanguíneo, Apático, etc.) y los métodos para el reforzamiento o evasión de los mismos, según sea el caso; los tipos de entrenamiento psíquicos (autógeno, ideomotor, hipnosis, etc.), orientados a resolver problemas de angustia, temor o pánico, de recuperación en lesiones óseo-neuro-musculares, agotamiento excesivo y/o cansancio subjetivo, entre otros (p. 193).

Una clara evidencia de los enormes aportes de la psicología al deporte, se puede palpar en el complejo proceso de aprendizaje (asimilación) de acciones motrices y las diferentes estrategias adoptadas, por parte de los deportistas en edad infantil, adolescente o adulta. Por ejemplo, según Ramírez (2009), un niño de 8 años aprende mucho más rápido a partir del reforzamiento positivo recibido por el entrenador, mientras que un niño de 12 años o un adulto, contrariamente, responden mejor a las críticas; es decir, en cuanto al aprendizaje se refiere, los adolescentes y adultos son capaces de procesar las críticas mejor que los infantes, a los cuales las críticas apenas le causan efecto. El niño de 12 años es capaz de aprovechar sus propios errores para aprender. El adulto hace lo mismo, pero de manera más eficiente.

Las anteriores expresiones se pudieran considerar como contundentes ejemplos de los tantos que existen, en cuanto a la presencia de la psicología y del auxilio que ésta tributa a la Pedagogía -en el aspecto psico-funcional del cerebro- para con la certera e idónea escogencia y aplicación de los principios, métodos y medios que exige la práctica sistemática del deporte de alta calificación, en materia de enseñanza-aprendizaje de las acciones motrices y, sobre todo, en el proceso de asimilación de las acciones técnicas y tácticas más adecuadas.

La Morfología. Al ocuparse del estudio de la forma orgánica y las características -en relación con la función- de los sistemas y aparatos de órganos (grupo de órganos que incluye varios sistemas) de las personas en una determinada actividad, la *Morfología Funcional* contribuye complementariamente con la formación científica de los entrenadores, en cuanto a la adecuada aplicación de los esfuerzos físicos en el proceso de entrenamiento de los deportistas. La zona del cuerpo en que *la Morfología Funcional* principalmente brinda grandes aportes es en *el Aparato de Apoyo Motor* (aparato locomotor) o aparato osteo-artro-neuro-muscular (hueso-articulación-nervio-músculo). En su afán de búsqueda, ella continúa en la discusión científica acerca de la diferenciación e invaluable importancia de los 2 tipos de músculos fundamentales del organismo humano, entre los que figuran los músculos lisos (de las paredes de vasos sanguíneos e intestinos) y los estriados (formas y tipos de fibras), vistos como los de mayor importancia para el deporte por su específica característica contráctil. Un excelente ejemplo de *Morfología Funcional*, es el análisis comparativo del desarrollo de los procesos nerviosos de los niños y los adultos, basado en el crecimiento de la dimensión estructural del sistema nervioso, el cual nos hace ver que en los

niños el proceso de *excitación* se encuentra mucho más desarrollado que el de *inhibición*. Debido a esto, los niños -por un lado- aprenden más rápido que los adultos (experimentan menos el temor), pero -por el otro lado- de manera general y peligrosa los niños no muestran signos de agotamiento ante esfuerzos físicos significativos, ya que la inhibición no acciona ni afecta antagónicamente al proceso de excitación con la fuerza necesaria. Contrariamente, en los adultos los mencionados procesos funcionan de manera estable y compensatoria; cuando la necesidad lo exige, ante una excitación desmedida que pudiera subjetiva u objetivamente causar daños al organismo, aparece con su antagónico accionar la inhibición.

