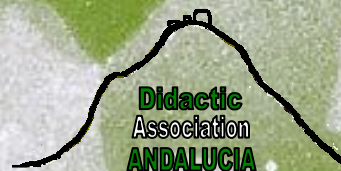


January-April 2011

Journal of Sport and Health Research

Vol. 3 (1)

*D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Journal of Sport and Health Research

J Sport Health Res

Year 2011

ISSN: 1989-6239

Frecuency: 3 issues per year

Headlines: Dr. Luis Santiago (University of Jaen)

www.journalshr.com

Email: editor@journalshr.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*





Journal of Sport and Health Research

Edited by

Didactic Association Andalucía
(Scientific Section)

Chairs

Dra. M^a Luisa Zagalaz
(University of Jaen)

Dr. Amador J. Lara
(University of Jaen)

Editor

D. José A. Pérez
(University of Seville)

Associated Editors

Dr. Juan J. Salinero
(Camilo Jose Cela University)

Dra. Marta García Tascón
(Pablo de Olavide University)

Scientific Board

Dr. Javier Abián
(University of Castilla-La Mancha)

Dra. Luz Elena Gallo
(University of Antioquía, Colombia)

Dra. Josefa Borrego
(Medical Hospital "Jaen City")

Dr. Antonio Galindo 
(University of Extremadura)

Dra. Paula Botelho Gomes
(University of Porto, Portugal)

Dra. Marta García Tascón
(Pablo de Olavide University)

Dr. Oswaldo Ceballos
(University of Nuevo Leon, Mexico)

Dra. Carmen González
(University of Oviedo)

Dr. Onofre R. Contreras
(University of Castilla-La Mancha)

Dra. Cristina González
(Camilo Jose Cela University)

Dr. Arturo Díaz
(University of Murcia)

Dr. Amador J. Lara
(University of Jaen)

Dra. Luisa Elzel
(University Los Lagos, Osorno, Chile)

Dr. Pedro Latorre
(University of Jaen)

Dr. Antonio Fernández
(Pablo de Olavide University)

Dr. Emilio J. Martínez
(University of Jaen)



Dra. María José Martínez
(University of Vigo)

Dr. Cipriano Romero
(University of Granada)

Dra. Covadonga Mateos
(University of Las Palmas de Gran Canaria)

Dr. Santiago Romero
(University of Seville)

D^a. Nieves Merchán
(University of Extremadura)

Dr. Juan J. Salinero
(Camilo Jose Cela University)

Dr. David Molero
(University of Jaen)

Dra. Gema Torres-Luque
(University of Jaen)

Dr. José E. Moral
(University of Jaen)

Dr. Aurelio Ureña
(University of Granada)

Dr. Enrique Ortega
(Catholic University of Murcia)

Dra. M^a Luisa Zagalaz
(University of Jaen)

Dra. Pilar Peña
(University of Jaen)

Dra. Marlene Zwierewicz
(Barriga Verde University Center. Brasil)

D^a. Rosa M^a Rojo
(University of Extremadura)

Advisory Board

D. Daniel Berdejo
(Manchester Metropolitan University. UK)

D. Ramón Orellana
(Physical sport trainer of Sevilla FC)

D. Javier Cachón
(Research Group HUM-653)

D. Benito Pérez
(Camilo Jose Cela University)

D. Juan Luis Carter
(University of Los Lagos. Osorno. Chile)

Dra. Ana M. Ribeiro
(University of Capivari de Baixo. Brasil)

D. Raúl de la Cruz
(University of Guadalajara. México)

D. Jacobo Rubio
(University of Castilla-La Mancha)

D. David Fernández
(Referee of the first division soccer)

Dra. Paula Silva
(University of Porto. Portugal)

Dña. Celia Marcén
(Multidisciplinary Groups. México)

D. Pablo Abián
(Member of the Spanish team in Beijing Olympic Games, 2008)

Dña. María D. Miranda
(Health Emergencies Public Business)

This was updated on December 25, 2010



Journal of Sport and Health Research

VOLUME 3 (Number 1)
January - April 2011

Editorial

- 5 **Lara, A.J. (2011).** Transmission of social and educational values through sport. *J Sport Health Res*, 3(1):5-6.

Review Articles

- 7 **Tejero, C.M.; Balsalobre, C.; Higuera, E. (2011).** Active Digital Entertainment (ADE). Social reality, trends and opportunities of virtual physical activity. *J Sport Health Res*, 3(1):7-16.

