is biomecánico de los miembros inferiores durante el lanzamiento de disco del talento deportivo de la selección menor del Estado Cojedes

*Autor **Tutor Académico ***Tutor Especialista
Vicerrectorado Académico
Coordinación de Entrenamiento Deportivo
Universidad Iberoamericana del Deporte
San Carlos, Cojedes

Bayron Cutzal*
DrC. Rafael Navelo Cabello**
Lic. Geovany Santeliz Valiante***
santeliz1282@hotmail.com
(Venezuela)

Resumen

En el mundo del deporte se hace imprescindible e irrevocable la necesidad de aplicar nuevas tecnologías y métodos de entrenamiento para el rendimiento deportivo en la alta competencia. Ante estas circunstancias el investigador se ve en la obligación de trabajar bajo esta línea del deporte utilizando la biomecánica como técnica de investigación y para la obtención científica de resultados cuantificables. Ante tal planteamiento una de las posibilidades para la solución de estos problemas que trae el deporte moderno está en aumentar la eficacia mecánica de los gestos que intervienen en las diferentes especialidades deportivas, planteadas de otra manera, se busca actualmente depurar la técnica, y para ello se utiliza la biomecánica como una herramienta útil. A raíz de esta situación el investigador se encuentra con el talento deportivo menor del Estado Cojedes, Venezuela, quién actualmente sustenta el título de campeón nacional en su categoría, del que se proyecta un gran futuro en el atletismo en las pruebas de campo, específicamente en el lanzamiento del disco ya que a su corta edad representa dignamente a Venezuela en el extranjero, prueba de ello es la medalla de bronce obtenida en los juegos bolivarianos realizados en Ecuador. Cabe señalar que esta descripción limita la técnica a los apoyos plantares del atleta, por lo que el estudio se enfoca a los miembros inferiores de talento deportivo venezolano. Luego de analizar el criterio del entrenador y utilizando la observación directa de los experto en el área del lanzamiento del disco se determino que: "El atleta presenta en las primeras fases del lanzamiento, poca flexión e inestabilidad en ambas piernas de apoyo, en la segunda fase no concentra el peso sobre la pierna izquierda, no presenta problemas en la fase de vuelo, pero en las últimas fases el atleta presenta un mayor grado de problemas, el especialista expresa que el pie derecho debe caer al lado del cuerpo, tiene poca aducción de la pierna izquierda al cuerpo y no realiza el paso de atrás hacia adelante, el peso del cuerpo recae en la pierna derecha, todo esto produce efectos en la última fase lo que provoca una caída próxima de las dos piernas, también genera poco tiempo en el esfuerzo final, la incoordinación de estas fases generan mayor velocidad y poco tiempo para detener el movimiento del lado izquierdo, en esta fase también el pie izquierdo tiene una corta caída en el círculo de lanzamiento, se observa también que no existe ninguna flexión de las piernas lo que provoca quedar en una posición adelantada". De todo esto resalta como principal problema científico las Insuficiencias técnicas en los apoyos de los miembros inferiores, principalmente en las últimas fases del gesto técnico del atleta de lanzamiento de disco de la selección menor del estado Cojedes. Por lo tanto el investigador se plantea como objetivo Analizar la influencia biomecánica de los miembros inferiores en las fases deficientes de la técnica de lanzamiento del disco del atleta de la selección menor del Estado Cojedes, a partir de entonces se plantean los siguientes objetivos específicos: Diagnosticar la fase menos eficiente de la técnica de lanzamiento del atleta objeto de estudio. Determinar la variabilidad del centro de gravedad del atleta en correspondencia a la escasa flexión de los miembros inferiores. Analizar la palanca de la rodilla, en las fases deficientes de la técnica. Analizar los factores cinéticos y cinemáticos que intervienen en la ejecución del movimiento del apoyo inferior. Para la correcta ejecución del presente trabajo, se utiliza la técnica de observación estructurada, ya que persigue de manera organizada y estructurada captar el momento y la causa de las deficiencias técnicas del lanzador, también diseña una guía de observaciones para cada una de las fases de la técnica de los atletas, en balance de lo anterior el autor utiliza como instrumento principal una cámara de video Sony digital, HVR-HD 100N, 1080 60i, asimismo se utiliza para la descarga y el procesamiento de los datos la computadora Compaq Presario F700 Notebook PC hp Versión 6.0.6000 compilación 6000, con el sistema operativo, Microsoft® Windows Vista™ Home Basic, con un procesador Procesador Mobile AMD Sempron™ Processor 3600+, 2000 Mhz, con Memoria virtual total 2,18 GB y para el análisis cinemático y la expresión gráfica de los resultados se utilizó el software Office Enterprise 2007, específicamente Microsoft Office Excel 2007, para el análisis de las imágenes de videos se utilizó el software Adobe Premier y VLC media player, por tener acceso a estos programas y por ser de menor complejidad para el análisis de video, para desfasar la técnica del atleta el criterio del autor indica utilizar la fotogrametría como método de recolección de imágenes, utiliza la técnica de cámaras estáticas, convenientes para el posterior análisis biomecánico, en esta parte se debe aclarar que el análisis de los fotogramas se realizará en 2D. El software utilizado para este procedimiento es el Adobe Premiere Pro CS3 y VLC media player, por ser de menor complejidad para el análisis de video.

