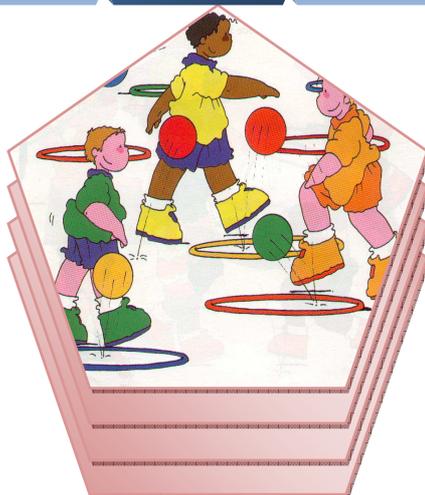


Emásf

Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009



Nº 25

NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 2013

Emásf

Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

ÍNDICE

EDITORIAL. “Agentes participantes en la Educación Física y Deportiva”. **ANTONIO BORES CEREZAL.** Pp 4 a 5.

BERNARDINO JAVIER SÁNCHEZ-ALCARAZ MARTÍNEZ. “Aplicación de un programa de tenis para la evolución del nivel de ejecución de la técnica de derecha y revés en estudiantes” pp 6 a 14.

DANIEL CARRERA MORENO Y JESÚS LUQUE CARMONA. “Revisión documental acerca de los efectos en el rendimiento de un nadador tras entrenamientos de fuerza y potencia en seco y/o dentro del agua” pp 15 a 28.

JAVIER LORENZO VILLEGAS. Unidad didáctica “el Método Pilates: domino mi cuerpo” pp 29 a 44.

JAVIER BERMEJO FRUTOS. “Revisión del concepto de técnica deportiva desde la perspectiva biomecánica del movimiento” pp 45 a 59.

CARTAS AL EDITOR. “¡Con la Educación Física no se juega! Carta abierta para todos los profesores que castigan a los alumnos/as sin la hora de Educación Física”. **Víctor Arufe Giráldez.** Pp 60 a 61.

Editor: Juan Carlos Muñoz Díaz
Edición: <http://emasf.webcindario.com>
Correo: emasf.correo@gmail.com
Jaén (España)

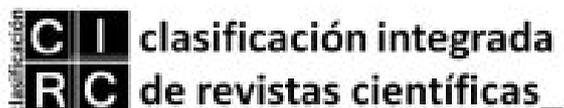
Fecha de inicio: 13-10-2009
Depósito legal: J 864-2009
ISSN: 1989-8304

EmásF

Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

REVISTA INDEXADA EN LAS SIGUIENTES BASES DE DATOS BIBLIOGRÁFICAS





Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

EDITORIAL

AGENTES PARTICIPANTES EN LA EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA

La INDIVIDUALIZACIÓN... principio metodológico del entrenamiento que de un tiempo atrás se viene utilizando con asiduidad.

En la actualidad, la educación física y el deporte se desarrollan en un contexto en la sociedad en donde cuatro grupos de actores generan opinión, tendencias y formas de actuar. Realmente el éxito (GOL) es saber enseñar a distinguir lo importante de lo determinante y conseguir cumplir con uno de los grandes principios del entrenamiento: la individualización.

Cuando nos proponemos trabajar con nuestros alumnos o deportistas debemos manejar varios agentes que pueden ayudarnos a cumplir con dichos objetivos para alcanzar el Gol. Estos agentes o actores los podemos dividir en:

El joven deportista o alumno. Es el agente principal, inicialmente la “*tábula rasa*” que absorbe, fija y ejecuta todo aquello que le rodea. Se han propuesto diversas edades para la iniciación deportiva, sin embargo, preferimos afirmar que el deporte educativo aparece desde el nacimiento. Por lo tanto podemos comprobar que la iniciación a la actividad física o incluso al gusto por el deporte o la educación física en los niños (huyendo del sedentarismo provocado por las nuevas tecnologías) viene marcada casi sin haber nacido.

Los formadores, entrenadores o educadores. Nos referiremos a todos aquellos que influyen en el proceso de enseñanza/aprendizaje del deporte educativo o la educación física.

De un tiempo atrás, nos encontramos ciertos cambios que pueden invertir este proceso respecto a este agente. Hoy en día nos encontramos muchos de los técnicos, formadores o educadores en los contextos más complicados o inclusive en los equipos de más bajo nivel formativo.

Si esto mismo lo trasladamos a la educación física escolar nosotros debemos, como educadores y formadores (maestros o profesores), comprender que cada uno de nuestros alumnos necesita sus propios espacios, tiempos y motivaciones para aprender y que seguramente no todos llegarán a los objetivos de la misma manera y no por ello significará que hayan aprendido menos.

La familia. Es un agente determinante en los primeros años del joven deportista o alumno. El papel de la familia es vital en la adquisición de compromisos relacionados con la práctica de actividad deportiva y la adquisición de hábitos saludables. Debe ayudar al niño crecer en torno al deporte. Por ello debemos trazar diferentes estrategias para conseguir este propósito. Por ejemplo, establecer un compromiso sobre la permanencia mínima en una actividad o en un club. Otra posible estrategia puede ser, predicar con el ejemplo, es decir, ser un modelo para los hijos. No siendo necesariamente obligatorio realizar la actividad que realice el hijo. Se ha de buscar el gusto o placer por la práctica del deporte o la actividad física.

Por último y no por ello menos importante, **los medios de comunicación.** Son auténticos generadores de opinión y son seguidos por deportistas y no deportistas cada vez desde edades más tempranas. Es necesario que los otros agentes enseñen a discernir al joven deportista lo que es realmente relevante de lo que no hay que prestar atención.

En conclusión, desde la experiencia acumulada en el ámbito del deporte y la educación física, entiendo que todos los principios metodológicos del entrenamiento son importantes, pero uno de los más determinantes es la INDIVIDUALIZACIÓN, o dicho de una manera más vulgar, cada deportista o cada alumno en el ámbito del deporte o la educación física necesita un traje a su medida. Por ello nuestra labor como docentes o responsables, como familias o como información exterior (medios de comunicación) debe ser la de ajustar y tomar las medidas necesarias para conseguir confeccionar dicho traje.

En ocasiones estas medidas, nos han provocado una mala interpretación, considerando que cada deportista o alumno son iguales o inclusive que nuestra medición para alcanzar el rendimiento adecuado es idéntico o similar para todos.

Cada niño (deportista o alumno) es un ser individual, con intereses y necesidades particulares. Nuestra finalidad tiene que venir provocada por ser capaz de descifrar las necesidades de cada uno de ellos.

Por lo tanto, partiendo del nivel inicial e intentando mejorar con respecto a uno mismo, la exigencia que debe poseer el deporte educativo y la actividad física es la educación, es el compromiso y es el espíritu de autosuperación. El límite es individual, por ello hay que enseñar al niño a conocerse y a reconocer sus posibilidades y limitaciones. Es un proceso de crecimiento personal desde una perspectiva propia e INDIVIDUAL.

Dr. Antonio Bores Cerezal.
Universidad Pontificia de Salamanca.



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE TENIS PARA LA EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA TÉCNICA DE DERECHA Y REVÉS EN ESTUDIANTES

Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez

Entrenador Nacional de Tenis Nivel II. Real Federación Española de Tenis.
Doctorando en Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria.
Universidad de Murcia, España.
Email: bjavier.sanchez@um.es

RESUMEN

Dada la importancia de los componentes técnicos y biomecánicos en el aprendizaje del tenis, el objetivo de este estudio fue aplicar un programa para desarrollar el nivel de ejecución técnico de los golpes de derecha y revés de tenis en estudiantes. Los participantes del estudio fueron 28 estudiantes del Ciclo Formativo de Grado Superior de Técnico en Animación y Actividades Físico Deportivas (16 chicos y 12 chicas), con edades comprendidas entre los 18 y los 25 años ($M=22.34$, $D.T.=2.86$) que realizaron un programa de tenis de cuatro horas semanales durante tres meses en las clases de la Asignatura de Deportes de Implementos. La técnica de los sujetos fue evaluada a través de una hoja de observación directa diseñada por Elliot (2004). Los resultados mostraron puntuaciones significativamente superiores en la técnica de los golpes en los niveles de partida a favor del sexo masculino. Finalmente, tras la aplicación del programa se observó una mejora de la técnica en cada una de las fases del golpe de derecha en la posición de preparado ($p<.05$), unidad de giro ($p<.05$) y terminación ($p<.001$). Por otro lado, para el golpe de revés, se observan mejoras significativas en las fases de unidad de giro y de avance y punto de impacto ($p<.001$).

PALABRAS CLAVE:

Tenis, Técnica, Programa, Estudiantes, Hoja de observación.

1. INTRODUCCIÓN.

El tenis se caracteriza por ser un deporte eminentemente técnico, debido principalmente a la gran diversidad de movimientos y a la precisión necesaria en su realización. Para ser un buen jugador de tenis, es preciso dominar el juego de pies, las distintas empuñaduras, golpes y sus variantes, los efectos, etc. (Arranz, Andrade y Crespo, 1993). Por todo ello, es importante conocer los elementos técnicos de cada gesto, que permitan realizar una progresión adecuada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y donde el papel de la biomecánica es crucial para el desarrollo de una correcta técnica en el tenista. Así, algunos autores consideran que la eficiencia a nivel técnico es el aspecto que influye en el rendimiento en el tenis de manera más importante (Vergauwen, Spaepen, Lefevre y Hespel, 1998; Smekal et al., 2001). Según Meniel y Schnabel (1987), la técnica deportiva es *un procedimiento que conduce de manera directa y económica a obtener un alto rendimiento y para la que existen dos tipos de constantes* (Arranz et al., 1993):

- *Constantes invariables:* las leyes físicas, que son las reglas no modificables, absolutamente necesarias para lograr la coordinación primaria, balance, generación de la fuerza, energía elástica, etc.
- *Constantes variables:* dependen de las características individuales del deportista, de ahí surge el estilo técnico que suele estar basado en un modelo de un jugador de nivel.

En el entrenamiento de la técnica, debemos tener en cuenta unas consideraciones que permitirán al entrenador alcanzar el objetivo final, que será dotar del mayor dominio técnico al jugador, dotándoles de todo tipo de golpes, sin olvidar sus características psicofísicas. Estas consideraciones son (Arranz et al., 1993):

- *Edades de trabajo:* La técnica se debe trabajar desde edades tempranas, teniendo en cuenta que su aprendizaje se dificulta pasada la etapa de mielinización.
- *Naturalidad:* Cuanto más se acerque la técnica a los movimientos naturales, más fácil será de automatizar.
- *Automatización:* Es fundamental automatizar la técnica. Cuando automatizamos movimientos, liberamos al jugador para poder pensar en otros aspectos que conciernen en el juego.
- *Fluidez o naturalidad:* Es la capacidad de ajustarse y amoldarse (coordinación intermuscular e intramuscular) a las fuerzas internas y externas que actúan en cada ejecución técnica, para que no haya interferencias en el movimiento. Puede relacionarse con los conceptos de naturalidad, sencillez, coordinación, ritmo, etc.
- *Economía:* Se considera la distribución correcta del trabajo muscular (cadena cinética) en el movimiento o la capacidad de realizar los movimientos con el menor gasto energético.
- *Eficacia:* Definido como la consecución adecuada del resultado a nivel técnico y de su aprovechamiento táctico, también denominado efectividad.

Esta importancia de los aspectos técnicos y biomecánicos en el rendimiento del tenis ha producido que en los últimos años se realicen multitud de estudios que analizan la técnica de los jugadores y la biomecánica de los golpes de tenis (Groppe, 1986; Elliot, Reid y Crespo, 2003; Girad, Micallef y Millet, 2005; López de Subijana y Navarro, 2007). Del mismo modo, son muchas las investigaciones que, a través de la aplicación de programas de tenis, han mejorado la técnica de los jugadores (Atienza, Balaguer y García-Merita, 1998; Peres y Gómez, 2004; Jun-Hong y Xiao-Fang, 2009; Sahan y Erman, 2009).

La técnica se puede analizar y valorar siguiendo parámetros biomecánicos que determinan el rendimiento de un golpe de un jugador de tenis (López de Subijana y Navarro, 2007). Del mismo modo, la habilidad para analizar y mejorar o consolidar la técnica de un golpe es básica para el entrenador de tenis. Por lo tanto, la observación de la técnica del tenista es la clave del procedimiento de análisis de errores y de una planificación posterior. En este proceso de análisis de la producción de los golpes, cada vez se utiliza más el video a cámara lenta, debido a las ventajas que presenta al poder parar la imagen y retrocederla cuantas veces sea necesario. Independientemente de los medios físicos que los entrenadores utilicen para analizar la técnica de los golpes, es necesaria una evaluación de las características mecánicas básicas de cada golpe. La lista de variables o cualquier modelo de rendimiento variará ligeramente de entrenador a entrenador, aunque todas ellas deben enfatizar los elementos que han de observar los técnicos cuando evalúen algunas de las características mecánicas claves de los golpes de tenis y delimitar ciertas posiciones en la cancha desde las que dichas observaciones pueden realizarse.

De este modo, dada la necesidad de desarrollar una correcta técnica en el aprendizaje del tenis, el objetivo de este estudio fue aplicar un programa de tenis para desarrollar los aspectos técnicos de los golpes de fondo en estudiantes. Asimismo, en concordancia con los estudios revisados, se espera que la práctica regular de tenis bajo la supervisión de un técnico titulado mejore la técnica de la derecha y el revés en un grupo de estudiantes.

2. MÉTODO.

2.1. MUESTRA

Los participantes del estudio fueron 28 estudiantes del Ciclo Formativo de Grado Superior de Técnico en Animación y Actividades Físico Deportivas (16 chicos y 12 chicas), con edades comprendidas entre los 18 y los 25 años ($M=22.34$, $D.T.=2.86$), que practicaban el deporte de tenis 4 horas semanales en la asignatura de Deportes con Implementos, y que carecían de experiencia previa en este deporte.

2.2. INSTRUMENTO

El instrumento utilizado fue una hoja de observación directa de los golpes de derecha y de revés (Anexo 1) diseñada por Elliot y Reid (2004) y compuesta por 18 ítems (11 para el golpe de derecha y 7 para el golpe de revés) sobre la mecánica fundamental de cada golpe. La técnica es evaluada en una escala dicotómica en la que el observador evalúa si cumple o no con el elemento técnico requerido.

2.3. PROCEDIMIENTO

Siguiendo la clasificación de Montero y León (2007), se ha realizado un estudio empírico con metodología cuantitativa, de tipo cuasi-experimental, con un pretest y un postest, aplicado en un grupo de estudiantes. Los estudiantes fueron previamente informados sobre el procedimiento del estudio antes de la valoración y cumplimentación de un consentimiento informado. Todas las medidas fueron filmadas para su evaluación y tomadas durante la misma sesión de valoración. Los sujetos realizaron ejercicios de activación durante cinco minutos antes de las medición de los dos golpes y tuvieron un periodo de recuperación de cinco minutos entre cada medición. Los tests fueron realizados por un explorador experimentado. Con objeto de establecer la fiabilidad del explorador, previamente se realizó un estudio a doble ciego con 10 sujetos, obteniendo un coeficiente de correlación intraclase superior a .95 en todas las variables. Una vez finalizadas todas las observaciones correspondientes al pretest, los estudiantes realizaron un programa de tenis de tres meses con dos sesiones semanales de 2 horas de duración basados en las consideraciones técnicas descritas por Arranz et al. (1993). Las clases eran impartidas por un técnico titulado por la Real Federación Española de Tenis y con una experiencia de 8 años en la enseñanza del deporte. Finalizada la fase de tratamiento, se realizó el postest.

2.4. ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables. Con el objetivo de apreciar las diferencias entre chicos y chicas, se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes. De cara a los datos de las pruebas de fiabilidad, se aplicó un ANOVA de dos vías (coeficiente de correlación intraclase, ICC). Para el tratamiento de los datos se estableció una significación de $p < .05$. Todos los datos fueron analizados con el SPSS 21.0 para Windows.

3. RESULTADOS

Los resultados de la figura 1 muestran los valores iniciales en la técnica del golpe de derecha en los estudiantes masculinos y femeninos. Puede observarse como los estudiantes tienen puntuaciones más altas en la posición de preparado y la terminación del golpe. Así, los chicos han obtenido puntuaciones significativamente más altas ($p < .05$) en las cuatro fases técnicas evaluadas del golpe de derecha.

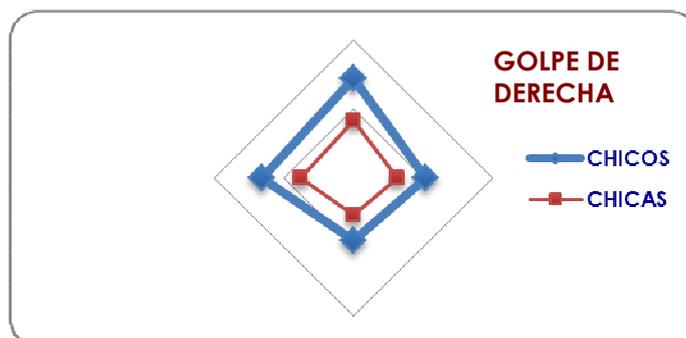


Figura 1. Valores iniciales de la técnica del golpe de derecha en función del sexo.

En la figura 2 pueden observarse los resultados pertenecientes a los valores iniciales en la técnica del golpe de revés en los estudiantes masculinos y femeninos. Para este golpe, las fases mejor ejecutadas fueron el avance y punto de impacto y la terminación. Por otro lado, los chicos mostraron una mejor técnica, siendo significativamente más elevadas las puntuaciones en la fase de avance e impacto de la pelota y la terminación ($p < .05$).

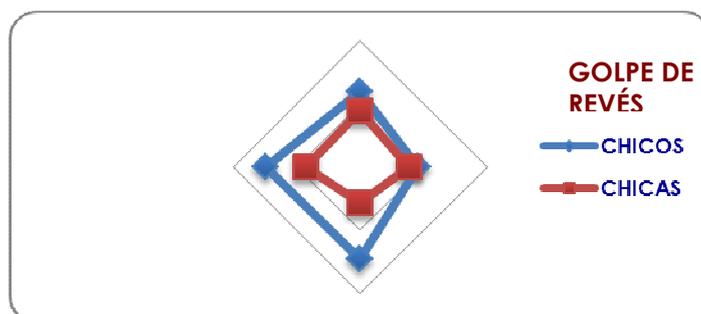


Figura 2. Valores iniciales de la técnica del golpe de derecha en función del sexo.