Original Articles

- 17 **Merino, R.; Mayorga, D.; Fernández, E.; García, R. (2011).** The effect of sole self-massage on the extensibility of the back muscle chain in triathletes. A pilot study. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):17-26.
- 27 **Clemente, V.J. (2011).** Fatigue of nervous system through Flicker Fusion thresholds after a maximum incremental cycling test. *J Sport Health Res*, 3(1):27-34.
- 35 **Lesma, M.L.; Pérez-González, B.; Salinero, J.J. (2011).** Relative age effect (RAE) in Spanish football league. *J Sport Health Res*, 3(1):35-46.
- 47 **Zurita, F. (2011).** The importance of flexor capacity and ligament hyperlaxity in the detection of school athletes. *J Sport Health Res*, 3(1):47-58.
- 59 **Garrido, M.E.; Romero, S.; Ortega, E.; Zagalaz, M.L. (2011).** Designing a questionnaire on parents for children in sport. *J Sport Health Res*, 3(1):59-70.
- 71 **Torres-Luque, G.; Sanchez-Pay, A.; Moya, M. (2011).** Competitive analysis of requirements of young tennis players. *J Sport Health Res*, 3(1):71-78.

Invited Papers

- 79 **Pérez, E. (2011).** The importance of diagnosis and institutional evaluations to the quality of the educational system in Mexico. *J Sport Health Res*, 3(1):79-90.



- 91 **González, G. (2011).** Psychology and tactical aspects to consider in the development of sport football match institutional relevance. *J Sport Health Res*, 3(1):91-96.



Lara, A.J. (2011). Transmission of social and educational values through sport. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):5-6.

Editorial

TRANSMISIÓN DE VALORES SOCIALES Y EDUCATIVOS A TRAVÉS DEL DEPORTE

TRANSMISSION OF SOCIAL AND EDUCATIONAL VALUES THROUGH SPORT

Lara, A.J.¹

¹University of Jaén. Spain.

Correspondence to:
Dr. Amador J. Lara Sánchez
University of Jaén. Spain
Las Lagunillas, D2;134. 23071. Jaén.
Tel. 0034 953213397
Email: alara@ujaen.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*





En la actualidad, la sociedad se encuentra inmersa en un proceso de pérdida de valores. A día de hoy, todo vale, todo está permitido para conseguir el objetivo o la meta marcada. No importa pasar por encima de nadie para conseguir el fin propuesto. Es más, cuando se consigue, lo importante es poner todas las zancadillas, trabas y dificultades a los demás aspirantes para que nunca puedan conseguirlo o lo hagan lo más tarde posible. Estos son los valores de hoy día en la sociedad tan competitiva que hemos creado y los valores que se están transmitiendo a los herederos de la misma.

Uno de los principios fundamentales del Movimiento Olímpico, según el Comité Olímpico Internacional (2003) es el de *“contribuir a la construcción de un mundo mejor y más pacífico, educando a la juventud a través del deporte practicado sin discriminaciones de ninguna clase y dentro del espíritu olímpico, que exige comprensión mutua, espíritu de amistad, solidaridad y fair play”*.

No obstante, hasta en el deporte, estos ideales del Olimpismo se están perdiendo poco a poco. Cada día podemos encontrar noticias relacionadas con esta pérdida de valores éticos y morales en la prensa deportiva: faltas deportivas, disciplinarias, dopaje...

En este sentido, los responsables de la Educación en general y de la Educación Física y Deportiva en particular, nunca podemos dejar de tener presentes estos ideales y valores. Nos corresponde a nosotros maestros, profesores, y entrenadores, mantenerlos y transmitirlos a nuestros alumnos y jugadores. Pero esta actuación no debe quedar ahí, sino que debe ser extensiva también a los jugadores y entrenadores contra los que juguemos; a los responsables de los clubs y federaciones; a los aficionados que vengan a vernos; a los jueces que nos arbitren; a la prensa que recoja nuestras noticias y, en definitiva a toda la sociedad a la que podamos llegar con nuestra actuación.