Palabras clave: Lanzamiento de disco. Análisis biomecánico. Miembros inferiores.

Considerando al deporte como uno de los fenómenos más relevantes de la sociedad, partiendo de la necesidad que genera el mismo y lidiando la demanda mundial de talentos deportivos en todas las disciplinas deportivas se hace imprescindible e irrevocable la necesidad de aplicar nuevas tecnologías y métodos de entrenamiento para el rendimiento deportivo en la alta competencia. Ante estas circunstancias el investigador se ve en la obligación de trabajar bajo esta línea del deporte utilizando la biomecánica como técnica de investigación y para la obtención científica de resultados cuantificables de afecciones y deficiencias en la técnica de los deportistas, desde la perspectiva general entendemos que la biomecánica tiene como tarea principal "Evaluar la efectividad de la aplicación de las fuerzas para el logro mas perfecto del objetivo planteado" y que por consiguiente se sobre entiende que también busca hallar las formas mas perfeccionadas de las acciones motoras y la mejor forma de realizarlas, resulta claro ante lo planteado que la biomecánica como técnica de investigación tiene como principal objeto "estudiar las leyes del movimiento mecánico en los sistema vivos", en tal sentido se desglosa para el deporte, la biomecánica deportiva la cual se describe como "El estudio de los movimientos del hombre en el proceso de los ejercicios físicos", todo esto según V. Zatsiorsky (1988).

Ante tal planteamiento una de las posibilidades para la solución de estos problemas que trae el deporte moderno está en aumentar la eficacia mecánica de los gestos que intervienen en las diferentes especialidades deportivas, planteadas de otra manera, se busca actualmente depurar la técnica, y para ello se utiliza la biomecánica como una herramienta útil, ya que junto a los principios del movimiento, la física, y otras ciencias auxiliares, utilizando instrumentos de laboratorio, permiten evaluar y proponer alternativas a las acciones motoras. A raíz de esta situación el investigador se encuentra con el talento deportivo menor del Estado Cojedes, Venezuela, quién actualmente sustenta el título de campeón nacional en su categoría, del que se proyecta un gran futuro en el atletismo en las pruebas de campo, específicamente en el lanzamiento del disco ya que a su corta edad representa dignamente a Venezuela en el extranjero, prueba de ello es la medalla de bronce obtenida en los juegos bolivarianos realizados en Ecuador.