Finalmente, la tabla 1 muestra la evolución de la técnica de derecha y de revés en los alumnos tras la aplicación del programa de tenis. Se puede observar que los estudiantes han mejorado la técnica de cada una de las fases del golpe de derecha. Además, estas mejoras son significativas en la posición de preparado ($p < .05$), unidad de giro ($p < .05$) y terminación ($p < .001$). Por otro lado, para el golpe de revés, se observan mejoras significativas en las fases de unidad de giro y de avance y punto de impacto ($p < .001$).

Tabla 1. Evolución de la técnica de derecha y de revés tras la aplicación del programa de tenis

			PRETEST	POSTEST
		ESCALA	$M \pm DT$	$M \pm DT$
DERECHA	Posición de preparado	0-3	$1.95 \pm .93$	$2.38 \pm 1.05 *$
	Unidad de giro	0-3	$1.14 \pm .84$	$1.91 \pm 1.22 *$
	Avance y punto de impacto	0-3	$.86 \pm .65$	$1.77 \pm 1.46 **$
	Terminación	0-2	$1.27 \pm .56$	$1.45 \pm .68$
REVÉS	Posición de preparado	0-1	$.53 \pm .37$	$.74 \pm .45$
	Unidad de giro	0-3	$1.19 \pm .68$	$2.23 \pm 1.12 **$
	Avance y punto de impacto	0-2	$1.35 \pm .89$	$2.43 \pm 1.03 **$
	Terminación	0-1	$.71 \pm .14$	$.75 \pm .22$

Nota: * $p < .05$; ** $p < .001$; M = Media; DT = Desviación típica

4. DISCUSIÓN

Los resultados del nivel de partida de los estudiantes han mostrado diferencias significativas a favor de los estudiantes masculinos en la ejecución técnica de la derecha y el revés, coincidiendo con numerosas investigaciones nacionales e internacionales que muestran diferencias significativas entre los varones y las mujeres en la práctica de actividades físico-deportivas (García-Ferrando y Mestre-Sancho, 2001; Velázquez et al., 2001; Casimiro et al., 2003; Yuste, 2005; Ruiz-Juan, De la Cruz y Pieron, 2009; Llamas, García y Pérez, 2013). De esta forma, siguiendo a Llopis y Llopis (2006), se considera la menor práctica de actividades deportivas de las mujeres y la menor implicación en los deportes competitivos como las causas de unos resultados inferiores en el aprendizaje deportivo. Estas diferencias de práctica y, por lo tanto, menor nivel de base motriz serán los motivos principales en la mayor dificultad a la hora de adquirir los gestos técnicos de los golpes de tenis.

El objetivo de la presente investigación era valorar las modificaciones en la técnica de los golpes de fondo tras la aplicación de un programa de tenis. Tras el análisis de los datos se confirmó la hipótesis planteada. Un programa de tenis que sigue los principios de la biomecánica en la enseñanza de la técnica durante tres meses de aplicación provocará una mejora significativa de la técnica de los golpes de derecha y revés en las fases de unidad de giro, avance y punto de impacto, así como en la fase de posición de preparado de la derecha. Estos resultados coinciden con los obtenidos en otras investigaciones que han aplicado programas para la mejora de la técnica en deportes como tenis (Peres y Gómez, 2004; Jun-Hong y Xiao-Fang, 2009; Sahan y Erman, 2009), baloncesto (Cárdenas y Moreno, 2010), fútbol (Arruza, 2005) o pádel (Llamas et al., 2013).

Finalmente, encontramos limitaciones en el estudio en cuanto a la corta duración de la aplicación del tratamiento, de únicamente un trimestre, ya que otras investigaciones han implantado estudios de hasta un año. Por otro lado, dado que este trabajo se ha basado en la evaluación únicamente de la técnica de los golpes de derecha y revés, resultaría interesante que futuras investigaciones se aplicaran, además, a otros golpes importantes del tenis como el servicio y las voleas, así como a otros aspectos del juego como la táctica o la condición física.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Arranz, J.A., Andrade, J.C. y Crespo, M. (1993). La técnica en el tenis. En VVAA (ed). *Tenis (II)*. Madrid. Comité Olímpico Español.

Arruza, A. (2005). *Análisis y valoración del impacto de un programa de formación basado en un clima de maestría, sobre el desarrollo de las capacidades técnicas, físicas y psicológicas en jugadores infantiles federados de Fútbol*. Tesis Doctoral inédita. Universidad del País Vasco.

Atienza, F.L., Balaguer, I., García-Merita, M. (1998). Video modeling and imaging training on performance of tennis service of 9 to 12 year old children. *Perceptual and Motor Skills*, 87, 519-529.

Cárdenas, D. y Moreno, E. (2010). Evaluación de la capacidad técnico-táctica individual para el baloncesto en el contexto de enseñanzas medias. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 2, 149-167.

Casimiro, A. J., Añó, V., Águila, C., Artés, E., Hernández, A., Navarro, J. L., Rojas, A. J. y Sicilia, A. (2003). *Imagen social de los juegos mediterráneos y hábitos deportivos de la sociedad Almeriense*. Almería: Universidad de Almería.

Elliott, B. y Reid, M. (2004). Análisis de la técnica del servicio y de los golpes de fondo en la cancha. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 32 (12), 2-4.

Elliott, B., Reid, M., y Crespo, M. (2003). *Biomechanics of Advanced Tennis*. London, England: The International Tennis Federation, pp. 11-12.

García-Ferrando, M. y Mestre-Sancho, J. A. (2000). *Los hábitos deportivos de la población de Valencia*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.

Girard, O., Micallef, J.P. y Millet, G.P. (2005). Lower-imb activity during the power serve in tennis: Effects of performance level. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 37, 1021-1029.

Groppel, J.L. (1986). The biomechanics of tennis: An overview. *International Journal of Sport Biomechanics*, 2, 141-155

Jun-Hong, Z. y Xiao-Fang, Z. (2009). The application analysis and investigation of multimedia technique in tennis teaching. In *Education Technology and Training, ETT'09. Second International Conference* (pp. 351-354). IEEE.

Llamas, V.J., García, E. y Pérez, J.J. (2013). Nivel de ejecución del remate de potencia de pádel en alumnos de la Universidad de Murcia. *Emásf. Revista Digital de Educación Física*, 23 (4), 1-9.

Llopis, R. y Llopis, D. (2006). Los deportes de raqueta en España: Estructura social de una práctica deportiva. En D. Cabello, A. Lees, G. Torres e I. Roldan (Eds), *IV Congreso Mundial de Deportes de raqueta* (pp. 1-10). Madrid: Alto Rendimiento.

López de Subijana, C., y Navarro, E. (2007). Análisis de la técnica en el tenis: el modelo biomecánico en jugadores de alto nivel. *Kronos*, 11, 10 - 15.

Montero, I., y León, O. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7 (3), 847-864.

Peres, M. y Gómez, J. (2004). Programa Cognitivo-Comportamental de los cinco golpes básicos del tenis en niños de 5 a 6 años de edad. *Revista AJAYU*, 2 (1).

Ruiz-Juan, F., De la Cruz, E. y Pieron, M. (2009). Actividad e inactividad física en adultos durante el tiempo libre. En F. Ruiz Juan, M.E. García Montes y M. Pieron (Eds.), *Actividad Física y estilos de vida saludables* (pp. 53-71). Sevilla: Wanceulen.

Sahan, A. y Erman, K.A. (2009). The effect of the tennis technical training on coordination characteristics. *The Open Sports Medicine Journal*, 3, 59-65.

Smekal, G., Von Duvillard, S. P., Rihacek, C., Pokan, R., Hofmann, P., Baron, R., Tschan, H., y Bachl, N. (2001). A physiological profile of tennis match play. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (6), 999 - 1005.

Velázquez, R., García, M., Castejón, F. J., Hernández, J. L., López, C. y Maldonado, A. (2001). Relaciones que se dan entre la imagen del deporte que tienen los chicos y las chicas y sus hábitos de práctica deportiva durante el ocio. Actas de XIX Congreso Nacional de Educación Física. Murcia: Universidad de Murcia.

Vergauwen, L., Spaepen, A. J., Lefevre, J. y Hespel, P. (1998). Evaluation of stroke performance in elite tennis players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 1281 - 1288.

Yuste, J. L. (2005). *Influencia de la condición de estar federado, autopercepción de la competencia motriz y valoración de las clases de Educación Física sobre los niveles de Actividad Física Habitual en adolescentes escolarizados*. Tesis doctoral. Murcia: Universidad de Murcia.

ANEXOS:

Anexo 1. Hoja de observación de los golpes de derecha y de revés

GOLPE DE DERECHA		SI	NO
POSICIÓN DE PREPARADO	1. Posición de preparado cómoda, específica a la intención táctica.		
	2. Cabeza alineada en medio de los hombros		
	3. El brazo libre ha de ayudar a la rotación del tronco hacia atrás y equilibrar el movimiento del brazo raqueta		
UNIDAD DE GIRO	4. El giro de los hombros ha de pasar 20° la línea de las caderas al final del movimiento atrás de la raqueta		
	5. Al final del movimiento de la raqueta atrás, la raqueta puede rotar hasta 45° pasando la línea de fondo		
	6. La pausa entre el movimiento de la raqueta hacia atrás de la raqueta y el movimiento hacia delante ha de ser mínima		
AVANCE E IMPACTO	7. Al inicio del movimiento hacia delante, la pierna derecha debe empujar hacia delante (y hacia arriba) con fuerza		
	8. Al rotar los segmentos secuencialmente, la raqueta empuja al tronco, estirando la musculatura anterior del hombro		
	9. El interior del codo gira desde la derecha del jugador (junto al impacto) a la izquierda del jugador (tras el impacto)		
TERMINACIÓN	10. Cuando la raqueta acompaña el golpe a través del cuerpo, el codo acabará a la altura del hombro y de la cadera y apuntará al contrario.		
	11. El jugador realiza un movimiento suficientemente amplio y en la dirección correcta para detener la raqueta de forma óptima		
GOLPE DE REVÉS		SI	NO
POSICIÓN DE PREPARADO	1. La posición de preparado está bien equilibrada y específica de la acción táctica		
UNIDAD DE GIRO	2. El giro de los hombros ha de pasar 20° la línea de las caderas al final del movimiento atrás de la raqueta		
	3. Al final del movimiento de la raqueta atrás, la raqueta debe rotar 20° más allá de una línea perpendicular a la línea de fondo		
	4. El jugador rota las dos manos como una unidad		
PUNTO DE IMPACTO	5. El punto de impacto se realiza a la altura del pie adelantado		
	6. La raqueta está alineada perpendicularmente (+/- 5°) al suelo.		
TERMINACIÓN	7. El jugador realiza un movimiento suficientemente amplio y en la dirección correcta para detener la raqueta de forma óptima		

Fuente: Elliot y Reid (2004).

Fecha de recepción: 1-1-13
Fecha de aceptación: 7-11-13



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

REVISIÓN DOCUMENTAL ACERCA DE LOS EFECTOS EN EL RENDIMIENTO DE UN NADADOR TRAS ENTRENAMIENTOS DE FUERZA Y POTENCIA EN SECO Y/O DENTRO DEL AGUA

Daniel Carrera Moreno

Diplomado en Educación Física y Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. España
Email: dcarmor.ef@gmail.com

Jesús Luque Carmona

Diplomado en Educación Física, Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y Entrenador Superior de Natación. España
Email: jesusluquecarmona@correo.ugr.es

RESUMEN

En el presente trabajo realizamos una revisión documental de un tema que aún hoy en día crea mucha controversia entre entrenadores y profesionales de la actividad física. Se trata de comprobar la existencia o no de transferencia de fuerza y potencia, de un entrenamiento realizado fuera del agua a un entrenamiento dentro del agua. Su respuesta permitirá adecuar los entrenamientos y por tanto, mejorar el rendimiento de los nadadores. En relación a lo anterior, distinguimos dos grandes vertientes, los que apoyan esta transferencia y los que dicen que solo es válido el entrenamiento específico dentro del agua. Tras el análisis de los resultados podemos afirmar que esta transferencia es posible, pero al haber resultados significativos que muestran lo contrario, sugerimos seguir investigando en la temática. En la revisión hemos considerado importante resaltar brevemente las consecuencias de algunos de estos entrenamientos, como es la posible lesión de hombros.

PALABRAS CLAVE:

Rendimiento, fuerza, potencia, natación, entrenamiento.

1. INTRODUCCIÓN.

En este artículo tratamos de recopilar y estudiar los trabajos científicos más importantes en referencia a la fuerza en el deporte de la natación; esta capacidad física es una de las más importantes en cualquier deporte. En cuanto al término, González Badillo y Gorostiaga (1995 citados en García y Pérez, 2013) señalan que es la capacidad de producir tensión en la musculatura al activarse o al contraerse. En la siguiente tabla hacemos una síntesis de las principales manifestaciones de fuerza (incluimos además una referencia de las demás capacidades físicas básicas).

Tabla 1. Clasificación elemental de las capacidades físicas básicas

FUERZA	RESISTENCIA	FLEXIBILIDAD	VELOCIDAD
F. Máxima	Anaeróbica aláctica	Activa-pasiva	De reacción
F. Explosiva	Anaeróbica láctica	Estática-dinámica	Gestual
F. Resistencia	Aeróbica		De desplazamiento

De esta forma, vamos a centrarnos en cuestiones relacionadas con ella o que se derivan de la misma, como la velocidad de los nadadores, la propia potencia, o como resultado final, el rendimiento del deportista. Con este trabajo tratamos de comprobar, a través de una revisión documental, la existencia o no de transferencia de fuerza y potencia, de un entrenamiento realizado fuera del agua a un entrenamiento dentro del agua; siendo éste nuestro principal objetivo. Por tanto, analizaremos si influyen, y en el caso de que sí influya, cuál o cuáles son los entrenamientos más adecuados para ese aumento de rendimiento.

Si realizásemos una revisión siguiendo un orden cronológico, podríamos observar como tradicionalmente se justificaba o intentaba demostrar la no transferencia del entrenamiento de la fuerza al nado, así lo plantearon muchos de los autores conocidos en el mundo del deporte (Costill y cols., 1979; Counsilman, 1980; Dudley y Fleco, 1987; Harre, 1988; Hickson y cols., 1988; Blimkie, 1989; Verjoshansky, 1991; Reib, 1992; Platonov y Fessenko, 1994; citados en Castro, 2008). Los autores intentaban inculcarnos que sólo el entrenamiento específico dentro del agua era el que producía verdaderas mejoras en el rendimiento.

Pero eso es lo que se pensaba tradicionalmente, actualmente con la incorporación de aparatos de investigación más modernos (cámaras en alta definición, sistemas de medida de fuerza en el agua, etc.) es posible ahondar más en cuestiones que antes no se podían estudiar.

Entre los estudios que tratan de despejar la hipótesis de si existe relación entre la fuerza fuera del agua y el rendimiento en el medio acuáticos podemos destacar el realizado por West, Owen, Cunningham, Cook, y Kilduff (2010). Sin embargo, otros como Van der Vliet, Martijn y Toussaint (2003) han realizado experimentos en los que se arroja que el único método para conseguir aumentar el rendimiento en el agua, son los ejercicios específicos dentro del mismo medio.

Autores como Seifert, Toussaint, Alberty, Schnitzler, y Chollet (2010), Vorontsov (2010) entre otros, lejos de buscar esta transferencia, se han limitado a estudiar si es o no importante dicha fuerza para el rendimiento de los nadadores, utilizando entrenamientos específicos de fuerza. De esta forma aparecen estudios como el realizado por Trinity, Matthew, Reese y Coyle (2006), el cual hace hincapié en los períodos de descarga o descanso activo.

Sin dejar a un lado la temática, y viendo las condiciones de cada trabajo, haremos mención también a posibles problemas o riesgos de lesiones, con los tipos de entrenamiento o los distintos sistemas utilizados.

Finalmente, tras analizar los diferentes estudios, tendremos mucho más claro cómo transferir la fuerza (si realmente es útil), qué tipo de entrenamiento sería más adecuado o lógico utilizar con nuestros deportistas, y si son adecuados y factibles de llevar a cabo (siendo un tema de gran interés para entrenadores/as actuales).

2. MÉTODO.

Para desarrollar esta revisión hemos realizado una búsqueda bibliográfica en algunas de las bases de datos más potentes relacionadas con las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Así las consultadas han sido:

- [Web of Knowledge.](#)
- [Medline.](#)
- [PubMed.](#)
- [Sport Discus.](#)

También ampliamos nuestra búsqueda en revistas especializadas como:

- [Journal of Strength and conditioning.](#)
- [Apunts.](#)
- [EFDeportes.](#)
- [EmásF.](#)

Los criterios de nuestra búsqueda se basaron en las palabras clave señaladas en el apartado correspondiente tras el resumen, combinándolas con diferentes operadores para restringir la operación tanto booleanos (and, not, or) como de proximidad (near, within), utilizando la búsqueda avanzada para mayor eficacia. Estas palabras claves fueron traducidas al inglés para conseguir más resultados, ya que en español existe poca información al respecto.

Resaltar el uso de fuentes secundarias para obtener datos sobre otros estudios parecidos, consiguiendo algunos trabajos a partir de las bibliografías de los que poseíamos.

3. RESULTADOS.

La siguiente tabla hace referencia a la revisión documental de los principales artículos de fuerza y potencia (referentes a entrenamiento de natación), dichos autores son mencionados con las características fundamentales de sus estudios.