La Bioquímica. En la época actual, donde el proceso bio-médico de recuperación es considerado como uno de los secretos mejor guardado del deporte de alta competición, el estudio de *la Bioquímica* juega un imponderable papel. *La Bioquímica* ayuda a comprender la conversión de la energía química en energía mecánica para efectos de la producción de movimiento y/o desplazamiento como unidad estructural y esencia de la técnica y la táctica deportiva; a comprender y trabajar eficientemente sobre los mecanismos energéticos de la contracción muscular y las diferencias básicas de dicho mecanismo, según el tipo de fibra muscular y su forma de contracción (blancas-rápidas-FT o CRb, rosadas-intermedias-FR y rojas-lentas-ST o CRa). Es decir, es imprescindible y casi que una obligación conocer y manejar bien los principios que determinan las particularidades de las reacciones bioquímicas en el organismo del deportista y de los principios básicos que rigen no sólo el intercambio de sustancia (metabolismo) y la regulación del mismo, sino la transformación de energía. El conocimiento básico de la bioquímica, presta el apoyo suficiente en el reconocimiento del deportista como una inverosímil entidad u organismo que no sólo metaboliza inmensas cantidades de energía, sino que también es un gran productor de sustancias de desechos, los cuales en muchos casos se presentan como tóxicos (lactato, urea, creatina, CPK-creatina fosfocinasa, etc.) y, por ende, habrían de eliminarse del organismo o -en algunos casos- transformarse, por la vía del insustituible e importantísimo método del descanso y/o la farmacología reconstitutiva. Además, con el estudio de *la Bioquímica* se crean las premisas necesarias para con el subsiguiente estudio y la asimilación de otras valiosas disciplinas biomédicas, tales como la fisiología, la higiene y la medicina deportiva.

La Fisiología. Se destaca que *la Fisiología* es una de las ciencias tributarias sobre la que más se apoya la actividad deportiva, ya que -en orden prioritario- describe y muestra clara y concretamente los mecanismos de control humoral y nervioso no sólo como los 2 más importantes sistemas reguladores del organismo humano y -por ende- del deportista de alta competición, sino como uno de los aspectos más significativos ante la incidencia de los grandes esfuerzos físicos sobre la correlación deportista-recuperación-adaptación-resultados. En segundo orden, aporta nociones y conocimientos acerca de las funciones específicas de las células, tejidos, órganos y sistemas de órganos del deportista. Con la ayuda de *la Fisiología del ejercicio*, el Cultor Físico o Entrenador Deportivo se familiariza de manera amplia y profunda con las funciones y modificaciones de las estructuras del cuerpo humano, cuando éste es sometido a ejercitación física regular o a grandes esfuerzos físicos. Por ejemplo, según datos que arrojan los sistemas cardio-vascular y respiratorio, a través del estudio de la Capacidad Vital Pulmonar (CVP), Consumo Máximo de Oxígeno ($VO_{2max.}$), la frecuencia de las contracciones cardíacas en reposo (FCR) y máxima (FC máx.) ante una actividad específica, frecuencia de la respiración, etc. Otro ejemplo, pero más específico, es que mientras los músculos esqueléticos -en su arduo trabajo de contracción y relajación- obtienen energía química y la transforman en energía mecánica, los sistemas cardiovascular y respiratorio trabajan para mantener el oxígeno y los desechos metabólicos en aceptables niveles de equilibrio (la homeostasis corporal) y así preservar la salud del sujeto. Este hecho es definido por Córdova y Navas (2002), como “la tendencia al equilibrio o estabilidad orgánica en la conservación de las constantes fisiológicas”. En este sentido, el sistema de termorregulación actuará en función de controlar el calor corporal producido por las actividades metabólicas, mientras que el sistema endocrino (humoral) ayudará a regular los procesos circulatorios y metabólicos. Las funciones de los mencionados sistemas orgánicos deben ser un conocimiento común para todos aquellos profesionales que trabajan en con el cuerpo humano, sobre todo si éste es llevado al límite de su capacidad, por medio de la frecuente aplicación de cargas de trabajo físico-deportivas. Por tal razón, cuando el fin es preparar o complementar el trabajo práctico del Entrenador Deportivo -para con la mejora del rendimiento físico- el estudio de *la Fisiología* es fundamental. Ella, por un lado, aportaría las nociones para comprender las respuestas que ocurren en el deportista, ante la aplicación de

múltiples y diversos esfuerzos de entrenamiento y, por el otro lado, facilitaría la información necesaria para formar a los deportistas sin poner en riesgo la salud psico-física de los mismos.