A pesar de la importancia de la perfección técnica que la biomecánica plantea, no debemos olvidar el papel determinante que juega la fuerza en las pruebas de campo del atletismo, en relación a esto encontramos el lanzamiento del disco el cuál depende en gran medida de la fuerza, en esta parte tanto el entrenador como el investigador se encuentran en el dilema de aumentar las cargas físicas al atleta para aumentar la fuerza y un mejor resultado o mejorar la técnica y aumentar de igual manera el resultado. Ante tal situación el entrenador expresa que el talento deportivo se encuentra en la fase semipulida de la técnica por lo que necesita mejorar algunas fases que afectan a la misma, ante tal situación Barlett en 1992, plantea: "No todo es fuerza en el lanzamiento de disco, ya que su ejecución técnica que implica la combinación de

un desplazamiento con giro en el eje longitudinal más un lanzamiento, hacen que junto a la fuerza, la técnica sea esencial para la realización del lanzamiento de disco " Como ya se ha señalado con el planteamiento de Barlett, se hace ineludible el estudio la técnica y para eso encontramos la descripción (Hay y Yu, 1995) de La Técnica del lanzamiento del disco que según criterio del autor considera la utilización de esta descripción por su factibilidad en las fases y el análisis de las variables de la biomecánica. Cabe señalar que esta descripción limita la técnica a los apoyos plantares del atleta, por lo que el estudio se enfoca a los miembros inferiores de talento deportivo venezolano. Luego de analizar el criterio del entrenador y utilizando la observación directa del experto en el área del lanzamiento del disco MSc. Herisbel Villanueva (2010) quién describe que: "El atleta presenta en las primeras fases del lanzamiento, poca flexión e inestabilidad en ambas piernas de apoyo, en la segunda fase no concentra el peso sobre la pierna izquierda, no presenta problemas en la fase de vuelo, pero en las últimas fases el atleta presenta un mayor grado de problemas, el especialista expresa que el pie derecho debe caer al lado del cuerpo, tiene poca aducción de la pierna izquierda al cuerpo y no realiza el paso de atrás hacia adelante, el peso del cuerpo recae en la pierna derecha, todo esto produce efectos en la última fase lo que provoca una caída próxima de las dos piernas, también genera poco tiempo en el esfuerzo final, la incoordinación de estas fases generan mayor velocidad y poco tiempo para detener el movimiento del lado izquierdo, en esta fase también el pie izquierdo tiene una corta caída en el círculo de lanzamiento, observa también que no existe ninguna flexión de las piernas lo que provoca quedar en una posición adelantada".

De todo esto resalta como principal problema científico las Insuficiencias técnicas en los apoyos de los miembros inferiores, principalmente en las últimas fases del gesto técnico del atleta de lanzamiento de disco de la selección menor del estado Cojedes.

Por lo tanto el investigador se plantea como objetivo Analizar la influencia biomecánica de los miembros inferiores en las fases deficientes de la técnica de lanzamiento del disco del atleta de la selección menor del Estado Cojedes, a partir de entonces se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Diagnosticar la fase menos eficiente de la técnica de lanzamiento del atleta objeto de estudio.
2. Determinar la variabilidad del centro de gravedad del atleta en correspondencia a la escasa flexión de los miembros inferiores.
3. Analizar la palanca de la rodilla, en las fases deficientes de la técnica.
4. Analizar los factores cinéticos y cinemáticos que intervienen en la ejecución del movimiento del apoyo inferior.

Así mismo en el transcurso de la investigación y utilizando el análisis bibliográfico el investigador apoya el presente en los antecedentes del Dr. Ignacio Rodríguez, de la Universidad de León, Departamento de Fisiología (2000), en su trabajo, Cinemática del modelo técnico individual del lanzamiento de peso, con el objetivo de "Analizar y describir la biomecánica del modelo técnico original del lanzamiento de peso", también se fundamenta en la publicación hecha por la Revista internacional ciencias del deporte (2006), por Pablo Martín y Amelia Sánchez, con el título "Biomecánica de la técnica del lanzamiento del disco, influencia de la trayectoria del disco en la velocidad de liberación".