Tabla 2. Relación de estudios entre fuerza y potencia

AUTOR	Motivo de estudio	Método	Muestra	Conclusiones
Hawley et al. (1992)	Relación entre la fuerza muscular (de brazos y piernas) y el rendimiento en pruebas de 50 y 400 metros.	-Test. Psicológicos -Datos antropométricos. -Test en la piscina.	12 hombres y 10 mujeres	A más fuerza muscular, más rendimiento en pruebas de 50 y 400 metros.
Shionoya et al. (2001)	Medida de la potencia media aplicada en natación contra resistencia.	Test natación resistida con ergómetro.	5 nadadores de élite Junior.	A más rendimiento en el test, mayor rendimiento en competición.
Van der Vliet et al. (2003)	Varios entrenamientos de fuerza fueron comparados para determinar cuál tuvo mejores efectos en el rendimiento de sprint. Tres métodos y tres grupos.	- Entrenamiento de resistencia (en agua). - Entrenamiento específico (en agua). - Entrenamiento fuera del agua.	-Grupo control (N=28). -Grupo de velocidad (N=39). -Grupo que entrena en seco (N=29).	Grupo control: no mejoró. Grupo de velocidad: Mejora 2,2%. Grupo en seco: Mejora 0,8%.
Havriluk (2004)	Determinar la relación entre la fuerza de la mano y la velocidad en natación (ver figura 1).	Mide fuerza y velocidad mano con Aquanex. Prueba: 20 m crol a la máxima velocidad.	2 grupos: 36 hombres y 36 mujeres (16 y 23 años).	Se cumple la hipótesis, si mejoramos una aumentamos la otra.
Saijoh et al. (2006)	Medición de la fuerza y la potencia en diferentes sistemas.	Sistemas: -TS -STS	16 Sujetos: 5 Hombres y 11 Mujeres	La correlación entre sistemas fue significativa.
Trinity et al. (2006)	Fuerza mecánica máxima durante un periodo de descarga en nadadores de élite.	Ergómetro de brazo (con carga). Se mide 1 semana antes, durante las 2 o 3 semanas del periodo de descarga y durante la semana pico de competición.	24 universitarios de élite (hombres)	La potencia máxima del brazo aumentó (medido en el ergómetro de brazos) durante la 1º y la 3º semana del periodo de descarga antes de la competición.

Los autores correspondientes a la tabla 3 son los que hemos considerados más importantes en esta temática desde el año 2008 hasta la actualidad. Se mencionarán las características más relevantes como son el método usado, la muestra, así como las conclusiones más relevantes. Todo ello será tratado más afondo en la discusión del apartado siguiente.

Tabla 3. Relación de estudios entre fuerza y potencia

AUTOR/A	Motivo de estudio	Método	Muestra	Conclusiones
Trinity et al. (2008)	Si modificar la intensidad del entrenamiento afecta a la fuerza máxima, a la potencia (momento de fuerza) y la velocidad de nado.	Estudio longitudinal. Cambios durante 7 semanas antes y durante el periodo de descarga a lo largo de 2 años consecutivos. Resultados en 3 competiciones.	7 universitarias.	LIT (low intensity taper). El rendimiento fue incrementado en un 5.3%. HIT (High intensity taper) El rendimiento fue incrementado en un 2.7%.
Castro (2008)	Artículo de revisión sobre métodos de entrenamiento en natación.	Diferentes métodos: -Isocinéticos. -Isométricos. -Isotónicos.	Sin especificar.	Mediante un correcto trabajo de fuerza adaptado a las características de los nadadores, vamos a poder mejorar la eficiencia propulsiva.
Seifert et al. (2010)	Los efectos en las destrezas de los nadadores según su índice de coordinación de brazos.	Test MAD + Test nado libre	14 Nadadores franceses separados en 2 grupos según sus habilidades.	Para ambos grupos el aumento de velocidad los dirigió a incrementar la continuidad de su propulsión y aplicar más fuerza.
Vorontsov (2010)	Relación entre la fuerza fuera del agua y el rendimiento en la natación.	-Test MAD -Natación resistida	Muestras diferentes en sus experimentos.	Conclusiones también se muestran muy diversas.
West et al. (2010)	Relacionan el tiempo de salida con el RM, salto máximo y con el pico de fuerza y la fuerza relativa.	Test: - Saltos Squat con contramovimiento (3RM). -Tiempo de salida (15 m) a ritmo de 50 metros.	11 velocistas británicos.	El tiempo de salida (15 metros) fue inversamente proporcional al pico de potencia y predice 1 RM (test de fuerza). El tiempo de salida está muy relacionado con el salto vertical.

4. DISCUSIÓN.

Para comenzar a hablar sobre los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones (referidas en el cuadro resumen 2 y 3), nos centraremos en la investigación de Havriluk (2004), el cual afirma que existe una relación cuadrática entre la fuerza y la velocidad, es decir, que un mayor desarrollo de la fuerza tendrá mejores resultados en el rendimiento. Esta relación se muestra en la siguiente figura, en la que se puede apreciar claramente que los nadadores y nadadoras con una mayor fuerza promedio de la mano consiguen unos picos de velocidad mayores en los 20 metros usados como prueba en el estudio (la gráfica refleja una línea ascendente en la velocidad, cuando va aumentando ese nivel de fuerza).

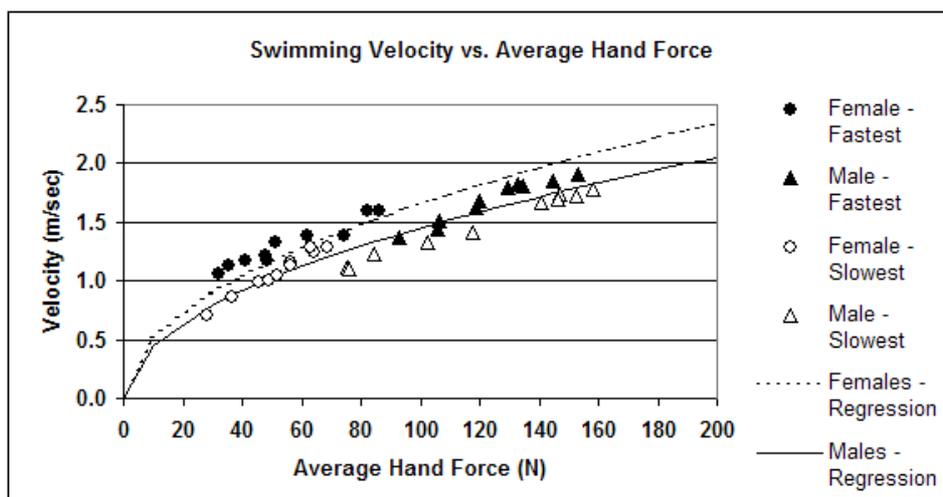


Figura 1. Relación entre la velocidad de nado y la fuerza promedio de la mano (extraído de Havriluk, 2004)

De esta manera, si se aumenta una, la otra también lo hará y esto desembocará en una mejora en el rendimiento del nadador que podremos constatar al existir mejoras significativas en la velocidad del mismo.

Este estudio fue realizado por jóvenes de entre 16 y 32 años, que además, para que el estudio fuera más significativo, se utilizaron la mitad de hombres y la otra mitad de mujeres. El sistema utilizado para ello fue Aquanex, el cual fue validado por el mismo autor en 1988 y posteriores estudios de Prins, Hartung, Merritt, Blanca y Goebert (1994), Print y Havriluk (1991) y Havriluk (2003).

Una de las limitaciones de este estudio, es que la relación cuadrática que se promulga, se da estudiando la mano del nadador, por lo que no se sabe si es posible extender la conclusión a todo el cuerpo del mismo. Al mismo tiempo, la distancia es relativamente corta (20 metros), lo que no sabemos es si esta relación se da también en distancias más largas.

Llegados a este punto, la cuestión que nos surge es la siguiente, ¿cómo o con qué métodos desarrollaremos la fuerza para producir esa mejora de rendimiento en nuestros nadadores?

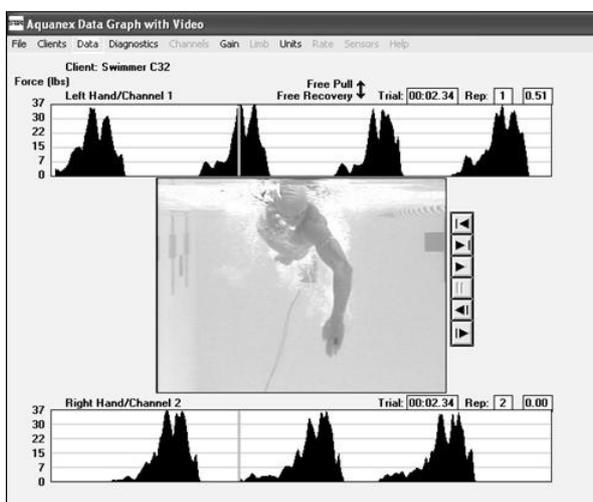


Figura 2. Mediciones con Aquanex (extraído de Havriluk, 2004)

Como comentábamos al principio, tradicionalmente muchos de los autores en estudios previos al siglo XXI (Costill y cols., 1979; Counsilman, 1980; Dudley y Fleco, 1987; Harre, 1988; Hickson y cols., 1988; Blimkie, 1989; Verjoshansky, 1991; Reib, 1992; Platonov y Fessenko, 1994; citados en Castro, 2008) nos dicen directamente, que si realizamos entrenamiento de fuerza fuera del agua, esa cualidad no será transferida posteriormente cuando entrenemos dentro del agua. Centrándonos en las investigaciones de estos autores, observamos cómo estos no están a favor de la relación cuadrática, por lo que componen otra vertiente: los que dicen o apoyan que sí habría algo de relación entre las variables estudiadas, y por tanto, estas variables dependientes (fuerza y potencia) pueden verse afectadas cuando hay un entrenamiento fuera del agua, así posteriormente estas se extrapolan o pueden ser extrapoladas al trabajo en el agua, como ya decía Havriluk (2004).

En contraposición y tratando el mismo tema, Castro (2008) nos dice que numerosos entrenadores de los Estados Unidos demostraron que sólo realizando entrenamiento isocinético fuera del agua, los nadadores podrían mejorar su rendimiento dentro de la misma. De esta forma, esta concepción parece volver a colisionar con la idea tradicionalista fortaleciendo la relación con el primer autor que afirmaba que al aumentar la fuerza, aumentábamos la velocidad (Havriluk, 2004).

Siguiendo a Castro (2008), la justificación de que los estudios tradicionales no encontraran esa transferencia podría deberse a que la ejecución de los ejercicios era demasiado lenta. De esta forma aumentaban la fuerza, pero no las fibras necesarias para pruebas de potencia como sprint.

De este modo, los ejercicios analíticos e isocinéticos propuestos por los entrenadores americanos, aumentaban la fuerza pero sin aumentar la sección transversal del músculo, es decir, sin la ganancia de masa muscular (que provocaría una mayor superficie corporal y que generarían una mayor resistencia de forma, y por tanto, no del todo positivo para los nadadores).

Además afirma que los ejercicios para aumentar la fuerza, de los autores más tradicionalistas, sólo valdrían para pruebas de larga distancia, debido a esta lenta ejecución.

Por el contrario, un respaldo a la teoría de que el entrenamiento fuera del agua trae consigo mejoras en el rendimiento dentro de la piscina lo vemos en el estudio de autores como Trinity, et al. (2006) y Trinity, Pahnke, Sterkel, Coyle (2008) en los que estudiaban cómo afectaba un periodo de descarga al rendimiento de un nadador (el experimento fue realizado con 13 nadadores), sobre todo en lo referido a la fuerza y la potencia.

Este periodo de descarga consistió en una bajada en el volumen de entrenamiento, sin disminuir por ello la intensidad. Para el primer estudio se midió en un ergómetro de brazos, mientras que en el más actual se limitaron a comparar los resultados, obteniendo en ambos un incremento de la fuerza durante la primera semana del periodo de descarga. La tercera semana se corresponde con el pico de potencia durante este periodo de descarga.

Este estudio demostró que tras un periodo de descarga se puede incrementar hasta un 4,4% de velocidad y por lo tanto de rendimiento final, este rendimiento se debe fundamentalmente a la variación del 15% de la potencia máxima, y de la fuerza. Por lo que hay una estrecha relación entre la potencia muscular y la velocidad en natación. Puede ser explicado porque al reducir el volumen de entrenamiento, aunque se mantenga la intensidad, el músculo está menos fatigado (además de adaptaciones psicológicas).

Apoyando la especificidad en el entrenamiento, podemos ver como Van der Vliet et al. (2003), terminan su estudio concluyendo que los nadadores que realizan un entrenamiento específico de fuerza dentro del agua tendrán un mayor rendimiento en la prueba de 50 metros crol.

En su estudio utilizan tres grupos, los cuales realizan un entrenamiento similar durante 5 semanas a la misma intensidad, la intervención que tuvieron en el programa fue de 2 semanas (5 días en cada una). Así los 3 grupos recibieron un programa idéntico, y dentro de este cada grupo tuvo como complemento su programa específico. Los específicos a cada grupo fueron: entrenamiento de resistencia para el grupo control (N=28), entrenamiento de velocidad para otro de los grupos, y entrenamiento fuera del agua para el tercer grupo.

Lo que se intentó buscar fue la diferencia entre el grupo que realizaba entrenamiento fuera con el que realizaba entrenamiento dentro. Todos los grupos recibieron un pretest antes del programa y un postest después de dicho programa. El grupo control (que tenía incluido en su programa entrenamiento de resistencia) dio los mismos resultados, por lo que se puede observar que las condiciones de la investigación no perturbaron sus resultados.

Es importante destacar, como hemos dicho, que los que realizaban entrenamiento de fuerza dentro del agua obtuvieron mejores resultados, con una mejora del 2,2%, mientras que los que realizaron el entrenamiento de fuerza fuera de ella obtuvieron una mejora del 0,8% ($p < 0,05$).

También es importante recalcar que dentro del grupo que obtuvo mejores resultados, había 3 subgrupos, uno que entrenaba con traje especial, otro grupo que utilizaba palas, y otro que no utilizaba ningún complemento. Sin embargo, las diferencias entre ambos no fueron destacadas, lo que si podemos destacar de este tipo de entrenos, es que no es muy conveniente hacerlo con palas, ya que los que realizaron el entreno con este material tuvieron lesiones de hombros.

Por otro lado, estudios como los de West, et al. (2010) vuelven a contrastar la hipótesis anterior de la relación cuadrática entre fuerza y velocidad. Podemos apreciar como dicho estudio, difiere de trabajos anteriores, no obstante, las conclusiones son las mismas. Esto nos lleva a decir que a pesar de cambiar la metodología en el experimento, consiguen los mismos resultados. Esta diversidad en los trabajos pero similitud en las conclusiones, nos hace que nos decantemos más por las ideas de los autores que apoyan la transferencia, sin embargo, continuemos repasando otras conclusiones o trabajos que puedan ser más claros o apoyen estas ideas, para así reforzar nuestra creencia cotejando la literatura científica

Estos autores trataron de relacionar la potencia de piernas que se desarrolla fuera del agua (en salto squat) con el rendimiento en la salida de 50 metros crol a ritmo de competición (considerando la salida los primeros 15 m) y descubrieron que los sujetos que tenían una potencia relativa mayor, obtenían mejores marcas en el comienzo de sus pruebas. Los sujetos que participaron en dicho estudio fueron 11 velocistas británicos.

De la misma forma, sujetos con mayor índice de fuerza, obtendrán mejores resultados en las pruebas correspondientes de velocidad en natación. Como este tipo de esfuerzos requieren gran potencia, las fibras que se reclutan para dicho ejercicio son las más rápidas (FT), que son las que actuarán posteriormente en las pruebas de potencia y sprint en natación. Probablemente si dicho movimiento hubiera sido realizado a una menor velocidad, las fibras reclutadas serían otras (ST), indicadas para pruebas de larga distancia.

Otro estudio predictivo fue el de Hawley, Williams, Vickovic y Handcock (1992), en el que demostraron que la fuerza muscular determina la actuación del nadador en estilo crol.

Gracias a estudios sobre ciclistas y corredores se sabe que este parámetro resulta bastante predictivo, sobre todo el pico de carga máxima (“peakworkload”). Para estudiar esta relación emplearon 12 hombres y 10 mujeres entrenados a los que realizaron test fuera del agua (WAT y MPO) además de una serie de test psicológicos y antropométricos.

La prueba clave para ver si existía relación entre la fuerza muscular y el rendimiento en natación fueron 2 test en la piscina, uno de 50 metros y otro de 400 metros. Estos datos revelaron que existe una alta correlación entre la fuerza de la parte superior (no se producen incrementos significativos en el rendimiento por la fuerza en las piernas) y las pruebas cortas de velocidad, aunque también arrojaron que en pruebas de más distancia, juegan un papel fundamental. En este caso se puede afirmar que la fuerza en la parte superior (brazos) es más determinante en el rendimiento de este tipo de pruebas, que la parte inferior (piernas). A continuación mostramos dos figuras presentadas por Hawley et al. (1992), que reflejan la relación entre la fuerza de brazos y la velocidad en 50 metros (gráfica izquierda) y la fuerza de piernas y velocidad en 50 metros (gráfica derecha); en nadadores (M) y nadadoras (F).

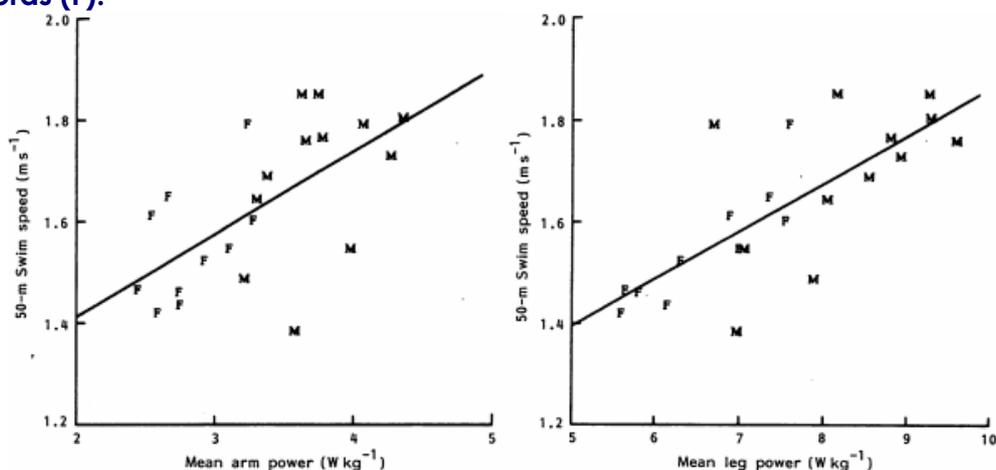


Figura 3. Relación entre fuerza muscular y rendimiento en pruebas de 50 y 400 metros (extraídas de Hawley, Williams, Vickovic y Handcock, 1992)

Como limitación a este estudio podemos decir que sólo tratan de demostrar este rendimiento observando la fuerza producida en test dentro del agua. Este test no es muy concluyente para nosotros, ya que aún estando a favor de la relación cuadrática mencionada al principio de esta discusión, la fuerza resultante no es una transferencia de entrenamientos en seco, sino que es la relación de un test fuera del agua al rendimiento dentro con otro test. Aquí entrarían en juego otros aspectos como la técnica que pueden “contaminar” nuestras conclusiones.