La Medicina. Además de contribuir en la profilaxis y terapia de los traumas artro-ósteo-neuromuscular y de las enfermedades propias o específicas, según el tipo de deporte (Natación-sinusitis y otitis, Combate- traumas cráneo-faciales, Juegos Deportivos- traumas de extremidades inferiores, Gimnasia Artística-extremidades superiores e inferiores, etc.), la *Medicina Deportiva* tiene como propósito principal cuidar de la salud de los deportistas, fundamentalmente, a través del *Control Médico*. Paralelamente a las bondades de la Fisiología, gracias a la efectiva utilización de los conocimientos médico-deportivos se ha hecho posible la aplicación de esfuerzos físicos extraordinarios en el deporte contemporáneo. Es de hacerse notar que uno de los aspectos más notables en el desarrollo del *Control Médico* tradicional es la introducción -a la práctica del Médico Deportivo- de nuevos métodos instrumentales de estudio *in situ* (campo) y el incremento de pruebas funcionales no invasivas (control a distancia), empleadas para la apreciación de la capacidad de trabajo físico y el estado de la preparación del deportista. En este estricto sentido, se puede traer a colación el interesante estudio realizado por Raymond y García (2009), denominado “*Implementación de nueva prueba de terreno para el control médico del sable*”, basado en una prueba de campo llamada Prueba de Plastrón Modificado para Sable, la cual comprende el análisis y estudio de la frecuencia cardíaca (FC) y la cinética del Lactato en reposo y post-carga; la velocidad y el porcentaje de efectividad de toques. Lo interesante aquí es que para las respectivas mediciones se hizo alarde del progreso técnico-científico, empleando para ello determinados instrumentos de medición tales como Lancetas, Pulsímetro POLAR®, reactivo de lactato Centis Diagnósticos, Espectrofotómetro (ULTROSPEC 2000). Este estudio es un fiel ejemplo de lo que puede ser un análisis del comportamiento de variables técnicas y médicas, pedagógicamente bien orientadas y racionalmente dirigidas a contribuir con el desarrollo de la Esgrima como uno de los tipos de deporte que forma parte del programa de competición de los Juegos Olímpicos.

La Biomecánica. Como ciencia de las leyes del movimiento mecánico en los complejos sistemas vivos de índole superior, *la Biomecánica* estudia y analiza la forma (geometría) y variación en el tiempo (estructura) de los movimientos y las acciones motrices, ante el proceso de la ejercitación

físico-deportiva; la acción de la gravedad y la fricción, entre otras fuerzas mecánicas externas; la acción de las fuerzas de tracción muscular, condicionadas por los procesos fisiológicos. Desde los mencionados análisis y estudios es que la *Biomecánica* aporta conocimientos acerca de los fundamentos biomecánicos (cinemáticos, dinámicos, cadenas bio-cinemáticas, etc.) de la técnica deportiva. De esta manera, la *Biomecánica* apoya a los docentes-entrenadores con conocimientos aplicables a la preparación técnica para la búsqueda de un mayor nivel de desarrollo del deporte mundial.

La Kinesiología. Es parte importante de la ciencia del movimiento que se basa en los conocimientos anatómicos, fisiológicos, mecánicos, psicológicos y sociológicos para estudiar no sólo las características cinemáticas y dinámicas de los movimientos, *sino también -de manera substancial- los aspectos motivacionales y los efectos del movimiento sobre el cuerpo de los deportistas y sus partes componentes.* Al igual que la Medicina, a través de la Kinefilaxia (*Cinefilaxia*) y Kinesioterapia (*Cinesioterapia*) se resuelven problemas de prevención y curación de traumas osteo-artro-neuro-muscular y de las enfermedades propias o específicas, según el tipo de deporte en cuestión.