Se entiende que el presente es una investigación de campo de nivel descriptivo descriptica y el estudio de un caso específico ya que se refiere la descripción y registro de datos sobre la actual técnica del lanzador menor de la selección del estado Cojedes.

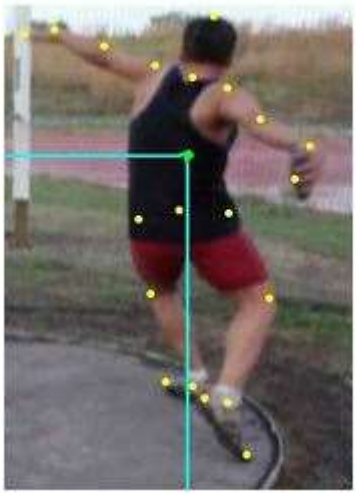
Para le correcta ejecución del presente trabajo, se utiliza la técnica de observación estructurada, ya que persigue de manera organizada y estructurada captar el momento y la causa de las deficiencias técnicas del lanzador de la selección menor del estado Cojedes, también diseña una guía de observaciones para cada una de las fases de la técnica de los atletas, en balance de lo anterior el autor utiliza como instrumento principal una cámara de video Sony digital, HVR-HD 100N, 1080 60i, asimismo se utiliza para la descarga y el procesamiento de los datos la computadora Compaq Presario F700 Notebook PC hp Versión 6.0.6000 compilación 6000, con el sistema operativo, Microsoft® Windows Vista™ Home Basic, con un procesador Procesador Mobile AMD Sempron™ Processor 3600+, 2000 Mhz, con Memoria virtual total 2,18 GB y para el análisis cinemático y la expresión gráfica de los resultados se utilizó el software Office Enterprise 2007, específicamente Microsoft Office Excel 2007, para el análisis de las imágenes de videos se utilizó el software Adobe Premier y VLC media player, por tener acceso a estos programas y por ser de menor complejidad para el análisis de video, para desfasar la técnica del atleta el criterio del autor indica utilizar la fotogrametría como método de recolección de imágenes, utiliza la técnica de cámaras estáticas, convenientes para el posterior análisis biomecánico, en esta parte se debe aclarar que el análisis de los fotogramas se realizará en 2D. El software utilizador para este procedimiento es el Adobe Premiere Pro CS3 y VLC media player, por ser de menor complejidad para el análisis de video.

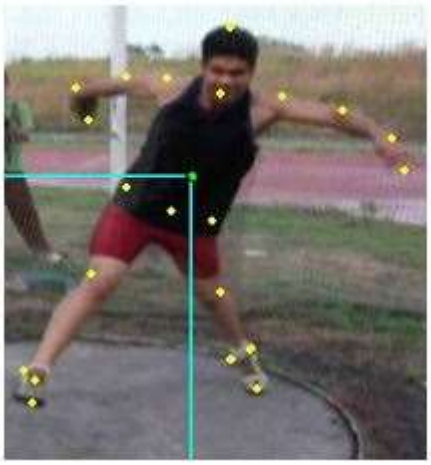
Para el análisis del centro de gravedad corporal CGC, fue necesaria la utilización de la planilla para el cálculo del centro de gravedad del cuerpo humano y la utilización del método segmental, en donde es necesaria la utilización de coordenadas de los puntos anatómicos del cuerpo.