Otros autores que hacen de alguna manera referencia a la velocidad de los nadadores en relación con la potencia son Shionoya, Shibukura, Shimizu, Ohba, Tachikawa y Miyake (2001), que estudiaron cuánta energía (principalmente por acúmulo de ácido láctico) se producía durante una serie de natación resistida para así calcular la potencia y evaluar el rendimiento de su actuación en la competición.

Realizaron diferentes medidas en un ergómetro (con nadador semi-atado) dentro del agua a jóvenes nadadores (N=21), los test consistían en medir la potencia de los nadadores, para ello se tomaron medidas cada 10-15”, 15-20” y 25-30”. Así demostraron que esta potencia tenía relación con el rendimiento de dichos jóvenes en la velocidad de 50 y 100 metros.

En este estudio también se intenta corregir lo expuesto por Costill y Sharp (test de Wingate), que observaron poca relación entre la potencia en el test y la velocidad de los nadadores en dichas pruebas. Este caso particular, es un ejemplo representativo de la existencia de transferencia, ya que el autor realiza entrenamientos fuera del agua para posteriormente marcarse los resultados dentro de la misma.

Estudios más diversos como los de Shionoya et al. (2001) comprobaron tras las mediciones de lactato, que dicha potencia era proporcionada por combustibles energéticos anaeróbicos. Así ven como la potencia tiene especial relación con el rendimiento en pruebas cortas donde las fuentes energéticas provienen del sistema anaeróbico. Por lo tanto esta potencia tiene relación con la velocidad.

Como limitación de dicho estudio, señalar que la realización de estos experimentos es bastante cara, debido a que el material es muy costoso y no es posible de utilizar por todos los entrenados implicados en los procesos de mejora a partir de los estudios científicos.

Otros trabajos como los de Newton, Jones, Kraemer y Wardle (2002), que también hacen referencia a lesiones de los deportistas en el estudio de la fuerza en natación, pero en estos casos utilizan la fuerza y la potencia como un medio para prevenir las lesiones, y es en este caso cuando utilizan entrenamientos fuera del agua.

Este estudio en particular fue realizado con los nadadores olímpicos australianos. Su objetivo era mejorar la fuerza y la potencia de los nadadores, a la vez que utilizaban estas para minimizar el riesgo de lesión. Aún no sabemos si es adecuada o no, lo que sí sabemos es que utilizada adecuadamente nos puede servir para fortalecer la musculatura y así evitar lesiones como las de hombros, muy típicas en los nadadores, especialmente en los primeros ángulos de la extensión del hombro. Ya que en algunas ocasiones, y teniendo en cuenta la capacidad

entrenada, estos son forzados a situaciones no idóneas de entrenamiento, por lo que muchas veces en los estudios debemos de tenerlo en cuenta al mostrar las conclusiones, para ver si realmente lo que nos muestran es factible de realizar. La salud es algo que no debe perderse de vista en la competición, el alto rendimiento y por supuesto con los jóvenes.

Otra línea de investigación en cuanto a la fuerza en el medio acuático es la de Seifert et al. (2010), los cuales han sido algunos de los pocos autores que se han detenido a estudiar parámetros fuera de lo común, como es la coordinación, en este caso de los brazos, dividiendo el ciclo de brazada en sus diferentes momentos, para apreciar mejor estas diferencias.

Para este estudio se reunieron a 14 nadadores (divididos en 2 grupos según su nivel) que se han sometido a 2 tests, uno de medición sobre el sistema MAD (Measure Active Drag) y otro de nado libre, cambiando sus velocidades.

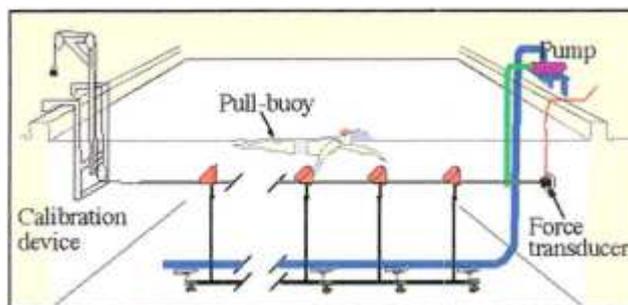


Figura 4. Representación gráfica del sistema MAD (extraído de Van der Vliet, Martijn y Toussaint, 2003)

Los resultados obtenidos arrojan que como consecuencia del cambio de velocidades, la continuidad de propulsión aumentó y con esto la fuerza aplicada, por lo tanto, los sujetos que son más rápidos tienen un índice de coordinación mayor y aplican mayor fuerza en cada brazada. A continuación mostramos el índice de coordinación de los nadadores estudiados, viendo como este índice muestra mejores resultados en los nadadores nacionales que en los regionales (los nacionales fueron marcados con puntos negros y los regionales con puntos blancos).

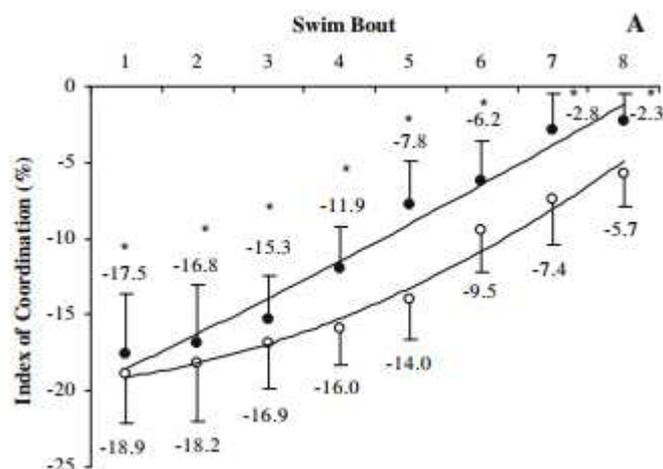


Figura 5. Efecto del nivel de habilidad en el índice de coordinación (extraído de Seifert et al., 2010)

En lo referido a test en natación, nos encontramos con el estudio de Saijoh, Kobayashi, Ogata, Toshiakimatsuhashi y Shionoya (2006) los cuales emplearon en su estudio las técnicas de medición TS y STS sobre natación resistida.

Estas técnicas de medición consisten en atar a la cadera del nadador un cinto conectado a un ergómetro que registra la fuerza/potencia en cada momento. Las TS no permiten el movimiento y miden la fuerza, mientras que las STS permiten que el nadador avance y registran su potencia. Se demostró que ambas técnicas de medida presentaban una alta correlación.

Lo realmente interesante de este trabajo es el intento de establecer un modelo de relación lineal del que se pudiera predecir el rendimiento a través de los resultados del test.

Para finalizar no podemos dejar de mencionar el artículo de Vorontsov (2010) en el cual se trata de realizar una revisión bibliográfica de todo lo relacionado con la fuerza y la potencia en natación que ha sido publicado hasta dicha fecha.

Para este fin divide su trabajo en: relaciones entre la fuerza y la potencia con el rendimiento en natación; trabajos de fuerza fuera del agua (miembros superiores e inferiores así como la zona media – “core training”), trabajos específicos dentro del agua; trabajo de fuerza para prevenir lesiones (sobre todo de hombros); particularidades de los trabajos de fuerza a edades tempranas y un último apartado de baterías de test predictivos (tanto fuera como dentro del agua).

5. CONCLUSIÓN.

Tras el análisis exhaustivo de la bibliografía específica de nuestro estudio, hemos determinado que, aunque la mayoría de estudios actuales corroboran esa transferencia de fuerza y potencia al medio acuático, hay que tener en cuenta las variables de cada muestra de estudio, como el tipo de sujetos que lo conforman, qué condiciones físicas poseen y qué condiciones de entrenamiento experimentan. Aunque siempre hay que tener un principio claro como resalta Vorontsov (2010), y es el entrenamiento de fuerza fuera del agua no sustituye al entrenamiento en el medio acuático.

Los estudios más actuales arrojan resultados que muestran evidencias de transferencia del entrenamiento de fuerza fuera del agua al rendimiento en natación, sin embargo algunos estudios que tratan de ver el proceso después del entreno fuera del agua no obtienen resultados muy significativos, ya que las mejoras son muy escasas. Además otros de los problemas es que esta transferencia se dé en principiantes que no tengan muy desarrollada su capacidad de fuerza y no pueda darse en deportistas altamente entrenados. También es razonable pensar que esos incrementos en el rendimientos no se vean tan favorecidos por ello, sino que intervengan otros factores (por lo que debería de tenerse muy en cuenta el control de “variables contaminadores” en futuros estudios).

Por ello, como nos han ido señalando las nuevas investigaciones en el ámbito, parece ser que esta transferencia se da sólo en algunos casos, unos estudios concluyen que hay significatividad en la misma (Vorontsov citado en Seifert, Chollet y Mujika, 2010) y otros por el contrario, nos muestran mejoras menos significativas (Van der Vliet, 2003).

Finalmente podemos pensar que realmente existe esta transferencia, llegando incluso a contrastarla con algunos estudios, pero llegados a este punto nos surgen dudas acerca de si esta transferencia se da en todos los sujetos o sólo en los menos entrenados, o en deportistas que no tienen desarrollada su capacidad de fuerza y mediante un programa de entrenamiento la desarrollan para posteriormente aplicarla. Supongamos el caso de que hay sujetos que tienen su nivel óptimo de fuerza alcanzada (que para los mismos suponen su “pico de fuerza” para su modalidad concreta), nos surgen problemas como: ¿valdría la pena intentar mejorar o trabajar esa fuerza fuera del agua, o nos limitaríamos sólo a transferir la misma y entrenarla de forma específica en el agua? y ¿se podría mantener ese nivel de fuerza si no lo entrenamos, o decaería? Estas son nuevas preguntas que nos surgen con nuestra revisión, por lo que sugerimos más investigaciones al respecto para intentar dar resolver o dar soluciones a las mismas, así como para consolidar y aclarar aspectos como los que ya hemos tratado.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Castro, C. (2008). Consideraciones relativas a las manifestaciones de la fuerza. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*. Año 13, N° 125. Buenos Aires. <http://www.efdeportes.com/efd125/consideraciones-relativas-a-las-manifestaciones-de-la-fuerza-en-natacion.htm>

García, E. y Pérez, J.J. (2013). Sistemas para el entrenamiento de la fuerza y la resistencia. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*. Año 17, N° 177. Buenos Aires. <http://www.efdeportes.com/efd177/entrenamiento-de-la-fuerza-y-la-resistencia.htm>

Havriluk, R. (2004). Hand Force and Swimming Velocity. *XVth Federation Internationale de Natation World Congress Indianapolis, IN*.

Havriluk, R. (2003). Performance Level Differences in Active Drag Coefficient. *Proceedings of the IOC Olympic Word Congress on Sport Sciences, Athens*.

Hawley, J., Williams, M., Vickovic, M. & Handcock, P. (1992). Muscle power predicts freestyle swimming performance. *British Journal of Sports Medicine*, N° 26 (3), 151-155.

Newton, R.U., Jones, J., Kraemer, W.J. & Wardle, H. (2002). Strength and Power Training of Australian Olympic Swimmers. *National Strength & Conditioning Association*. N° 3 (24), 7-15.

Prin, J.H. & Havriluk, R. (1991). Measurement of changes in muscular strength in aquatic rehabilitation. *Paper presented at the XIIIth International Congress on Biomechanics, Perth, Australia*.

Prins, J.H., Hartung, G.H. Merritt, D.J. Blanca, R.J., & Goebert, D.A. (1994). Effects of aquatic exercise training in person with poliomyelitis disability. *Sport Medicine, Training and Rehabilitation*, N° 5, 1-11.

Saijoh, T., Kobayashi, T., Ogata, K., Matsushashi, T. & Shionoya, A. (2001). Relationship Between Force In Tethered Swimming And Power In Semi-Tethered Swimming. *Nagaoka University of Technology*.

Vorontsov, A. (2010). Strength and Power Training in Swimming. En Seifert, L., Chollet, D. y Mujika (Eds.), *World Book of Swimming: From Science to Performance (313-343)*. London: Nova Science.

Seifert, L., Toussaint, H.M., Alberty, M., Schnitzler, C. & Chollet, D. (2010). Arm coordination, power, and swim efficiency in national and regional front crawl swimmers. *Human Movement Science*, N° 29, 426–439.

Shionoya, A., Shibukura, T., Shimizu, T., Ohba, M., Tachikawa, K. & Miyake, H. (2001). Middle Power Measurement in Semi-tethered Swimming using Ergometer Attachment. *Nagaoka University of Technology Research reports*. N° 23.

Trinity, J., Matthew, D., Reese, E., & Coyle, E. (2006). Maximal Mechanical Power during a Taper in Elite Swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. N° 9, (38), 1643-1649.

Trinity, J., Pahnke, M., Sterkel, J. & Coyle, E. (2008). Maximal Power and Performance during a Swim Taper. *International Journal and Sports Medicine*. N° 29 (6): 500–506.

Van der Vliet, R., Martijn, C. & Toussaint, H., (2003). Effects of Strength training on Sprint Swim performance. (Traducción: Thorissen, M.).

West, D., Owen, J., Cunningham, D., Cook, C. & Kilduff, L. (2010). Strength and Power Predictors of Swimming Starts In International Sprint Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, July.

Fecha de recepción: 10/12/2012
Fecha de aceptación: 20/12/2013



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

UNIDAD DIDÁCTICA “EL MÉTODO PILATES: DOMINO MI CUERPO”.

Javier Lorenzo Villegas

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad de Alcalá de Henares. Máster en Formación del Profesorado de la E.S.O, Bachillerato y Formación Profesional en Educación Física por la Universidad de Alcalá de Henares.
Instructor de Pilates. Sonseca (Toledo, España)
Email: Javier.lorenzo87@gmail.com

RESUMEN

El Método Pilates es una actividad física cada vez más demanda por la sociedad, su práctica conlleva numerosos beneficios físicos, psíquicos, sociales, educativos, etc. Por ello, presentamos esta Unidad Didáctica con el objetivo de mostrar la posibilidad de llevar a cabo, en las clases de Educación Física de 1º de bachillerato, una Unidad Didáctica de este interesante método de trabajo.

Para ello desarrollaremos de forma clara, sencilla y amena, cada uno de los apartados de una unidad didáctica, de tal forma que podrá ser adaptada a las necesidades de los docentes que decidan utilizar esta unidad didáctica como guía para introducir un método de trabajo relativamente novedoso en las aulas, para desarrollar el primer bloque de contenidos del currículo de bachillerato denominado: Actividad Física y Salud.

PALABRAS CLAVE:

Método Pilates, Educación Física, Salud, 1º Bachillerato

1. INTRODUCCIÓN – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

El Método Pilates es una actividad que busca el acondicionamiento corporal mediante estiramientos y el fortalecimiento de los músculos para mejorar la flexibilidad, la fuerza, la coordinación y el equilibrio (González-Gálvez y Sainz de Baranda, 2011). Puede ser, por tanto, un medio muy útil para desarrollar los contenidos establecidos por la legislación en el Bloque 1: Actividad Física y Salud.

Hay que destacar que el utilizar este método de trabajo en las clases de Educación Física puede ser muy útil, ya que nos servirá para renovar nuestra práctica docente, enriqueciendo a los alumnos y dotándolos de una mayor riqueza y variedad en su proceso educativo (Barrena Pacheco, 2010).

En cursos anteriores los alumnos han desarrollado contenido diversos: control postural, higiene corporal, acondicionamiento físico, técnicas de relajación, etc. por lo que con esta Unidad Didáctica se pretende afianzar los conocimientos y mejorar en la práctica de la actividad física como forma de obtener una mejora de la Salud, desde una perspectiva integral: cognitiva, motora y afectiva. Todo ello fomentando el interés hacia este tipo de actividades físico-deportivas y la motivación hacia su práctica.

La realización de esta Unidad Didáctica, en la que se utiliza el Método Pilates puede ser de gran utilidad para al alumnado ya que la práctica del Pilates, resulta adecuada y beneficiosa por numerosas razones, tales como (Adamany y Loigerot, 2006; Castillo, M.D., 2000; Herrador, J. A., Latorre, P. A. y Zagalaz, M. L., 2001; Kovaks, F., Gestoso, M. y Vecchierini, N.M, 1999; Pedregal Canga, 2006):

- Se desarrolla el tono muscular fortaleciendo y tonificando el cuerpo.
- Aumenta la flexibilidad, la agilidad, el sentido de equilibrio y mejora la coordinación de movimientos.
- Mejora la alineación postural y corrige los hábitos posturales incorrectos.
- Permite prevenir y rehabilitar lesiones del sistema músculo-esquelético.
- Mediante la respiración y la concentración se logra un estado de relajación global permitiendo con ello eliminar el estrés y las tensiones musculares y rigideces.
- Mediante la integración cuerpo-mente consigue aumentar la autoestima y el conocimiento del propio cuerpo obteniendo con ello un bienestar no sólo físico sino integral y logrando cambiar la forma en que te relacionas con tu cuerpo y afrontas la vida.

Esta unidad didáctica está dirigida a los alumnos de 1º de bachillerato. Adolescentes de entre 16 y 18 años, con los que tendremos que tener en cuenta las características psico-evolutivas de esta edad establecidas por Álvarez Jiménez (2010).