La Cibernética. Analógicamente hablando, en el campo específico del deporte, son muchos los ejemplos y/o modelos de preparación física, de entrenamiento deportivo o didácticos que se pudieran mostrar, para hacer alarde del preponderante lugar del intercambio de información a que es sometido el organismo cuando se quiere lograr un alto nivel de condición física y la asimilación y el perfeccionamiento de hábitos técnicos u objetivos deportivos de alto rendimiento. Por ejemplo, el equilibrio estado-dinámico es uno de los criterios fundamentales que determinan la cualidad coordinativa, como la más compleja de todas las cualidades físicas. En este sentido, lograr la conservación del equilibrio estático o dinámico -ya sea en apoyo o en suspensión sin apoyo- presenta para el ejecutante altas exigencias hacia el intercambio de información de manera constante, entre los sistemas visual, vestibular y propioceptivo, entre otros. Otro fehaciente ejemplo de la contribución de *la Cibernética*, a la causa del deporte de alto rendimiento, es el empleo de la didáctica de los procedimientos recíprocos de enseñanza y aprendizaje, que en muchos casos se dan con la magnífica asistencia de las ya universalmente acreditadas “*Tecnologías de la Información y de la Comunicación*” (TIC’s). En este sentido, *la*

Cibernética -a través de las “nuevas TIC”s- ha aportado al deporte valiosos materiales didácticos, métodos y medios audiovisuales electrónicos de enseñanza-aprendizaje y de entrenamiento.

La Estadística. La relación entre *la Estadística* y la actividad físico-deportiva es muy estrecha e innegable, sobre todo, cuando la tarea principal es resolver problemas estadísticos tales como las magnitudes medias y/o porcentajes tanto en los números arrojados de las competiciones deportivas (partidos de baloncesto, fútbol y béisbol, entre otros), como las cifras de las investigaciones o mediciones que se realizan, por ejemplo, en la Kinantropometría tales como la talla, el peso, el índice de masa corporal (IMC), los panículos adiposo y los distintos percentiles y porcentajes, entre otros. *La Estadística* ayuda tanto a pedagogo-entrenadores, como a científicos a interpretar la infinita cantidad de cifras que se pueden desprender desde el mundillo del deporte y a encarar los trabajos de investigación, a través de la valiosa ayuda -por ejemplo- de la estadística descriptiva para con la revisión y el estudio de gráficos, tablas, medidas de resumen, coeficientes, pruebas de hipótesis y para con los tan útiles análisis lineales y/o comparativos. Tales estudios, normalmente suceden por la vía del buen y correcto uso de los distintos programas y técnicas de computación. En este sentido, se destaca que para la revisión, cálculo, estudio e interpretación de las cifras que arrojan el proceso de preparación técnico-deportiva y las investigaciones científicas -en la actualidad- son empleados muchos programas y paquetes de software matemáticos de propósito general (Scilab, Matlab, Excel, etc.) o software estadísticos especiales, los cuales son ofrecidos por la Informática actual como base no sólo para los correspondientes estudios comparativos de cómo se ha venido dando tal vertiginoso desarrollo en el deporte mundial, sino para la constante actualización y planificación del entrenamiento. Por último, haciendo eco de Wikipedia (2013), es necesario recordar que la estadística descriptiva se dedica a recolectar, ordenar, analizar y representar múltiples datos, con el fin de describir apropiadamente las características de ese conjunto de datos. Este análisis es muy básico -y aunque hay tendencia a generalizar a toda la población- las primeras conclusiones obtenidas tras un análisis descriptivo, parten del estudio calculado desde una serie de magnitudes de tendencia general, para ver en qué medida los datos se agrupan o dispersan en torno a un valor central.