PLANILLA PARA EL CALCULO DEL CENTRO DE GRAVEDAD DEL CUERPO HUMANO												
METODO SEGMENTAL (COORDENADAS DE LOS PUNTOS ANATOMICOS DEL CUERPO)												
SEGMENTO CORPORAL	DATOS Y APLICACIÓN DE FORMULAS PARA CALCULO DEL T(x) y T(y)											
	((Xd -	Xp)	Dis. Rel. +	Xp)	Peso par=	T(x)	((Yd -	Yp)	Dis. Rel. +	Yp)	Peso par=	T(y)
Cabeza y Cuello			0,433	0	7,61	0,0			0,433	0	7,61	0,0
Tronco			0,495	0	48,84	0,0			0,495	0	48,84	0,0
Mano Derecha			0,506	0	0,64	0,0			0,506	0	0,64	0,0
Antebrazo Derecho			0,430	0	1,56	0,0			0,430	0	1,56	0,0
Brazo Derecho			0,436	0	2,63	0,0			0,436	0	2,63	0,0
Mano Izquierda			0,506	0	0,64	0,0			0,506	0	0,64	0,0
Antebrazo Izquierdo			0,430	0	1,56	0,0			0,430	0	1,56	0,0
Brazo Izquierdo			0,436	0	2,63	0,0			0,436	0	2,63	0,0
Pie Derecho			0,429	0	1,42	0,0			0,429	0	1,42	0,0
Pierna Derecha			0,433	0	4,53	0,0			0,433	0	4,53	0,0
Muslo Derecho			0,433	0	9,63	0,0			0,433	0	9,63	0,0
Pie Izquierdo			0,429	0	1,42	0,0			0,429	0	1,42	0,0
Pierna Izquierda			0,433	0	4,53	0,0			0,433	0	4,53	0,0
Muslo Izquierdo			0,433	0	9,63	0,0			0,433	0	9,63	0,0
					Total T(x)	0,0					Total T(y)	0,0