2. UNIDAD DIDÁCTICA.

2.1. OBJETIVOS.

Con esta Unidad Didáctica pretendemos contribuir a la consecución de los siguientes objetivos establecidos por la administración educativa (*DECRETO 85/2008, de 17 de Junio, por el que se establece y ordena el currículo del bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.*)

Tabla 1. Objetivos Establecidos por la Administración Educativa

OBJETIVOS DE ETAPA
c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.
i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
OBJETIVOS DE ÁREA
1. Conocer y valorar los efectos positivos de la práctica regular de la actividad física en el desarrollo personal y social, facilitando la mejora de la salud y la calidad de vida.
8. Utilizar de forma autónoma la actividad física y las técnicas de relajación como medio de conocimiento personal y como recurso para reducir desequilibrios y tensiones producidas en la vida diaria.

2.2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS.

- Conocer los fundamentos biológicos y motores de las capacidades físicas, así como las adaptaciones producidas en el organismo mediante el ejercicio. Concienciar al alumno en el mantenimiento y mejora de la condición física reconociendo los beneficios de la práctica de una actividad física regular
- Conocer, planificar y poner en práctica autónomamente ejercicios del Método Pilates Suelo como forma de mejora de la salud y la calidad de vida.
- Identificar las actividades físico-deportivas y las técnicas de relajación, como medio de conocimiento personal y como recurso para aliviar tensiones y reducir desequilibrios físicos y mentales producidos en la vida diaria.
- Conocer y aplicar autónomamente técnicas de relajación: respiración, visualización, relajación progresiva y training autógeno.

2.3. COMPETENCIAS BÁSICAS.

La legislación actual nos marca las diferentes competencias básicas que se deben alcanzar (Díaz Barahonda et al, 2008; LLeixà, 2007), esta U.D. nos ayuda a desarrollar algunas de ellas:

- **Competencia en comunicación lingüística:**
 - Conocer y profundizar en el vocabulario específico del Método Pilates tanto en idioma castellano como en inglés.
 - Adquirir hábitos de exposición y explicación oral y valorar su uso como medio de comunicación y transmisión de información.
- **Competencia en tratamiento de la información y competencia digital:**
 - Conocer y profundizar en el vocabulario específico del Método Pilates tanto en idioma castellano como en inglés. Conocer diferentes fuentes de información sobre el Método Pilates y la actividad física en la red: revistas digitales, blogs, etc.
 - Desarrollar la capacidad de investigación, análisis y tratamiento de la información.
 - Mostrar actitud crítica hacia la información expuesta en los medios de comunicación, valorando la necesidad de reflexión personal ante la información.
- **Competencia emocional:**
 - Desarrolla la aceptación del contacto físico entre alumnos dentro de la normativa del juego.
 - Aceptar las limitaciones propias y de los compañeros, el poder desarrollar el auto-concepto de los alumnos dándoles la oportunidad a todos de ser protagonistas útiles.
 - Fomentar la escucha, respeto y/o la tolerancia contribuyendo a mejorar las relaciones entre alumnos y, con ellas, el clima de la clase mejora y, con la mejora de este, la autoestima se ve reforzada y se alcanza un mayor equilibrio.

2.4. CONTENIDOS.

Teniendo en cuenta los contenidos establecidos en el Bloque 1: Actividad Física y Salud, a continuación pasamos a exponer los diferentes contenidos, que se desarrollarán con la aplicación de esta Unidad Didáctica:

- **Aspectos Teóricos:**
 - Terminología específica del Método Pilates.
 - El Método Pilates como método de mejora de las capacidades físicas. Efectos del trabajo de la fuerza-resistencia y de la flexibilidad sobre el concepto de salud.
 - La columna vertebral. Sus patologías y su prevención.

- Aspectos Prácticos:
 - Práctica de los ejercicios del Método Pilates Suelo sin y con material.
 - Planificación de una sesión de Pilates. Exposición por grupos al resto de la clase de un ejercicio.

- Trabajo Diario de Clase:
 - Reconocimiento del efecto positivo que la práctica de actividad física tiene sobre el organismo.
 - Valoración positiva de las repercusiones que la actividad física tiene sobre la propia imagen corporal.
 - Valoración de los efectos de actividades gimnásticas suaves como forma de mantenimiento y mejora de la salud.

2.5. METODOLOGÍA.

El Método de enseñanza que se va a utilizar siguiendo a Sánchez Bañuelos (1992) será el método deductivo, siendo el maestro el que en todo momento, dice cómo debe actuar, cuando comenzar, y cuándo parar, los pasos a seguir, etc. Y el alumno escucha y ejecuta la orden.

En esta unidad didáctica será principalmente mediante estilos tradicionales (Delgado Nogueras, 1991), directivos como la instrucción directa y asignación de tareas ya que el Pilates es una actividad que necesita trabajar sobre aspectos técnicos, con movimientos, gestos, posiciones estandarizadas y establecidas muy concretamente. De forma que el profesor o el modelo realizará los diferentes ejercicios y los alumnos deberán realizarlos. También se utilizarán los estilos de enseñanza que posibilitan la participación del alumno en la enseñanza (Delgado Nogueras, 1991), mediante la enseñanza en grupos reducidos en la que se divide la clase en grupos de 3 a 5 alumnos, donde 1 o 2 ejecutan y los demás observan.

Sobre todo trabajaremos en esta unidad siguiendo a Sánchez Bañuelos (1992) las estrategias de enseñanza en la práctica "global" en sus variantes: "pura" y "polarizando la atención" dependiendo del contenido a enseñar, de las necesidades de los alumnos, etc.

Para conseguir la mejor educación posible, los profesores aportarán la información desde diferentes canales. En el canal visual, durante las sesiones se utilizarán demostraciones o ayudas visuales, estas podrán física, venir desde el profesor ya que tiene un dominio bastante bueno de esta actividad física, no obstante, también se podrá utilizar como modelo a alumnos. En el canal auditivo, el profesor utilizará tanto descripciones (verbalizar la imagen), explicaciones (razonar el porqué) es muy importante para que exista un aprendizaje cognitivo que los alumnos entiendan por qué hacer algo de una manera y no de otra, etc.

En cuanto a los feedbacks, los profesores intentarán utilizarlos lo máximo posible ya que consideramos que es una parte muy importante del aprendizaje.

2.6. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Las diferentes actividades presentarán:

- Situaciones de práctica de los diferentes ejercicios de Pilates Suelo Básico
- Situaciones de explicación de un ejercicio a otros alumnos en grupos reducidos
- Búsqueda de información sobre el Método Pilates, tratamiento de esa información y elaboración de un trabajo.
- Breve descripción de la historia del Método Pilates.
- Principios del Método Pilates.

Todas las actividades planteadas podrán ser modificadas en función del nivel de desarrollo educativo de cada alumno dando facilidades para la mejora y ampliación de los alumnos más avanzados y facilidades para los alumnos con carencias mediante actividades de refuerzo para que consigan los conocimientos mínimos exigidos.

La actividad de síntesis o evaluación final en la que se comprobará el nivel de aprendizaje del alumno será durante las 2 últimas sesiones en las cuales los alumnos deberán exponer de forma práctica un trabajo grupal sobre un determinado ejercicio y por otro lado una evaluación teórica mediante la realización de un examen tipo test. El examen práctico constará de la explicación, realización y corrección a los compañeros de un ejercicio de Pilates Suelo, el profesor notas en una ficha de evaluación.

2.7. TEMPORALIZACIÓN.

Se desarrollará en el segundo trimestre, en los meses de Enero y Febrero. Tendrá una duración de 8 sesiones (4 semanas). Cada sesión tiene una duración de 50 min. La sesión se compondrá de un calentamiento, una parte principal y una vuelta a la calma.

La distribución de las sesiones será la siguiente:

- 1ª sesión: SESIÓN TEÓRICA: historia, principios, beneficios, vídeos, imágenes, etc.
- 2ª sesión: EJERCICIOS respiración y zona abdominal
- 3ª sesión: EJERCICIOS zona abdominal - lumbar
- 4ª sesión: EJERCICIOS zona abdominal y brazos
- 5ª sesión: EJERCICIOS zona abdominal y piernas
- 6ª sesión: INVESTIGACIÓN: búsqueda y tratamiento de información en sala informática
- 7ª sesión: EVALUACIÓN: Exposición de los ejercicios por parte de los alumnos

- 8ª Sesión: **EVALUACIÓN** Exposición de los ejercicios por parte de los alumnos y examen teórico tipo test.

Las distintas actividades de enseñanza-aprendizaje están encuadradas en 8 sesiones, recogidas en fichas. Cada ficha, especifica los objetivos de la sesión, el material a utilizar y la organización de los alumnos. La sesión propiamente dicha consta de tres partes: 1ª Calentamiento: actividades de puesta en marcha. 2ª Parte principal: actividades específicas. 3ª Vuelta a la calma: actividades finales de la sesión.

2.8. RECURSOS DIDÁCTICOS.

Los recursos didácticos requeridos para desarrollar con éxito, la presente unidad didáctica serán los desarrollados a continuación agrupados en:

- **RECURSOS MATERIALES:** Se utilizara un proyector y una pantalla gigante para ver una presentación de Power-Point con la descripción de la historia, principios, beneficios, tipos de respiración, diferentes ejercicios según niveles de dificultad, aparatos Pilates, etc. Se utilizarán materiales propios del área de educación física como: una colchoneta por alumno, gomas elásticas, fitball, aros mágicos Pilates. En cuanto a los recursos para la evaluación se utilizarán fichas de seguimiento y ficha de evaluación.
- **RECURSOS ESPACIALES:** Se utilizarán los espacios propios del instituto. Se utilizará el pabellón polideportivo del instituto. También se utilizará la sala de audiovisuales de instituto para desarrollar en ella la 1ª sesión, en la que se desarrollarán los contenidos teóricos y el aula de informática para en la 6ª sesión realizar la sesión de investigación.

2.9. INTERDISCIPLINARIEDAD.

Esta unidad didáctica pretende coordinarse con dos importantes departamentos didácticos para enriquecer, aún más si cabe, la experiencia educativa de nuestros alumnos; estos serán los siguientes:

- **Dep. Ciencias de la Naturaleza:** Coordinación con la asignatura de biología en la que relacionarán conocimientos del cuerpo humano, aparatos, sistemas y órganos
- **Dep. Inglés:** Coordinación con la asignatura de inglés para realizar lecturas y visionado de vídeos en lengua inglesa sobre el Método Pilates.

2.10. TRATAMIENTO TRANSVERSAL.

El trabajo con este particular método, contribuirá, además, a desarrollar en nuestro alumnado una serie de aptitudes, valores y normas, imprescindibles hoy en día para nuestra sociedad y fundamentales en el proceso educativo, y que tanto se echan de menos en el proceso formativo de los mismos, tales como:

- **EDUCACIÓN PARA LA SALUD:** Adoptar hábitos higiénicos: postura, hidratación...
- **EDUCACIÓN PARA LA IGUALDAD DE SEXOS:** Efectuar agrupaciones y reparto de roles no sexistas. Realizar todo tipo de juegos y actividades con independencia de asignaciones sociales a uno u otro sexo.

2.11. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Las medidas de atención a la diversidad, consisten en la modificación de elementos no prescriptivos o básicos del currículo. Serán adaptaciones en cuanto a los tiempos, las actividades, las metodologías, las técnicas de evaluación, etc. Se realizan en cualquier momento en el que un alumno las necesite. Tienen un carácter preventivo y compensador.

Las Medidas de Adaptaciones Curriculares significativas se realizarán cuando el profesor vea que el alumno tiene dificultades para alcanzar determinados objetivos utilizando los criterios de evaluación establecidos por el currículo. La adaptación significativa constituye el último nivel de concreción curricular (ajustada al individuo concreto). Se podrán realizar diferentes actuaciones, tal y como establece la legislación vigente actual en materia de Atención a la diversidad.

- **FRAGMENTACIÓN DEL CURRÍCULO:** Se podrá fragmentar en bloques la materia que compone el currículum de esta asignatura para si fuera necesario ampliar su duración a más de un curso. Podrá solicitarse al matricularse en este curso debiendo ser autorizada por el departamento competente en materia de educación.
- **EXENCIONES:** Si se considerase necesario se contempla la posibilidad de exención de determinadas materias del bachillerato exclusivamente para el alumnado con problemas graves de audición, visión y motricidad.

En esta Unidad Didáctica se prevén como medidas ordinarias o Adaptaciones Curriculares No Significativas para el grupo en general las siguientes actuaciones (Pérez Báez, 2011):

- Se realizará una evaluación inicial para conocer las posibilidades de cada alumno, por parte del profesor durante la primera sesión en la que anotará los posibles problemas que observe para tenerlos en cuenta en posteriores sesiones.
- Se modificarán y diseñarán actividades de refuerzo y ampliación que permitan que los alumnos y alumnas desarrollen sus capacidades en relación al Método Pilates
- Las actividades propuestas deben respetar el ritmo de ejecución y aprendizaje de cada alumno-a.
- Para los alumnos-as más aventajados se les propondrán nuevos retos y también colaborarán en la ayuda de los menos aventajados.
- Para aquellos que tengan dificultades se les planteará progresiones más ajustadas a su nivel, disminuyendo la dificultad del gesto o utilizando un material alternativo para dar una mayor diversidad de niveles.

- Adaptar algunos elementos constitutivos del juego o deporte, cuando la participación en todas las actividades con los demás compañeros se haga difícil a algún alumno.
- Si los problemas físicos o fisiológicos dificulten la participación en actividades comunes se plantearán alternativas con juegos y deportes específicos, en las que el alumno puedan encontrar idénticas sensaciones y motivaciones que el resto de sus compañeros.
- Si el alumno tiene problema o dificultad (en mayor o menor medida) se le hablará con mayor lentitud y claridad, ayudados de gestos y demostraciones.
- Si algún alumno se desmotiva o pierde el interés se le alentará y motivará mediante feed-backs afectivos, modificando situaciones para que participe, etc.

Como adaptación, para los alumnos exentos de realizar las clases temporalmente (por recomendación médica, lesión, indisposición,...), podrán realizar las actividades previa adaptación a su limitación o realizarán alguna actividad alternativa (Copiar la sesión, observar compañeros). Del mismo modo, si algún alumno necesita una adaptación temporal extraordinaria (Fractura de huesos, etc.), se le elaborará un programa individualizado supervisado por el gabinete de orientación, tutor y médico. (La evaluación será coherente con las adaptaciones realizadas durante las clases).

2.12. EVALUACIÓN.

La evaluación que en esta Unidad Didáctica se va a llevar a cabo, parte de los siguientes criterios de evaluación enunciados por la administración educativa de Castilla la Mancha (según el currículo de 1º de la Bachillerato):

7. Mantener una actitud crítica ante prácticas sociales que son nocivas para la salud y adoptar actitudes de cooperación, respeto y no discriminación en la realización de actividades deportivas
9. Utilizar de manera autónoma alguna de las técnicas de relajación aprendidas, tomando conciencia de los beneficios que reporta para la mejora de la salud.

Los Criterios de Evaluación de la Unidad Didáctica serán:

- Conocer los riesgos y contraindicaciones que determinadas prácticas nocivas tienen para la salud, adoptando hábitos saludables para paliar sus efectos.
- Realizar de manera autónoma un programa de actividad física y salud, utilizando las variables de frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de actividad.
- Utilizar de manera autónoma alguna de las técnicas de relajación aprendidas, tomando conciencia de los beneficios que reporta para la mejora de la salud.

Criterios de calificación de la evaluación:

- Parte teórico:
 - Examen teórico 30%
- Parte práctica:
 - Examen práctico 30%
 - Trabajo grupal 20%
- Trabajo diario de clase: Trabajo en clase / Comportamiento / Actitud : 20%

Los alumnos exentos en las prácticas, realizaron un seguimiento (copia y entrega) de las sesiones que no pudieron realizar activamente.

Los instrumentos que se usarán para la evaluación de esta unidad didáctica serán: las fichas de seguimiento y evaluación del profesor, la ficha de evaluación final y el examen teórico.

En cuanto a la temporalización de la Evaluación siguiendo lo establecido por Díaz Lucea (1993) en esta Unidad Didáctica, la evaluación será inicial mediante una ficha en la que el profesor anotará posibles problemas, hechos y demás información que crea conveniente e importante para el desarrollo de esta unidad. No se evaluará a todos los alumnos su nivel específicamente, más bien se busca encontrar posibles problemas cognitivos, motores, técnico - tácticos, actitudinales, etc., de los alumnos para tenerlos en cuenta en el resto de la unidad didáctica. También será continua mediante las anotaciones que el profesor tome en sus fichas de seguimiento durante todas las sesiones. Y será evaluación final en los exámenes realizados tanto teóricamente como prácticamente. Con la ficha que se les entregará a los alumnos al final de la Unidad Didáctica, se evaluará al profesor, a la unidad didáctica y por tanto se evaluará el proceso de educación

2.13. SESIONES

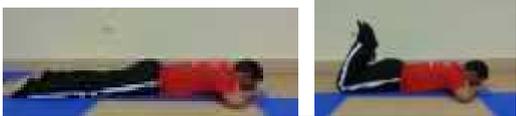
A continuación presentamos, de forma esquemática, el desarrollo de cada sesión planteada en la unidad didáctica,

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 1º	DURACIÓN: 50 Min
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Conocer la historia, principios, beneficios y tipo de ejercicios del Método Pilates.	
La clase se desarrolla en la sala de audiovisuales		
<ul style="list-style-type: none">• HISTORIA: Repaso de la vida de Joseph Pilates creador del Método Pilates, así como de la historia y evolución del Método Pilates.• PINCIPIOS DEL MÉTODO PILATES: Alineación, Concentración, Control, Power House, Fluidez, Precisión y Respiración.• BENEFICIOS: Físicos (control postural, estiramiento, espalda, respiración, fuerza abdominal, rango articular, etc.), Psíquicos (bienestar, concentración, etc.), Sociales, etc.• TIPOS DE EJERCICIOS (visionado de imágenes y videos): respiraciones, sentado, decúbito supino, decúbito prono, tumbado lateral, 4 apoyos, de pie. Ejercicios con diferentes materiales: fitball, aro, pelota, bandas elásticas. Aparatos Pilates: Cadillac, Reformer, La silla y el Barril.		