La Pedagogía. La Pedagogía aporta nociones y conocimientos acerca no sólo de la metodología del entrenamiento, en cuanto a la educación y desarrollo de las cualidades motrices (fuerza,

rapidez, potencia, resistencia flexibilidad, coordinación, etc.) se refiere, sino de la *Didáctica* para con la asimilación de los hábitos técnicos y tácticos, a través del proceso recíproco de enseñanza-aprendizaje y los principios, métodos y medios que lo acompañan. Además de ayudar a determinar, justificar y desarrollar los cimientos teóricos del deporte, *la Pedagogía* no deja lugar a confusión alguna de su inherente papel, en relación con el papel tributario del sistema de ciencias bio-médicas y psico-sociales que fortalecen dichos cimientos; ejemplo de ello, es esta misma clasificación y descripción de las ciencias auxiliares. *La Pedagogía* -en el deporte- es una ciencia de y para todos los períodos evolutivos de la vida del deportista que, cual arte labrador de obras y sin distinción de edad, se orienta con la fiel compañía de la *enseñanza-aprendizaje* hacia la educación y formación física e intelectual de los individuos y colectivos deportivos, empleando para tales fines las bondades de la didáctica y la metodología general y específica.

He allí -en los anteriores 10 ejemplos- la presencia de los avances, bondades y conocimientos que ofrecen las precitadas disciplinas científicas, el auxilio que prestan o tributan y la influencia que ejercen sobre el deporte de alto rendimiento para con la certera e idónea aplicación de determinados esfuerzos físicos, sobre la base de los más lógicos principios, métodos y medios que exige la práctica sistemática del deporte de alta calificación. Aquí cabe destacar a Lagardera (2009), quien con sus palabras no hace otra cosa que robustecer la opinión hasta ahora expresada por los autores de este escrito:

Así pues, cabe aceptar áreas de conocimiento que sean comunes a diferentes disciplinas, y por ende es plausible y coherente agrupar a subdisciplinas que tengan en común un mismo interés científico. Es el caso común y concreto del fenómeno deportivo que suscita cada día mayor interés científico. Pero esto no es óbice para que a la vez que avanzan las investigaciones y estudios de muy variadas disciplinas en torno al deporte o a la educación física, se trate de desarrollar un ámbito específico propio. No como mera identidad disciplinar sino como un proceso necesario para seguir avanzando y legando a las generaciones futuras un tipo de conocimiento pertinente y específico (p. 12).

Por todo lo anteriormente analizado, sería recomendable que -al momento de embarcar a los educandos en un riguroso programa especial o plan de preparación técnico-deportiva- se involucren intencionadamente los enfoques ideológico-filosóficos, los resultados de los estudios bio-médicos y psico-socio-culturales no sólo como “auxiliares, sino como insuperables aportes

que coadyuven con los entrenadores deportivos y preparadores físicos en la exitosa escogencia de los más idóneos principios, métodos y medios didácticos, en función de la Pedagogía del entrenamiento deportivo.