Durante el pasado mes de noviembre tuvo lugar en la Universidad de Jaén la **XLIII Sesión de la Academia Olímpica Española**. Esta Sesión se celebra de manera anual. El objetivo que se pretende con esta actividad es **difundir los principios del Movimiento Olímpico**. Casi 250 futuros maestros, profesores y técnicos de Educación Física así como de otras especialidades pudieron disfrutar de las actividades organizadas durante esta sesión en la

Universidad de Jaén. Así mismo, durante los meses de noviembre y diciembre, también en la Universidad de Jaén, ha tenido lugar el proyecto **Deportistas Solidarios**. A través de este proyecto se ha querido dar una visión de cómo el deporte puede ayudar a la **educación e integración social de diferentes colectivos**. Esto es una muestra de que en la sociedad actual, la transmisión de estos ideales importa y es una realidad.

En otro orden de actividades, podemos encontrar en el panorama nacional e internacional deportes en los que la educación, el respeto y el juego limpio se encuentran tanto en su origen como en su desarrollo. Desde la Asociación Didáctica Andalucía, se fomenta la práctica de Actividad Física y Deportiva. En este sentido, se le da una especial relevancia a un deporte alternativo denominado kinball por los **valores educativos y sociales** que intenta transmitir y que han perdido otros deportes colectivos tradicionales. Tal es la convicción y aplicación que desde la Asociación Didáctica Andalucía se tiene en este sentido que en el último Campeonato de España de esta modalidad deportiva (diciembre de 2010), le otorgaron el Premio al Espíritu Deportivo. Esta serie de valores como respeto a las normas, respeto a los demás, cooperación, juego limpio, integración social... (todo esto se resume en la palabra EDUCACIÓN) **son esenciales tanto en el deporte como en la vida**. En la actualidad, están desapareciendo y la importancia se está centrando en la victoria. Si somos capaces de recuperar los valores originales del deporte y transmitirlos a las nuevas generaciones de maestros y profesores, estaremos dando un paso hacia delante en el terreno educativo y social. Si uno de los medios para poder avanzar en este sentido es la difusión y práctica de este deporte, pues debemos utilizarlo.

Cualquier instrumento que pueda servir para avanzar en este camino hay que difundirlo y aplicarlo. Quien tenga algo positivo que aportar, que no se lo guarde. La organización de este tipo de jornadas, seminarios, actividades... nunca está de más y debemos apoyar y facilitar la participación de los futuros responsables de la Educación a los mismos.

Dr. Amador J. Lara Sánchez.

Universidad de Jaén.

Presidente de la Asociación Didáctica Andalucía.



Tejero, C.M.; Balsalobre, C.; Higuera, E. (2011). Active Digital Entertainment (ADE). Social reality, threats and opportunities of virtual physical activity. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):7-16.

Review

OCIO DIGITAL ACTIVO (ODA). REALIDAD SOCIAL, AMENAZAS Y OPORTUNIDADES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA VIRTUAL

ACTIVE DIGITAL ENTERTAINMENT (ADE). SOCIAL REALITY, THREATS AND OPPORTUNITIES OF VIRTUAL PHYSICAL ACTIVITY

Tejero, C. M^a. ¹; Balsalobre, C. ²; Higuera, E. ²

¹Dpto. de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Universidad Autónoma de Madrid

²Estudiantes de Ciencias de la actividad física y del deporte. Universidad Autónoma de Madrid

Correspondence to:

Carlos M^a Tejero

Dpto. de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana.

Facultad de Formación de Profesorado y Educación

Universidad Autónoma de Madrid

Web (contacto y n^{os} tel.): www.uam.es/carlos.tejero

Email: carlos.tejero@uam.es

Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)



editor@journalshr.com

Received: 03-03-2010

Accepted: 09-05-2010



RESUMEN

El presente trabajo es un estudio analítico-documental que se ha articulado en torno a un objetivo: investigar la relevancia del uso de las consolas de videojuegos vinculadas a la actividad física como una nueva forma de ocio. Para ello, tras la exposición de un detallado análisis socio-histórico de la actividad física digital, se aportan evidencias, por un lado, del impacto económico de estas plataformas y, por otro, de su aplicación a programas de actividad física saludable y beneficios en composición corporal, condición física y recuperación de lesiones. Asimismo se discuten posibles amenazas, y también fortalezas, de este *hecho social* que los autores denominan: *Ocio Digital Activo* (ODA). Se concluye que esta realidad es una de las posibilidades que tienen los profesionales de las ciencias del deporte para promover la práctica de la actividad física saludable, aunque existen algunos peligros relativos a su práctica que se deben valorar.