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 2º	DURACIÓN: 50 Min	
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Conocer y practicar los principales tipos de respiración y ejercicios de la zona abdominal del Método Pilates Suelo		
De todos los ejercicios se realizan 2 series de 8 repeticiones			
CALENTAMIENTO Respiraciones	Sentado	Respiración diafragmática Respiración torácica	
	Decúbito supino	Respiración diafragmática Respiración torácica Elevar brazos lateralmente	
PARTE PRINCIPAL	Decúbito supino	Elevar Piernas, rodillas Flex. 90° (mesa) 	
		Rotación Cadera, rodillas Flex. 90° (mesa) 	
		Elevación hombros, pies apoyados en suelo, rodillas Flex. 90° 	
		Elevación hombros, rodillas Flex. 90° (Mesa) 	
		El Puente 	
		Estiramiento de una pierna 	
	Sentado	Mantener equilibrio en posición de desequilibrio (Piernas Flex. sentado sobre isquiones) 	
		La sierra 	
	VUELTA A LA CALMA	Estiramientos	

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 3º	DURACIÓN: 50 Min	
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Conocer y practicar los principales ejercicios de la zona abdominal y lumbar del Método Pilates Suelo		
De todos los ejercicios se realizan 2 series de 8 repeticiones			
CALENTAMIENTO	Decúbito supino	Respiraciones	
	Decúbito supino	Preparación abdominal	
	Decúbito prono	Elevación lumbar	
	4 Apoyos	Estiramiento espalda "El Gato"	
PARTE PRINCIPAL	Sentado	Iniciación "V" 	
		1/2 rodar atrás – 1/2 rodar arriba 	
	Decúbito prono	Patada 2 piernas 	
		Natación 	
		Dardo 	
	Decúbito supino	Abd. Sup. piernas hacia vertical 	
		El Puente 	
		Estiramiento de una pierna 	
	VUELTA A LA CALMA	Estiramientos	

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 4º	DURACIÓN: 50 Min	
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Conocer y practicar los principales ejercicios de la zona abdominal y brazos del Método Pilates Suelo		
De todos los ejercicios se realizan 2 series de 8 repeticiones, menos del 100			
CALENTAMIENTO	Decúbito supino	Respiraciones	
	Decúbito supino	Preparación abdominal	
	Decúbito prono	El dardo	
	4 Apoyos	Estiramiento espalda "El Gato"	
PARTE PRINCIPAL	Decúbito prono	Superman 	
		La Cobra 	
		Natación 	
		La Tabla sobre antebrazos 	
	Decúbito supino	El 100 	
		La "V" 	
		Sacacorchos 	
	Sentado	La sierra 	
		1/2 rodar atrás – 1/2 rodar arriba 	
	VUELTA A LA CALMA	Estiramientos	

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 5º	DURACIÓN: 50 Min	
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Conocer y practicar los principales ejercicios de la zona abdominal y piernas del Método Pilates Suelo		
De todos los ejercicios se realizan 2 series de 8 repeticiones.			
CALENTAMIENTO	Decúbito supino	Respiraciones	
	Decúbito supino	Preparación abdominal	
	Decúbito prono	El Dardo	
	4 Apoyos	Superman	
PARTE PRINCIPAL	Decúbito prono	Patada 2 piernas 	
	Decúbito supino	Estiramiento de una pierna 	
		La "V" 	
		Elevación Abd. piernas mesa + estiramiento de rodillas 	
		Estiramiento Isquiotibiales 	
		Círculos con una pierna 	
		Sacacorchos 	
		Tumbado Lateral	Elevación lateral pierna Sup. 
			Patada pierna sup. 
	VUELTA A LA CALMA	Estiramientos	

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 6º	DURACIÓN: 50 Min
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Búsqueda y tratamiento de información sobre ejercicios del Método Pilates en sala informática	
La clase se desarrolla en la sala de informática		
<p>Se realizan agrupaciones de 3-4 alumnos que deberán desarrollar un trabajo de búsqueda, tratamiento de información explicación y puesta en marcha de unos ejercicios del Método Pilates.</p> <p>En la sala de informática se facilita la búsqueda de información de esos ejercicios asignados, visionado de imágenes, vídeos, etc.</p> <p>Los alumnos deben de buscar puntos clave, para tenerlos en cuenta a la hora de explicar los ejercicios y corregir a sus compañeros.</p>		

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 7º	DURACIÓN: 50 Min
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Exposición de los ejercicios por parte de los grupos de alumnos	
La clase se desarrolla en el pabellón, cada grupo de alumnos al comiendo de la clase, saca un papel que les otorga el orden de exposición de sus ejercicios.		
<p>Cada grupo de alumnos tiene 5-6 minutos para desarrollar el ejercicio y sus variantes.</p> <p>Deben de realizar una explicación teórica de los puntos importantes del ejercicio, los puntos clave a tener en cuenta, músculos que moviliza, respiración, etc. De cada ejercicio deben de exponer al menos 2 variantes explicando el por qué variar el ejercicio.</p> <p>Se debe de observar a los compañeros y corregirles.</p>		

UD El Método Pilates	Nº SESIÓN: 8º	DURACIÓN: 50 Min
OBJETIVO GENERAL DE LA SESIÓN	Exposición de los ejercicios por parte de los grupos de alumnos y examen teórico tipo test.	
La clase se desarrolla en el pabellón, cada grupo de alumnos al comiendo de la clase, saca un papel que les otorga el orden de exposición de sus ejercicios.		
<p>Cada grupo de alumnos tiene 10 minutos para desarrollar el ejercicio y sus variantes.</p> <p>Deben de realizar una explicación teórica de los puntos importantes del ejercicio, los puntos clave a tener en cuenta, músculos que moviliza, respiración, etc. De cada ejercicio deben de exponer al menos 2 variantes explicando el por qué variar el ejercicio.</p> <p>Se debe de observar a los compañeros y corregirles.</p> <p>REALIZACIÓN DE EXAMEN TEÓRICO TIPO TEST Tiempo: 20 min.</p> <p>Contestar a 20 preguntas tipo test, de una única respuesta correcta, sobre el Método Pilates: fundador, historia, ejercicios, beneficios, principios, etc.</p>		

3. FUENTES Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Álvarez Jiménez, J.M^º. (2010). Características del desarrollo psicológico de los adolescentes. *Revista Innovaciones y Experiencias Educativas*, 28, 1-11.

Adamany, K. y Loigerot, D. (2006). *Pilates. Una guía para la mejora del rendimiento*. Badalona: Paidotribo.

Barrena Pacheco, P. (2010). Educación Física: una alternativa a la obesidad. *Revista Autodidacta*, 2 (1), 14-22.

Castillo, M.D. (2000). La importancia de la educación postural en escolares como método de prevención del dolor de espalda. *Medicina General*, 464-466.

Delgado Noguera, M.A. (1991). *Los estilos de enseñanza en la educación física. Propuestas para una reforma de la enseñanza*. Granada: ICE

Díaz Barahona, J., Campos Micó, J., Pérez Serrano, C. M^º., Guerras Martín, A., Casado García, M^º. C., Feltrer Torres, J., Iranzo Giménez, S. y Bilbao González, A. (2008). El desarrollo de las competencias básicas a través de la educación. *EFDeportes. Revista Digital*, 118. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd118/desarrollo-de-las-competencias-basicas-a-traves-de-la-educacion-fisica.htm>

Díaz Lucea, J. (1993). La evaluación de la educación física en el tercer nivel de concreción de la reforma educativa. *Apunts: Educació Física i Esports*, 31, 39-54.

González-Gálvez, N. y Sainz de Baranda, P. (2011). UD: El Método Pilates y la Columna Vertebral. Cuaderno del Alumno. *Wanceulen E.F. Digital*, 8, 77-93.

Herrador, J. A., Latorre, P. A. y Zzagazal, M. L. (2001). La postura: consideraciones preventivas, higiénicas y educativas. *Revista de Educación Física*, 87, 11-18.

Lleixà, T. (2007). Educación física y competencias básicas. Contribución del área a la adquisición de las competencias básicas del currículo. *Revista Tándem*, 23, 31-37.

Pedregal Canga, M. (2006). *Tu Pilates, Los primeros pasos*. Badalona: Paidotribo.

Pérez Báez, J.J. (2011). Estrategias de atención a la diversidad en el área de educación física. *EFDeportes.com Revista digital*, 152. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd152/atencion-a-la-diversidad-en-el-area-de-educacion-fisica.htm>

Sánchez Bañuelos, F. (1992). *Bases para una didáctica de la educación física y el deporte*. Madrid: Gymnos.

Kovaks, F., Gestoso, M. y Vecchierini, N.M (1999). *Cómo cuidar su espalda*. Barcelona: Paidotribo.

Fecha de recepción: 28/10/2013
Fecha de aceptación: 30/12/2013



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

REVISIÓN DEL CONCEPTO DE TÉCNICA DEPORTIVA DESDE LA PERSPECTIVA BIOMECÁNICA DEL MOVIMIENTO

Javier Bermejo Frutos

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (UCAM)

Email: javier_bermejo_frutos@hotmail.com

RESUMEN

El deporte de alto rendimiento exige al deportista la consecución de elevados logros en competición. Esto implica que se realice un trabajo previo a nivel físico, técnico, táctico, y psicológico. La técnica es importante en el sentido de que determina la eficacia en la expresión de las capacidades físicas en competición. Además, ofrece mayor control para el entrenador y el deportista, mayor posibilidad de intervención, y datos objetivos a partir de su análisis con un elevado nivel de precisión, en relación a los otros factores de rendimiento deportivo. La técnica se puede interpretar de diferentes formas: a nivel físico, fisiológico, psicológico, cognitivo, anatómico-funcional, aprendizaje y desarrollo motor, metodológico, y biomecánico. En este artículo se hace referencia a la concepción biomecánica de la técnica deportiva, revisando aspectos de tipo: conceptual, estructural, tipológico, procedimental, y evaluativo.

PALABRAS CLAVE:

Técnica, técnica deportiva, deporte, biomecánica, análisis.

1. INTRODUCCIÓN.

Analizar un deporte es como resolver un problema de matemáticas (Hall, 2003). Se parte de un planteamiento general, se definen unas variables, y se ejecuta el desarrollo para llegar a la mejor solución. El planteamiento del problema depende del tipo de deporte o finalidad deportiva (Thorpe, Bunker, & Almond, 1984). Se trata de un problema motriz, aparece en forma de pregunta (por ejemplo, ¿cómo lanzo la bola de peso para llegue lo más lejos posible?), y permite identificar el objetivo deportivo (por ejemplo, conseguir la máxima distancia de lanzamiento en un tiro parabólico).

Dentro de este planteamiento se definen unas variables conocidas: variables relacionadas con el reglamento o elementos estructurales del deporte (Bayer, 1986) (establece qué se puede hacer y cómo se puede hacer); variables relacionadas con la leyes universales de la física (principios de la mecánica newtoniana que rigen los movimientos); variables relacionadas con el tipo de esfuerzo, tipo de interacción, y repetición de las acciones (Palao, 2012); y variables relacionadas con las características del deportista (Morante, 1998; Rink, 2006) (morfológicas, fisiológicas, cognitivo-sensoriales, volitivas, madurativas, estado de salud).

A partir del planteamiento del problema y de las variables conocidas, el deportista debe preparar un correcto desarrollo para conseguir encontrar la mejor solución, en base a unos conocimientos previos adquiridos. Este desarrollo se basa en soluciones motrices (Labrada, Coz, & Pérez, 2010), que son secuencias de movimientos organizadas de forma eficaz para lograr el objetivo (en matemáticas equivaldría a seleccionar la fórmula adecuada al problema y a las variables conocidas). Al desarrollo del problema en el ámbito deportivo se conoce como "técnica deportiva" y la biomecánica se encarga de su estudio (Aguado, 1993; Williams & Lissner, 1991). La biomecánica estudia las fuerzas internas y externas que actúan sobre un sistema biológico (el deportista) y sus efectos (Hay, 1993), es decir, estudia las características del movimiento, las causas que lo provocan, y el efecto sobre el rendimiento.

La técnica es un componente importante de cualquier actividad física y es determinante en el desarrollo de un rendimiento óptimo (Grosser & Neumaier, 1986), además de ofrecer un elevado nivel de control y posibilidad de intervención (Hochmuth, 1973), tanto para el entrenador como para el deportista. Se trata del resultado final y visible de un deporte. Analizar las características de la técnica deportiva es un proceso complejo, motivo por el que se hace necesario realizar una revisión de los aspectos más importantes y consideraciones a tener en cuenta.

1.1. OBJETIVO.

El objetivo de este documento ha sido realizar un análisis documental sobre el concepto de técnica deportiva, dentro del ámbito del deporte competitivo y a través de la dimensión biomecánica del movimiento, para aportar información que permita: (a) mejorar la comprensión teórica del concepto a través de la revisión de sus principales características y su aplicación dentro del entrenamiento y la competición; (b) explorar las posibilidades de mejora.

1.2. MÉTODO.

Para elaborar este artículo se ha realizado la revisión de diferentes bases de datos: Ebsco, Dialnet, Latindex, Medline, Pubmed, ResearchGate y ScienceDirect, además de las bases de datos propias de revistas. Esta búsqueda corresponde a revistas de ámbito nacional e internacional, que abordan la temática relacionada con la técnica deportiva en alguno de sus ámbitos: teórico, rendimiento, enseñanza, entrenamiento. Para ello, se introdujeron en los buscadores los descriptores: “técnica”, “entrenamiento”, “deporte”, “aprendizaje”, y sus homólogos en lengua inglesa. Además, se consultaron diferentes libros sobre: biomecánica, técnica deportiva, entrenamiento, educación, y metodología. En total, se obtuvieron 78 fuentes documentales de referencia que permitieron fundamentar la redacción. Estos documentos corresponden a 46 libros, 26 artículos de revista, 4 capítulos de libro y 2 tesis doctorales, además del Diccionario de la Lengua Española (RAE, 2001). El resultado es un escrito que se estructura de la siguiente manera: definición, características, tipos de técnica deportiva, factores de aprendizaje-evaluación, aparición de nuevas técnicas deportivas y conclusiones.

2. LA TÉCNICA DEPORTIVA DESDE LA PERSPECTIVA BIOMECÁNICA DEL MOVIMIENTO.

2.1. DEFINICIÓN.

El término técnica deportiva es complejo (Seirul-lo, 1987), sea por sus contenidos (conceptos que lleva implícitos) o sea por su aplicación (ámbitos de actuación). Por ello, lo primero que se debe hacer es definirlo, de forma que se establezcan sus límites. Para ello, se analizan por separado los términos “técnica” y “deporte”, para posteriormente hacerlo de forma conjunta, y finalmente establecer una definición propia. La noción de técnica está presente en todas las actividades humanas (Riera, 1995). Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2001), en la acepción número seis y siete, la técnica se puede definir como: “*pericia o habilidad para usar esos procedimientos o recursos*” y “*la habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo*”, respectivamente. En resumen, se trata de la forma de hacer algo (por ejemplo, escribir, planchar, o conducir).

Con relación al término deporte, se debe diferenciar de los términos “actividad física” y “ejercicio físico”. La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que se suma al metabolismo basal y genera un gasto energético (Marcos Becerro, 1989; Sánchez Bañuelos, 1996), es decir, lo que ocurre cuando se realiza cualquier acción cotidiana (por ejemplo, andar hasta la parada del autobús). El ejercicio físico se define como un esfuerzo planificado, estructurado, y repetido con la finalidad de mejorar la forma física y/o la salud (Grosser, Hermann, Tusker, & Zintl, 1991; Martín, 1995), es decir, aquí se engloban tareas como, por ejemplo, andar, hacer *jogging*, nadar, o montar en bici. El deporte se define como una actividad física reglada (pista, material, indumentaria, reglas internas del juego) (Cagigal, 1966), institucionalizada (depende de clubs y federaciones) (Parlebas, 1988), y competitiva (contra uno mismo o contra los demás) (García Ferrando, 1990).

Una vez que se conoce el significado de los términos “técnica” y “deporte”, se puede progresar hacia la definición del término “técnica deportiva”. En función

de las definiciones anteriores, se puede realizar una primera aproximación y definirla como: el conjunto de movimientos utilizados para conseguir un objetivo deportivo. Sin embargo, esta definición resulta básica e incompleta. Para analizar el término técnica deportiva, a continuación se expone una tabla con las definiciones más referenciadas dentro de la bibliografía específica en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Tabla 1. Definiciones del concepto *técnica deportiva* ordenadas por año de aparición.

Autor (año)	Definición
Ozolín (1970)	Modelo más <u>racional</u> y <u>efectivo</u> de realizar un ejercicio físico. Este modelo es <u>relativo</u> a cada deporte.
Matveev (1977)	Modelo <u>ideal</u> de la acción en competición.
Bompa (1983)	Manera de ejecutar un ejercicio físico, cuanto más perfecta menos energía necesita para conseguir el objetivo.
Harre (1983)	Sistema especial de movimientos <u>simultáneos</u> y <u>sucesivos</u> orientados hacia una <u>organización racional</u> de interacciones de fuerzas internas y externas que influyen en el atleta. Habla del término racional al modo <u>óptimo y económico</u> de emplear su capacidad física.
Matveev (1985)	Modelo <u>ideal</u> de la acción de competición en base a la <u>experiencia práctica o teóricamente</u> . <u>Medio</u> para liberar la lucha deportiva.
Weineck (1985)	Conjunto de procesos desarrollados para <u>resolver un problema motor</u> de la forma más <u>racional</u> y <u>económica</u> , que conservando sus caracteres fundamentales es susceptible de ser <u>adaptado</u> a las características individuales del deportista.
Grosser y Neumaier (1986)	Método para realizar una acción motriz <u>óptima</u> por parte del deportista. Imagen ideal de una <u>secuencia de movimientos</u> , definida por los <u>conocimientos científicos, reflexiones teóricas y experiencias prácticas</u> .
Seirul-lo (1987)	Representa movimientos de <u>uno o varios segmentos</u> o de la totalidad del cuerpo en el <u>espacio</u> y en el <u>tiempo</u> .
Donskoi y Zartsiorski (1988)	Movimiento efectivo, entendido como el grado en que la ejecución del deportista se acerque a la variante más racional.
Grosser (1988)	Modelo <u>ideal relativo</u> a una disciplina deportiva.
Hochmuth (1973)	Conjunto de instrucciones, o el <u>procedimiento</u> para la <u>solución de los problemas de movimiento</u> existentes.
Schmidt (1991)	Conjunto de <u>modelos biomecánicos y anatómico-funcionales</u> que los movimientos deportivos tienen <u>implícitos</u> para ser realizado con la máxima <u>eficiencia</u> .
Starosta (1991)	<u>Forma de ejecutar</u> un ejercicio deportivo.