X del CG =	0,0

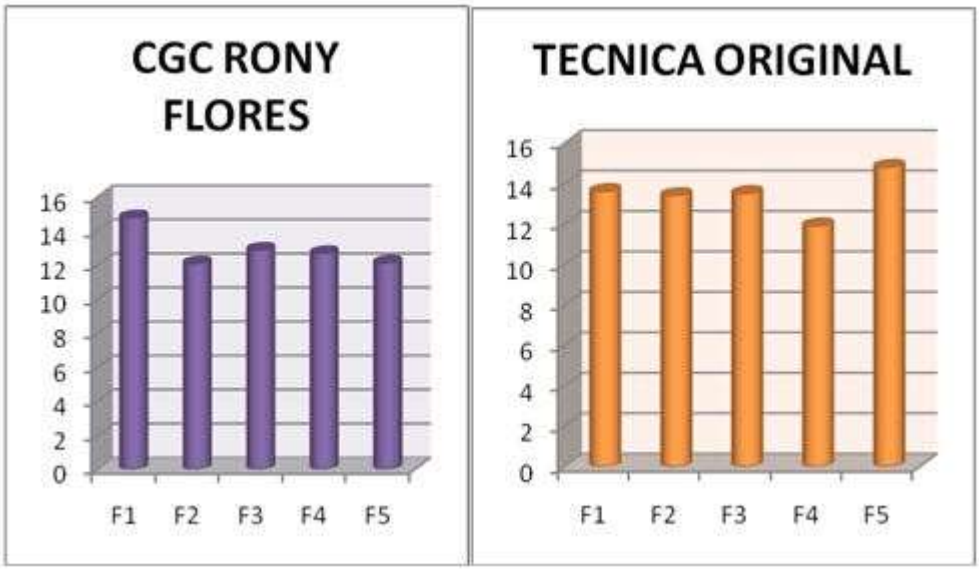
Y del CG =	0,0



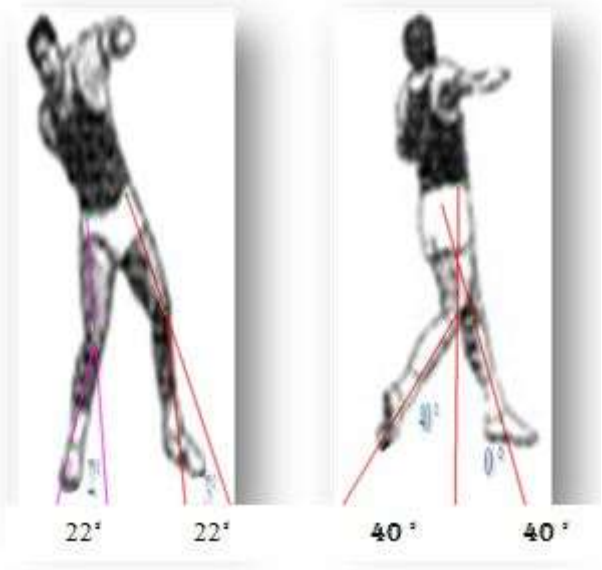


En el estudio de las palancas de los miembros inferiores se utiliza como instrumento el material instruccional de protocolo del análisis práctico de la Universidad Iberoamericana del Deporte. De lo antes expuesto se obtienen como principales resultados, primero, como criterio de experto "Poco tiempo en la fase final de lanzamiento adjudicando el problema a los apoyos principalmente en las últimas fases de la técnica", analizando la variabilidad del centro de gravedad corporal (CGC) del atleta se obtiene que;

"El CGC, debe ascender en un10, 11% a la media del CGC, demostrando que el talento menor nacional necesita ascender el CGC un 16.21%."



El desfase de la técnica del atleta con la técnica de la fotogrametría deja como resultado en un análisis angular que el atleta tiene una excesiva flexión de la rodilla izquierda lo que se observa gráficamente en las imágenes siguientes:

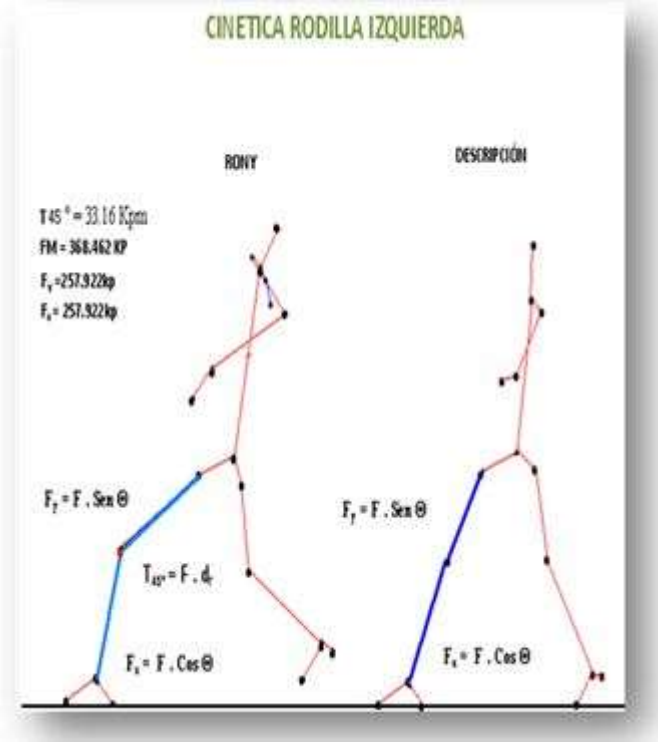


Técnica original

Técnica del atleta

Además se determinó por medio del protocolo de palancas que las palancas analizadas son de 3° genero ya que generan velocidad o inter potencia, y el brazo de potencia B.P en las tres palancas (desde P.A articulación femorotibial hasta la P. tuberosidad anterior de la tibia por medio del ligamento rotuliano) El brazo de potencia es más corto que el brazo de resistencia B.R. (desde el P.A. hasta el zapato).

El análisis de la cinética de la rodilla izquierda da como resultado que la fuerza necesaria para vencer este peso es de 368.462 kp, el estudio de las fuerzas de sostén y estabilizadora dan como resultado 257.922 Kp, evidenciando la inversión relativa de fuerzas en de sostén y de equilibrio. Aunque es imposible analizar la cinética de la técnica original por carecer de los datos del ejecutante, podemos señalar que la flexión que el talento deportivo nacional muestra en la última fase de lanzamiento afecta la suma vectorial de fuerzas ya que invierte 515.84 kp, en estabilización, y sustento del cuerpo. La técnica original presenta una total extensión de esta articulación por lo que no desprecia esta fuerza en la estabilización, El atleta desprecia en esta flexión de la articulación femorotibial la cantidad de 257.922 Kp, estabilizando el cuerpo.