Conclusiones

- Desde el anterior análisis, se puede inferir que los avances de todo el conjunto de las *Ciencias* antes mencionadas (consideradas *Tributarias* por los autores de este ensayo), trata a los deportistas desde los aspectos morfológico, fisiológico, psicológico, médico y socio-cultural, aportando importantes conocimientos anátomo-funcionales y psico-pedagógicos del organismo de los mismos, independientemente de que éstos sean niños, adolescentes, jóvenes, adultos o de sexo femenino o masculino.
 - En las acciones didácticas y metodológicas de esa Pedagogía que acompaña a las actividades físico-deportivas, se estiman la estructura del aparato artro-ósteo-neuro-muscular (aparato de apoyo motor o locomotor), la de los órganos internos, la estructura del sistema humoral (glándulas y hormonas) y la calidad de funcionamiento de las mismas. Los períodos evolutivos de la edad y las particularidades morfo-funcionales y sexuales que acompañan a cada período evolutivo (primera infancia, segunda infancia, adolescencia, juventud, adultez, etc.), son factores influyentes de vital importancia en la práctica de las actividades físico-deportivas, los cuales son necesario conocer a la hora de establecer objetivos relativos al aprendizaje de hábitos técnicos o de desarrollo de las cualidades motrices (fuerza, rapidez, resistencia, flexibilidad, potencia o coordinación); en cuanto a la óptima relación volumen-intensidad de los esfuerzos físicos o para con la sugerencia y aplicación de cargas horarias de trabajo físico, entre otras.
 - Considerando la significación y los objetivos prospectivos del deporte, se puede afirmar que la notable particularidad de la *Pedagogía Deportiva* -que la diferencia de otras acciones pedagógicas- consiste en que ésta establece sus principios y reglas, determina sus medios, métodos y las condiciones de resolución de sus problemas, basándose fundamentalmente en las leyes y/o normas que rigen el desarrollo de las cualidades motrices, la asimilación y el dominio de las acciones motrices, el desarrollo las funciones del organismo y de la forma corporal en el importante proceso de preparación de muchos años.
-

- Asimismo, se puede decir que cualquier tipo de estudio, correlación y/o análisis comparativo que se tuviera a bien realizar -en cuanto a los mencionados aspectos- seguramente se haría cuesta arriba sin la “incalculable” contribución de la Estadística.
- Finalmente, se destaca que todos los conocimientos y bondades que -en conjunto o de manera individual- ofrece cualquiera de las precitadas disciplinas científicas no son, ni serán efectivos, si no son racionalmente canalizados, a través de la Pedagogía y sus categorías fundamentales (*la Educación, la Formación y la Enseñanza-Aprendizaje*), las cuales, a su vez, siempre han contado y contarán con el indefectible apoyo de *la Didáctica y la Metodología* para lograr su cometido.

Referencias

- Arias, F. (2011). Metodología de la investigación en las ciencias aplicadas al deporte: un enfoque cuantitativo. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 16 (157). Buenos Aires. Disponible: <http://www.efdeportes.com/efd157/investigacion-en-deporte-enfoque-cuantitativo.htm>
- Córdova, A. y Navas, F. (2002). *Fisiología deportiva*. Madrid: Editorial Gymnos.
- Lagardera, F. (2009). El área de conocimiento de la acción motriz. *En Acción Motriz. Revista Científica Digital*. N° 3, pp. 5-15.
- Ramírez, J. (2009). *Fundamentos teóricos de la recreación, la educación física y el deporte. Una introducción hacia la físico-corporalidad*. Caracas: Episteme.
- Raymond, R. y García, O. (2009). *Implementación de nueva prueba de terreno para el control médico del sable*. http://www.imd.inder.cu/tesis_subidas/TM_Ramses. (Consultado: 2014, enero 15).
- Wikipedia (2013). *Estadística descriptiva*. Disponible: <http://es.wikipedia.org/wiki/Estad%> (Consultado: 2015, enero 19).

Los Autores:

Jorge Ramírez Torrealba

Profesor de Educación Física y Entrenador de Gimnasia (Summa cum laude)
Master en Ciencias de la Educación y Doctor (Ph. D) en Pedagogía: mención Educación Física,
Entrenamiento Deportivo y Cultura Física Terapéutica
Instituto Estatal de Cultura Física de Kiev (Ex Unión Soviética).

Manuel Baldayo Sierra

Profesor de Educación Física, egresado del Instituto Universitario Pedagógico de Caracas.
Magíster en Educación, mención: Investigación Educativa Universidad de Carabobo.
Docente en la Universidad de Carabobo, Venezuela.
Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte UPEL-Maracay.

Pablo Moreno Rengifo

Profesor de Educación Física, mención Deporte.
Magister en Educación, mención Enseñanza de la Educación Física.
Profesor contratado por la Universidad Simón Rodríguez
Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte UPEL-Maracay.