Tabla 1 (continuación).

Definiciones del concepto <i>técnica deportiva</i> ordenadas por año de aparición.	
Autor (año)	Definición
Hernández Moreno (1994)	Patrón de movimiento necesita ser <u>variado en los deportes colectivos</u> para obtener un mismo resultado, por lo que se realizan <u>adaptaciones a las circunstancias y demandas externas del juego</u> .
Riera (1995)	Se define en base a tres conceptos: <u>ejecución</u> , <u>interacción</u> con la dimensión física del entorno, y <u>eficacia</u> .
Carr (1997)	El <u>patrón</u> y la <u>secuencia</u> de movimientos.
Antón (1998)	<u>Patrón</u> de movimiento <u>adecuado</u> para realizar una destreza concreta.
Barrios Recio y Ranzola Ribas (1988)	Secuencias de movimientos organizados que resuelven una tarea motora concreta acorde a las reglas de la competición.
Briñones (2005)	Movimiento que se puede describir en base a unos <u>conocimientos previos y experiencias prácticas</u> (diferente en función del punto de vista: gráfico, matemático, anatómico-funcional, etc.).
Collazo (2007)	Patrones motores modificados y secuenciados.
Morante e Izquierdo (2008)	Movimiento deportivo que se caracteriza por la eficacia, eficiencia, estereotipo, y adaptación.

A partir de lo expuesto en la Tabla 1 se pueden obtener algunas conclusiones: implica movimiento, el movimiento es realizado por el deportista, el deportista interacciona con el medio, el movimiento no se ejecuta de cualquier manera sino que sigue una secuencia concreta de pequeños movimientos, tiene limitaciones internas (relacionadas con el reglamento) y limitaciones externas (relacionadas con las leyes físicas del universo que rigen el espacio y el tiempo), se establece en base a unos conocimientos previos y experiencias prácticas (la técnica también crea conocimiento y experiencias prácticas cuando los patrones motores son nuevos), tiene por objetivo la búsqueda de máximo rendimiento en la resolución de un problema de tipo motor, la secuencia de movimientos es relativa al deporte, tiene una parte fija (estructura mecánica de base) y una parte variable, la parte variable significa que es susceptible de ser adaptada a las características del deportista.

Las conclusiones extraídas a partir de la tabla de definiciones permiten crear una definición propia de la técnica deportiva: movimiento o secuencia estructurada de movimientos en el espacio y en el tiempo, fijada a partir de conocimientos previos y la experiencia práctica, desarrollados para resolver un problema de tipo motor de la forma más racional (en base a unos principios que rigen los movimientos) y económica (con el menor gasto de energía), susceptible de ser adaptado al deportista, y con la finalidad de conseguir el máximo rendimiento deportivo.

A partir de las conclusiones y de la definición establecida surgen algunos interrogantes: ¿Cuáles son los criterios que permiten determinar si una técnica es adecuada o inadecuada? ¿Existe una técnica deportiva óptima universal? ¿Es posible mejorar una técnica deportiva adecuada o inadecuada? ¿Cómo se analiza la técnica deportiva para determinar si se ha mejorado? ¿Pueden surgir nuevas técnicas deportivas en la actualidad? Estas preguntas obtendrán respuesta a lo largo del documento, con el desarrollo de los diferentes apartados.

2.2. CARACTERÍSTICAS.

Llegados a este punto del documento, el hecho más claro es que la técnica deportiva implica movimiento. Esto quiere decir que desde una concepción mecanicista (física) y cartesiana (dinámica newtoniana) involucra el cambio de posición de un cuerpo, en un tiempo, y con relación a un punto de referencia (Gómez, 2012). Esta variación de la posición puede ser buena o mala, es decir, correcta o incorrecta en función del punto de vista que se está analizando (en este caso de la biomecánica). Para determinar lo buena o mala de una técnica desde el punto de vista de la biomecánica deportiva se recurre a cuatro términos que se extraen de las definiciones expuestas en la tabla: eficacia, eficiencia, racionalidad, y adaptación.

La eficacia se refiere a la consecución del objetivo deportivo. Por tanto, si se consigue el objetivo motor la técnica es eficaz y si no se consigue la técnica es ineficaz. Esta eficacia es relativa: al deporte (Morante & Izquierdo, 2008) (por ejemplo, el criterio de eficacia para una zancada en una carrera de 100 metros lisos no es el mismo que para una carrera de 5000 metros), a la perspectiva de análisis (Knudson & Morrison, 1997) (la eficacia cualitativa de una zancada, por ejemplo separación de los apoyos amplia, no es lo mismo que la eficacia cuantitativa, por ejemplo centímetros de separación que hay entre los apoyos), al tipo de valoración (Arend & Higgins, 1976; McPherson, 1990) (absoluta cuando se fija un valor actual o relativa cuando se relaciona con un valor ideal), y a la disciplina científica (Morante, 2004) (biomecánica cuando se analizan posiciones, velocidades, aceleraciones, y ángulos; fisiológica cuando se analiza la frecuencia cardiaca o niveles de ácido láctico; estética en relación al ritmo, fluidez, y postura; o psico-táctica cuando analiza la adaptación a situaciones de juego).

La eficiencia también se conoce como economía de los movimientos y hace referencia a la forma de lograr ser eficaz, pero con el menor esfuerzo (coste energético). El sistema humano es una máquina con funcionamiento biológico (Verkoshansky, 2004) que posee una energía finita para desarrollar las acciones en competición (Sampedro, 1988). Por tanto, cuanto menor sea el gasto de esta energía, más optimizados (eficientes) son los movimientos. Un ejemplo de eficiencia en los movimientos se observa en la prueba atlética de salto de altura, en la que con una misma cantidad de impulso se pueden superar mayores alturas utilizando diferentes técnicas de salto (Bravo y López, 1992): tijera, encogimiento frontal, rodillo costal, rodillo ventral, y fosbury-flop.

La racionalidad se refiere a que la construcción del movimiento deportivo se basa en un modelo mecánico sustentado en los principios de la física, es decir, se basa en un estereotipo (Morante & Izquierdo, 2008). Cada deporte y cada situación dentro de un deporte es susceptible de ser ejecutada en función de unos principios

mecánicos que garantizan la realización racional de los movimientos. Por ejemplo, un estereotipo para la prueba de lanzamiento de martillo es con relación al principio de estabilidad necesario para un buen lanzamiento equilibrado. Este principio se basa en flexionar las rodillas y separar los apoyos para crear una amplia base de sustentación, de modo que la altura de proyección del centro de masas (punto geométrico donde se concentra toda la masa del deportista) sea lo más próxima al suelo y al centro de la base. La adaptación hace referencia a la adecuación de los movimientos a las características personales de cada deportista (físicas, anatómico-funcionales, fisiológicas), de forma que se puedan optimizar los movimientos (Nitsch, Neumaier, Marées, & Mester, 2002).

2.3. TIPOS DE TÉCNICA DEPORTIVA.

Una vez que se conoce el significado del término técnica deportiva y sus características, el siguiente paso lógico es establecer los tipos de técnica que existen. En ocasiones, se confunde la técnica deportiva (que es un término global) con terminología específica en función de la situación (la técnica de un deportista, de un grupo de deportistas,...). Por este motivo, es necesario diferenciar los términos relacionados con la técnica deportiva para no incurrir en errores conceptuales al redactar escritos o al referirnos a hechos durante el entrenamiento o la investigación deportiva.

Los diferentes tipos de técnica deportiva son, en orden ascendente desde lo más global a lo más específico (Starosta, 1991): técnica elemental (base estructural del movimiento, reproducción aproximada del modelo), técnica estándar (análisis de muchos deportistas, lo que describen los manuales, nivel más alto del deporte recreativo), técnica individual (adaptado al deportista, necesita entrenador, finalidad competición), técnica de campeón (síntesis de un deportista con sus características individuales), y técnica óptima (definición del modelo en función de las características individuales del deportista). Además de estos cinco tipos de técnica, existe un nivel superior que se denomina maestría deportiva. La maestría deportiva se refiere al dominio completo de las estructuras motoras económicas y que permite alcanzar el máximo resultado en competición (Djackov, 1973).

Con relación a la técnica óptima, el entrenamiento del patrón motor trata de aproximar un valor real (niveles actuales de la habilidad motora ejecutada) a un valor ideal (niveles óptimos de la habilidad motora). Esta concepción de que existe un modelo óptimo que el deportista tiene que entrenar y repetir ha sido cuestionada por una nueva corriente de pensamiento que tiene como punto central el principio de variabilidad del movimiento. Los sistemas biológicos poseen la característica de variabilidad inherente al movimiento (Glass & Mackey, 1988; Newell & Corcos, 1993; Newell & Slifkin, 1998), lo que hace que no existan dos movimientos idénticos tanto a nivel intra-sujeto (con relación a uno mismo) como inter-sujeto (con relación a un grupo de deportistas con características similares de rendimiento).

Seirul-lo (1987) afirma que el modelo técnico es cambiante a lo largo de la trayectoria deportiva, no sólo por la variabilidad, sino también porque el deportista cambia (edad biológica, maduración del sistema neuronal, evolución de las capacidades físicas, crecimiento óseo). Por tanto, no existe un movimiento óptimo que pueda ser aplicado a todos los deportistas de una especialidad (Bartlett, Wheat, & Robins, 2007). Este posicionamiento hace que surja una pregunta clave: ¿merece

la pena determinar un modelo técnico de rendimiento como pretenden una infinidad de estudios biomecánicos? La determinación de este modelo técnico de rendimiento puede ser útil teniendo como objetivo medir la eficacia técnica y/o asimilación de los patrones de movimiento, partiendo de varios modelos técnicos que permitan establecer un rango de estabilidad y determinar el nivel de dominio o no de una tarea (Menayo et al., 2010).

2.4. MEJORA TÉCNICA Y EVALUACIÓN.

Uno de los objetivos fundamentales de la biomecánica deportiva es incrementar el rendimiento (McGinnis, 2005). Este incremento del rendimiento se puede producir a tres niveles: mejorando los materiales y equipamientos deportivos, mejorando los sistemas de entrenamiento y planificación, y/o mejorando los movimientos propios de cada deporte (técnica) (García-Fojeda, Biosca, & Vàlios, 1997). La mejora de la técnica es donde puede intervenir la biomecánica y se puede llevar a cabo de dos formas: optimizando un movimiento aprendido previamente y/o asimilando un movimiento nuevo (aprender una nueva técnica que aparezca, por ejemplo, en la prueba atlética de lanzamiento de peso antes sólo se practicaba la forma de lanzamiento lineal, pero apareció una técnica rotacional con la que teóricamente se pueden lograr mejores resultados al aprovechar un mayor recorrido de aceleración de la bola de peso) (Aguado, 1993; Magill, 1988; McGinnis, 2005). Cualquiera de las dos formas de llevar a cabo la mejora de la técnica permitirán al deportista adquirir nuevas experiencias que antes no poseía y que incrementan el bagaje motor (Gordillo, 1995).

Para la optimización de un movimiento previamente aprendido se puede realizar un doble análisis: sobre el proceso o ejecución de los movimientos (valoración formal) y/o sobre el producto o resultado de la ejecución en términos de consecución del objetivo (valoración real) (Seirul-lo, 1987). La valoración real no tiene en cuenta la técnica. En los deportes “más técnicos”, como por ejemplo el atletismo o la gimnasia deportiva, una valoración real positiva es sinónimo de una, por lo menos, adecuada técnica. Se debe a que si no se conoce cómo se lanza un disco o cómo se ejecuta un mortal es difícil conseguir un lanzamiento largo o una pirueta estéticamente correcta. Por otro lado están los deportes “menos técnicos”, por ejemplo el fútbol o el tenis. En estos deportes si un futbolista tira mal un remate o un tenista realiza mal un golpeo de bolea pueden conseguir un gol o que la pelota supere al adversario y caiga dentro de los límites del campo consiguiendo el punto. Por tanto, se debe tener en cuenta que la eficacia no siempre es indicativo de una buena técnica (Lees, 2002). Existen evidencias científicas que concluyen el análisis del proceso o valoración formal más adecuado (Godoy, 1994; Gutiérrez Santiago & Prieto Lage, 2006; Newell & Walter, 1981; Pieron, 1988; Schmidt & Gordon, 1977; Zubiaur, 1998).

Para realizar una valoración formal de la técnica se pueden llevar a cabo dos tipos de intervención diferentes: análisis cualitativo y/o análisis cuantitativo (Hamilton & Luttgens, 2002; Knudson & Morrison, 1997). El análisis cualitativo se produce en términos no numéricos, por ejemplo, en la batida de salto de altura el deportista tiene que inclinarse hacia el centro de la curva para crear momento angular que le facilite posteriormente el paso del listón. El análisis cuantitativo se realiza en términos numéricos, por ejemplo, inclinación lateral al inicio de la batida de 15° respecto la vertical. El análisis cualitativo es el que normalmente hacen los

entrenadores o los jueces en algunos deportes (gimnasia deportiva o patinaje artístico), comprobando la proximidad de la ejecución a un patrón ideal. En este sentido, un método aceptable, válido y aconsejable para la valoración cualitativa son las denominadas listas de control (check lists) o también llamadas registros de conducta, plantillas de observación u hojas de registro (Valero, Conde Sánchez, Delgado Fernández, & Conde Caveda, 2004). Se trata de un conjunto de ítems que el observador tiene que identificar y marcar con un “sí” o un “no”. En investigación se utilizan métodos informáticos como el vídeo (repetición de la grabación) y también existen *softwares* que permiten visualizar la acción fotograma a fotograma para evaluar posiciones corporales en momentos determinados del movimiento (por ejemplo, Kinovea que es *freeware* o Dartfish).

Para el análisis cuantitativo es necesario realizar dos procesos: medir y evaluar (Blázquez, 1990). Medir es un concepto que implica un proceso de tipo descriptivo, que tiene fin en sí mismo, y pretende ser objetivo e impersonal. Se trata de un concepto restringido que define rasgos del movimiento en términos numéricos. Por otra parte, evaluar es un concepto que implica un proceso de valoración (expresión cualitativa), que se utiliza como medio para lograr un fin (mejorar rendimiento), y es susceptible de subjetividad. Se trata de un concepto más amplio que abarca todos los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A). Valorar significa emitir una opinión o un juicio de la medición en función de unos conocimientos previos adquiridos y experiencias prácticas. Esto va a permitir comprobar la validez de los resultados logrados, establecer una referencia motora y fijar estrategias que permitan construir el proceso de E-A.

En este análisis de tipo cuantitativo se utilizan metodologías de análisis/evaluación más complejas y costosas, que normalmente sólo se observan en investigaciones científicas donde existe un soporte humano que tiene conocimientos sobre cómo manejar el instrumental y tiene posibilidad de acceso. Existen dos perspectivas de análisis cuantitativo: análisis desde la perspectiva cinemática (posiciones de las distintas partes del cuerpo en términos de velocidad, angulación, aceleración) y análisis desde la perspectiva dinámica (cómo se han obtenido esas posiciones en términos de fuerzas internas y externas, por ejemplo magnitud de la fuerza). Para este propósito existe diferente instrumental de trabajo: cinemáticos directos (electrogoniómetro, acelerómetro, plataforma de contactos, células fotoeléctricas, ultrasonidos), cinemáticos indirectos (cinematografía y vídeo, infrarrojos), dinámicos (plataforma de fuerzas, plataforma de presiones, dinamómetros), y otros (electromiografía, ergómetros, ecografía, tomografía axial computarizada o TAC, resonancia magnética, instrumental de antropometría) (Aguado, Izquierdo, & González, 1998).

- Consideraciones a tener en cuenta:

La información (tipo, cantidad, y frecuencia) es fundamental como método científico de adquisición y mejora de una habilidad motora (Oña, 1994). Sin embargo, tanto o más importante es el tiempo transcurrido para que ésta llegue de forma clara y comprensible al propio deportista o entrenador (Escoda, Angulo, & Prat, 1992). Por ello, es necesario valorar previamente la utilización de una u otra forma de análisis. Además, se debe tener en cuenta que los sistemas biológicos son complejos y presentan dos características (Ruthen, 1993): son abiertos (interaccionan con el entorno) y son adaptables (modifican su comportamiento motor en función de la situación). Por ello, una vez que se

realiza el análisis del movimiento y se produce el *feedback* al entrenador y al deportista, es necesario que se propicien situaciones durante el entrenamiento en las que el deportista se adapte al entorno final llevando a la práctica las modificaciones pertinentes. Esto producirá un comportamiento estable, a través de la construcción de patrones cada vez más perfectos y finalizará en la adquisición del hábito motriz que será capaz de automatizar (Álvarez, 1994; Davids, Chow, & Shuttleworth, 2005).

2.5. APARICIÓN DE UNA NUEVA TÉCNICA: REFLEXIÓN SOBRE EL SALTO DE ALTURA.

Era el 20 de Octubre de 1968 en el estadio olímpico de México. Ese día, un deportista del equipo olímpico de Estados Unidos, Richard Fosbury, decidió cambiar la historia de la prueba utilizando una nueva técnica que a partir de ese momento monopolizaría la especialidad hasta el día de hoy. Se trataba de la técnica de salto que actualmente se conoce con el nombre de “Fosbury-flop”. Esta técnica consiste en realizar una aproximación describiendo una curva en la parte final de la carrera, realizar una batida con la pierna exterior, y pasar el listón de espaldas (Dapena, 1988; Hay, 1993; Patrick, 2001). Se trataba de una forma de movimiento diferente a las técnicas de paso ventral o dorsal vigentes en esa fecha. Esta “peculiar” forma de salto le dio a este saltador la medalla de oro. ¿Por qué triunfó Dick Fosbury en los Juegos Olímpicos de México? ¿Por qué esta técnica de salto se mantiene vigente en la actualidad? ¿Es posible que esta nueva técnica evolucione a una forma de movimiento más optimizada?