Estos análisis permiten al investigador obtener conclusiones significativas para el atleta objeto de estudio, de los que resaltan los siguientes:

1. El análisis del CGC resalta como principal resultado la necesidad de ascender un 16.21%. el centro de gravedad corporal por encima de la actual extensión
2. Se determina que la flexión de la articulación femorotibial izquierda genera una depreciación total de 257.922 Kp, estabilizando el cuerpo
3. Se resalta la influencia que la biomecánica como técnica de investigación juega en los miembros inferiores del atleta menor, ya que con la utilización de la escasa tecnología al alcance y las técnicas de fotogrametría y los protocolos se consigue solución a problemas técnicos, entendiendo la técnica como la base fundamental de todo deportista competente en el deporte moderno.

A partir de estas razones el investigador recomienda utilizar y aplicar los resultados encontrados en el presente para con el atleta talento deportivo venezolano, y dados los resultados sobre la carga física que debe soportar la articulación femorotibial izquierda por la flexión del atleta se deben trabajar los músculos Cuádriceps crural: Vasto interno, Vasto externo, Crural o Intermedio, Recto anterior del muslo, generadores de la fuerza de extensión del la articulación femorotibial del atleta estudiado, por último se recomienda sistematizar el análisis biomecánico de la técnica del atleta, para así determinar la afección de otras variables que infieren en el excelente progreso técnico del talento menor de la selección de disco del estado Cojedes.

Referencias bibliográficas

- Ardá S.T. y Casal S.C. (2003) *Metodología de la enseñanza del fútbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Arteaga O.R. y Díaz, V. (2001) *Problemas de biomecánica para estudiantes de educación física.* Universidad de las palmas de gran canaria: La Caja de Canarias.
- Benedek, E. (2006) *Fútbol Infantil.* España: Paidotribo.
- Colección Deporte Para Todos (2003) *Actividad Física y Salud para la Vida.* Colombia: Editorial Kinesis.
- Cuervo, L.J. (2005) *Futsal preparación y competición*. Colombia: Kinesis.
- Donskoi, D. (1988) *Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva*. Ciudad de la Habana. Pueblo y Educación.
- Fernández, J. (2002) *Fútbol entrenamiento físico basado en la táctica y la estrategia.* España: Paidotribo.
- Fidias A.O. (2006) *El Proyecto de Investigación.* Venezuela: Episteme.
- Frattarola, A.C. y Sans T.A. (2006) *Entrenamiento en el fútbol base.* España: Paidotribo.
- Gallego L. y García J. (2006). *Fútbol sala táctica defensiva.* Barcelona: Paidotribo.
- Gutiérrez D.M. (1998). *Biomecánica Deportiva, Bases para el Análisis.* Madrid: Síntesis.
- Hernández, A (2004) *El Movimiento del Cuerpo Humano: Estructura del movimiento aplicado a la actividad física.* ULA. Mérida, Venezuela.
- Material instruccional de Misión Sucre (2009). *Unidad Curricular Análisis del Movimiento.*
- Mosquera, Y. (2008). *Modelo biomecánico para el perfeccionamiento del tiro en el cobro de penalti del equipo de 15-16 años masculino de hockey sobre césped de la EIDE de ciego Ávila.* Cuba.
- Pazos, J. y Araguden, J. (2000) *Educación Postural.* Inde publicaciones. Barcelona, España.
- Rash, P. y Burke, R. (1980) *Kinesiología y Anatomía Aplicada*. El Ateneo. Barcelona, España.

Otros artículos sobre Biomecánica

efdeportes.com

Google

Búsqueda personalizada

EFDeportes.com, Revista Digital · Año 15 · N° 154 | **Buenos Aires, Marzo de 2011**
© 1997-2011 Derechos reservados