Consciente o no, lo que este deportista desarrolló junto a su entrenador varios años antes fue una forma optimizada (desde el punto de vista de la biomecánica) de salto vertical sobre un listón. Saltando de espaldas se consigue disminuir la distancia de paso entre el centro de masas del deportista y el listón. La consecuencia es que se puede saltar una misma altura que con las técnicas de paso frontal o dorsal, pero con menor esfuerzo físico. Por consiguiente, con el mismo esfuerzo que en las técnicas frontal y dorsal se logra una mayor altura. Sin embargo, el éxito de esta técnica de salto no se entiende independiente del desarrollo producido en materia de equipamientos deportivos (la colchoneta se introdujo hacia el año 1963) y entrenamiento (las planificaciones del entrenamiento eran más optimizadas al deportista).

Sobre el futuro del salto de altura, posiblemente se encuentre en la técnica descrita por James Hay (1993). Esta técnica se basa en: una carrera de aproximación frontal (se puede producir mayor cantidad de momento lineal), batida frontal elevando los brazos por encima de la cabeza y subiendo la rodilla contraria a la pierna de batida (la altura de salida del centro de masas es mayor), y paso del listón mediante un encogimiento frontal (la distancia de paso del centro de masas por el listón se reduce e incluso llega a ser negativa). Sin embargo, hará falta un deportista dispuesto a sacrificar sus resultados deportivos durante años (algo impensable en el alto rendimiento hoy en día) o entrenadores que empiecen a enseñar esta técnica dentro de las escuelas deportivas de atletismo. La realidad de la actual técnica de paso del listón es que se trata de una técnica fácil en su aprendizaje y adaptable a deportistas de características diferentes. Este también es un punto a tener en cuenta para la consolidación de nuevas técnicas.

3. CONCLUSIONES.

Cuando se hace referencia al término técnica deportiva, se hace referencia a un término complejo en cuanto a contenidos (se trata de un término con gran cantidad de referencias bibliográficas para su análisis conceptual) y aplicación (dependiendo del contexto donde se produzca tiene un significado diferente). Las referencias a su definición permiten concluir características comunes y establecer un idea propia del término: es un movimiento ideal relativo al deporte y al deportista (adaptabilidad), se ejecuta siguiendo una secuencia o patrón lógico establecido en función de las reglas internas y externas al deporte y en función de los conocimientos previos en mecánica y las experiencias prácticas (racionalidad), y se realiza para lograr el objetivo deportivo (eficacia) con el menor gasto energético posible (eficiencia). Con relación al contexto, se puede diferenciar entre: técnica elemental (base estructural del movimiento), técnica estándar (en base a muchos deportistas), técnica individual (adaptación de la técnica estándar), técnica del campeón (muchas ejecuciones de un deportista de élite), técnica óptima (movimiento óptimo en función del deportista), y maestría técnica (dominio de la estructura y consecución del máximo rendimiento).

La importancia de la técnica radica en que es mejorable y esto repercute de forma positiva en el rendimiento deportivo. Esta mejora se puede llevar a cabo a través de la optimización de un movimiento previamente aprendido o a través del aprendizaje de un movimiento nuevo. La optimización de un movimiento se logra realizando un análisis de tipo cualitativo (en términos descriptivos) y/o cuantitativo (en términos numéricos) de la valoración formal (de la ejecución) o determinando errores a partir de la valoración real (del resultado). Para ello, se pueden utilizar diferentes métodos de análisis más o menos costosos y con mayor o menor nivel de accesibilidad a los conocimientos del analizador (investigador, entrenador, docente).

4. BIBLIOGRAFÍA.

Aguado, X. (1993). *Eficacia y técnica deportiva. Análisis del movimiento humano*. Barcelona: Inde.

Aguado, X., Izquierdo, M. y González, J. L. (1998). *Biomecánica fuera y dentro del laboratorio*. León: Universidad de León.

Álvarez, C. (1994). *Atletismo básico. Una orientación pedagógica*. Madrid: Gymnos

Antón, J. (1998). *Táctica grupal defensiva. Concepto, estructura y metodología*. Madrid: Gymnos.

Arend, S. y Higgins, J. (1976). A strategy for the classification, subjective analysis and observation of human movement. *Journal of Human Movement Studies*, 2, 36-52.

Barrios Recio, J. y Ranzola Ribas, A. (1998). *Manual para el deporte de iniciación y desarrollo* (2ª Ed.). La Habana, Cuba: Editorial Deportes.

Bartlett, R. M., Wheat, J. S. y Robins, M. (2007). Is movement variability important for sports biomechanists? *Sports Biomechanics*, 6(2), 224-243.

- Bayer, C. (1986). *La enseñanza de los juegos deportivos colectivos*. Barcelona: Hispano Europea.
- Bermejo, J. (2011). *Cinemática del modelo técnico de rendimiento del salto de altura en función de la edad*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio. Murcia: España.
- Blázquez, D. (1990). *Evaluar en educación física*. Barcelona: Inde.
- Bompa, T. O. (1983). *Theory and Methodology of Training: The Key to Athletic Performance*. Dubuque, Iowa: Kendall-Hunt.
- Bravo, J. y López, F. (1992). *Atletismo II. Saltos*. Madrid: RFEA.
- Briñones, A. F. (2005). *Propuesta metodológica para la enseñanza de la técnica básica Ap Chagui en niños que inician la práctica del taekwondo*. Tesis doctoral. Instituto Superior de Cultura Física. Las Palmas de Gran Canaria: España.
- Cagigal, J. M. (1966). *Deporte, pedagogía y humanismo*. Madrid: Comité Olímpico Español.
- Carr, G. (1997). *Mechanics of sport*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Collazo, A. (2007). *Metodología del entrenamiento deportivo*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Dapena, J. (1988). Biomechanical analysis of the Fosbury-flop. *Track Technique*, 105, 3343-3350.
- Davids, K., Chow, J. y Shuttleworth, R. (2005). A constraints-based framework for nonlinear pedagogy in physical education. *Journal of Physical Education New Zeland*, 38(1), 17-29.
- Djackov, V. M. (1973). Die Vervollkommnung der Technik der Sportler. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 22(Suppl. 1), 3-99.
- Donskoi, D. y Zartsiorski, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Moscú: Raduga.
- Escoda, J., Angulo, R. y Prat, J. A. (1992). Nuevas tecnologías: la visualización biomecánica. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 28, 31-34.
- Famose, J. P. (1992). *Aprendizaje motor y dificultad de la tarea*. Barcelona: Paidotribo.
- García Ferrando, M. (1990). *Aspectos sociales del deporte. Una reflexión sociológica*. Madrid: Alianza Editorial.
- García-Fojeda, A., Biosca, F. y Vàlios, J. C. (1997). La biomecánica: una herramienta para la evaluación de la técnica deportiva. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 47, 15-20.
- Glass, L. y Mackey, M. C. (1988). *From clocks to chaos: The rhythms of life*. New York: Princeton University Press.
- Godoy, J. F. (1994). Biofeedback y deportes: potenciales líneas de actuación. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 1, 119-130.

- Gómez, R. H. (2012). Del movimiento a la acción motriz: Elementos para una genealogía de la motricidad. *Educación Física y Ciencia*, 14, 49-60.
- Gordillo, A. (1995). Aprendizaje Motor. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 48(1), 35-46.
- Grosser H. (1988) *Fundamento del entrenamiento deportivo*. México: Roca.
- Grosser, M., Hermann, H., Tusker, F. y Zintl, F. (1991). *El movimiento deportivo*. Barcelona: Martínez Roca.
- Grosser, M. y Neumaier, A. (1986). *Técnicas de entrenamiento: teoría y práctica de los deportes*. Barcelona: Martínez Roca.
- Gutiérrez Santiago, A. y Prieto Lage, I. (2006). Errores del modelo técnico deportivo en la iniciación al Judo: Morote Seoi Nague. *Revista de Educación Física*, 102, 29-34.
- Hall, S. J. (2003). *Basic biomechanics* (4ª Ed.). Dubuque, Iowa: McGraw Hill.
- Hamilton, N. y Lutgens, K. (2002). *Kinesiology* (10ª Ed.). Dubuque, Iowa: McGraw Hill.
- Harre, D. (1983). *Teoría del entrenamiento deportivo*. La Habana, Cuba: Científico Técnica.
- Hay, J. G. (1993). *The biomechanics of sport techniques* (4ª Ed.). London: Prentice Hall.
- Hernández Moreno, J. (1994). *Análisis de las estructuras del juego deportivo*. Barcelona: Inde.
- Hochmuth, G. (1973). *Biomecánica de los movimientos deportivos*. Madrid: INEF de Madrid.
- Knudson, D. y Morrison, C. (1997). *Qualitative analysis of human movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Labrada, J. L., Coz, E. y Pérez, F. (2010). Análisis cinemático del movimiento de lanzamiento en pitchers del equipo de béisbol de Matanzas. *Biomecánica del Ejercicio y los Deportes*, 1(4), 12-15.
- Lees, A. (2002). Technique analysis in sports: a critical review. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 813-828.
- Magill, R. (1988). *Motor Learning: Concepts and Applications*. Iowa: Brown Company Publishers.
- Marcos Becerro, J. F. (1989). *Salud y deporte para todos*. Madrid: Eudema.
- Martín, A. (1995). *El ejercicio físico como estrategia de salud*. Valladolid: Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad y Bienestar Social.
- Matveev, L. P. (1977). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Matveev, L. P. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Moscú: Raduga.
- McGinnis, P. M. (2005). *Biomechanics of sport and exercise* (2ª Ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics.

- McPherson, M. (1990). A systematic approach to skill analysis. *Sport Science Periodical on Research Technology in Sport*, 11(1), 1-10.
- Menayo, R., Fuentes, J. P., Moreno, F. J., Reina, R. y García, J. A. (2010). Relación entre variabilidad de la práctica y variabilidad en la ejecución del servicio plano en tenis. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 25, 75-92.
- Morante, J. C. (1998). La técnica como medio de entrenamiento deportivo. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 8(4), 23-27.
- Morante, J. C. (2004). La valoración de la eficacia técnica en el deporte. *RendimientoDeportivo.com*, N° 9.
- Morante, J. C. e Izquierdo, M. (2008). Técnica deportiva, modelos técnicos y estilo personal. En M. Izquierdo (Eds.), *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte* (pp. 91-106). Madrid: Panamericana.
- Newell, K. M. y Corcos, D. M. (1993). Issues in variability and motor control. En K. M. Newell y D. M. Corcos (Eds.), *Variability and Motor Control* (pp. 1-12). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Newell, K. M. y Slifkin, A. B. (1998). The nature of movement variability. En J. P. Piek (Ed.), *Motor Behaviour and Human Skill* (pp. 143-160). Campaign Illinois: Human Kinetics.
- Newell, K. M. y Walter, C. B. (1981). Kinematic and kinetic parameters as information feedback in motor skill acquisition. *Journal of Human Movement Studies*, 7, 235-254.
- Nitsch, J. R., Neumaier, A., Marées, H. y Mester, J. (2002). *Entrenamiento de la técnica. Contribuciones para un enfoque interdisciplinario*. Barcelona: Paidotribo.
- Oña, A. (1994). *Comportamiento motor: bases psicológicas del movimiento humano*. Granada: Universidad de Granada.
- Ozolín, N. G. (1970). *Sistema contemporáneo del entrenamiento deportivo*. La Habana, Cuba: Científico-Técnica.
- Palao, J. M. (2012). *Biomecánica aplicada a las ciencias del deporte*. Murcia: Diego Marín.
- Parlebas, P. (1988). *Elementos de sociología del deporte*. Málaga: Unisport.
- Patrick, S. (2001). High jump: technical aspects. *Track Coach*, 155, 4938-4940.
- Pieron, M. (1988). *Didáctica de las actividades físicas y deportivas*. Madrid: Gymnos.
- RAE (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Disponible en: <http://www.rae.es> [consultado 04/10/2013].
- Riera, J. (1995). Estrategia, táctica y técnica deportiva. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 39, 45-56.
- Rink, J. E. (2006). *Teaching physical education for learning* (5ª Ed.). New York: McGraw Hill.
- Ruthen, R. (1993). Trends in nonlinear dynamics. Adapting to complexity. *Scientific American*, 268(1), 130-135, 138-140.

Sampedro, J. (1988). *Fundamentos de táctica deportiva*. Madrid: INEF.

Sánchez Bañuelos, F. (1996). *La actividad física orientada hacia la salud*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Schmidt, R. (1991). *Motor learning and performance: from principles to practice*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Schmidt, R. y Gordon, G. B. (1977). Errors in motor responding, "rapid" corrections and false anticipations. *Journal of Motor Behavior*, 9, 101-111.

Seirul-lo, F. (1987). La técnica y su entrenamiento. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 24, 189-199.

Starosta, W. (1991) Alkcuni Problema della Tecnica Sportiva. *SDS. Scuola Dello Sport* (22 suplemento), Roma. Italia.

Thorpe, R., Bunker, T. y Almond, L. (1984). A change in focus for the teaching of game. En M. Pierón y G. Gaham (Eds.), *Sport pedagogy* (pp. 163-169). Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Valero, A., Conde Sánchez, A., Delgado Fernández, M., y Conde Caveda, J. L. (2004). Construcción y validación de tres instrumentos para la evaluación técnica de la marcha atlética, salto de altura y lanzamiento de peso. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 12, 131-149.

Verkoshansky, Y. (2004). *Superentrenamiento*. Buenos Aires. Paidotribo.

Williams, M. y Lissner, H. (1991). *Biomecánica del movimiento humano* (2ª Ed.). México: Trillas.

Weineck, J. (1985). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.

Zubiaur, M. (1988). El conocimiento de la ejecución. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 4, 97-111.

Fecha de recepción: 29/11/2013

Fecha de aceptación: 31/12/2013



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

CARTAS AL EDITOR

¡CON LA EDUCACIÓN FÍSICA NO SE JUEGA!

“Carta abierta para todos los profesores que castigan a los alumnos/as sin la hora de Educación Física”

Víctor Arufe Giráldez

Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de A Coruña (España)
Miembro de la Comisión Científica de EmásF.
Email: varufe@yahoo.es

Juego atrevido es aquel que juega con la Educación Física de los niños/as de Educación Primaria. Un niño de 8 años de un Centro Público de Coruña comentaba a sus padres al llegar a casa, hace un par de semanas, que la profesora tutora había castigado a todos los niños/as de la clase sin la hora de Educación Física, debido a un murmullo genérico producido durante su clase e insoportable por parte del docente. En su lugar se pusieron a realizar una hora de plástica.

Un par de semanas más tarde este mismo niño vuelve otra vez entristecido a su casa, indicando que nuevamente la profesora no les permitió hacer Educación Física porque estaba lloviendo y de camino al pabellón se mojarían, y además, la otra sala del colegio estaba ocupada con otra materia. En definitiva hicieron una hora más de lengua.

Este juego no es reconocido por los múltiples autores que abordaron, a lo largo de la historia, las diferentes clasificaciones de juegos en el ser humano (Jacquin, Chateau, Leibniz, Claparade, Caillois, Parlebás, Blázquez...), supone un verdadero peligro para quienes trabajamos en este campo. Ya no hablamos de la dudosa arma pedagógica que implica castigar con la supresión de la Educación

Física, sino de que... cómo es posible que en una sociedad, donde nos están alarmando constantemente numerosas instituciones de reconocido prestigio de nivel nacional e internacional (Red Eurodyce, FIEP, Consejo General COPLEF-CAFYD, OMS...) acerca de los múltiples beneficios que tiene la Educación Física para el ser humano, y especialmente para el desarrollo integral de los niños, en sus cuatro esferas (psíquico, físico, social y afectivo-emocional), que una profesora utilice a esta como un arma de castigo. Y cómo es posible que el profesor de Educación Física de ese centro no reclame sus horas de docencia y admita esa hora libre de profesión, y cómo es posible que el director del centro no vele por el cumplimiento de la programación anual del docente de Educación Física y permita que esas sesiones que supuestamente estaban programadas no se lleven a cabo, y... cómo es posible que la inspección educativa no intervenga en este sentido.

¡Profesores de Educación Física, tenemos al enemigo dentro de casa! Nuestra batalla por un mayor reconocimiento social de esta profesión ya no debe iniciarse en la calle, sino en los propios centros educativos.

Padres y madres, sepan ustedes que la Educación Física bien dirigida y planificada es capaz de mejorar el estado físico y la salud de sus hijos/as, es capaz de dotar a sus hijos/as de una mayor autoestima, motivación, capacidad de sufrimiento, liderazgo, altruismo, solidaridad, compañerismo, juego limpio, conciencia social, empatía... Es capaz de mejorar las relaciones sociales entre los niños y niñas, de mejorar su habilidad motriz, la coordinación, la imagen corporal, los niveles de fuerza, flexibilidad, agilidad, velocidad, resistencia... de velar por la inclusión de los niños y niñas con diversidad funcional, de generar un estado de bienestar y éxtasis imposible de conseguir en otras actividades de la vida cotidiana y especialmente de favorecer la inteligencia. Ya apuntaba Piaget, a mediados del siglo pasado, que el movimiento y la inteligencia se amplían respectivamente a través de las acciones motrices realizadas en los primeros años de vida. El movimiento del cuerpo por el espacio, la interacción de nuestro cuerpo con otros cuerpos, con objetos, con adversarios, con implementos... mejora la inteligencia sensoriomotriz en los dos primeros años y culmina con la inteligencia formal alrededor de los 12-14 años, favoreciendo el aprendizaje de otras técnicas y habilidades instrumentales como la escritura, el lenguaje, las matemáticas...

En las facultades de Ciencias de la Educación y en las Facultades de Ciencias del Deporte hay miles de alumnos con ganas de hacer las cosas bien, con ganas de tener la oportunidad de impartir esas escasas e insuficientes horas de "oro" de Educación Física, así que... ¡profesores funcionarios, no caigan en el error de traicionar a su profesión viviendo de la dejadez, de la monotonía, y especialmente de robar la ilusión que tienen muchos niños y niñas hacia nuestra querida Educación Física!

EmásF