Palabras clave: (3-10).

Nuevas tendencias en actividad física, ocio digital activo, sociología, videojuegos.

ABSTRACT

This paper is an analytical-documentary study that has been structured around one aim: to research the relevance of the use of video game consoles linked to physical activity as a new form of entertainment. For this purpose, after the exposure of a detailed socio-historical analysis of digital physical activity, there are provided evidences of the economic impact of these platforms and their applications to healthy physical activity programs and their benefits to body composition, fitness and injuries recovering. Also, possible threats and strengths of this *social fact*, named *Active Digital Entertainment* (ADE) by the authors, are discussed. It is concluded that this reality is a real mean for sports science professionals to promote the practice of healthy physical activity, although there are some dangers related to the use of this resource that should be evaluated.

Key words: (3-10).

New trends in physical activity, active digital entertainment, sociology, videogames.



INTRODUCCIÓN

Las sociedades deportivizadas son aquellas en las que la actividad físico-deportiva es un *hecho social total*, tanto en cuanto el deporte se extiende por todas las capas sociales, impactando de una forma u otra en la mayoría de los ciudadanos, bien sea a través de los medios de comunicación o bien a través de los propios hábitos de actividad física. Asimismo, las sociedades deportivizadas se caracterizan por al menos dos fenómenos sociales. Uno de ellos es la *globalización* y el otro es el crecimiento imparable de las *nuevas tecnologías de la información y la comunicación*, que por otro lado, transcurrida una década del siglo XXI, ya no son tan nuevas. En este contexto, surge el ocio digital.

La característica básica del ocio digital es la utilización de las nuevas tecnologías audiovisuales para su difusión, uso y disfrute, y sus principales representantes son los ordenadores, los reproductores de mp3, los teléfonos móviles y las videoconsolas. Dichas prácticas han emergido y se han expandido por toda la población a un ritmo vertiginoso desde su aparición hace no más de 30 años. De hecho, hoy en día los jóvenes españoles prefieren gastar su tiempo libre en el uso del ordenador en mayor medida que en hacer deporte, ir de excursión o ir al cine, entre otras actividades de ocio (Centro de Investigaciones Sociológicas [CIS], 2007). Del mismo modo, el uso de las consolas de videojuegos gana terreno a otras actividades tradicionalmente populares.

La escasa participación deportiva de los españoles, situada en torno a un 37% de la población (CIS, 2005), y el creciente interés por el ocio digital convierte a este último en una potencial amenaza para la práctica deportiva, la cual ya no se encuentra entre las 10 primeras actividades que los ciudadanos prefieren para disfrutar de su tiempo libre. Ante esta situación, en la que el estilo de vida sedentario y el ocio pasivo parece ganar terreno, surge una nueva forma de actividad física que aúna el ejercicio y el ocio digital, a la cual hemos llamado *Ocio Digital Activo*.

¿En qué consiste? Básicamente, el ocio digital activo (ODA, de aquí en adelante) consiste en la realización de actividad física como medio de control e interacción con los videojuegos. Esta nueva tendencia, cuya primera representante podemos situar en 1998, con el nacimiento de *Dance Dance*

Revolution de Konami, en Japón, cambia radicalmente el modo tradicional de jugar a videojuegos, con un mando sentado en el sofá, y requiere de la participación activa del jugador o jugadora para realizar distintos tipos de movimientos.

Este nuevo uso de las consolas de videojuegos es el que ha despertado nuestro interés y en el que nos centraremos a lo largo de estas líneas.

Como ya hemos comentado, a pesar de que las primeras consolas de videojuegos nacen en la década de los 80, el primer juego perteneciente a esta tendencia que hemos llamado ODA, nació en Japón en 1998 de la mano de Konami con el nombre de *Dance Dance Revolution 1st Mix*, siendo el primero de una interminable lista de casi 50 secuelas publicadas para distintas plataformas, desde las máquinas recreativas de salones de juegos hasta las llamadas consolas de nueva generación (Wii de Nintendo, PlayStation 3 de Sony y XBOX360 de Microsoft). El juego consiste en pulsar con los pies una determinada secuencia en una plataforma especialmente diseñada para ello, a modo de alfombra, siguiendo el ritmo de la música como si de una coreografía de aeróbic se tratara. El juego se popularizó tremendamente en Japón, y rápidamente se exportó al resto del mundo.

Posteriormente, en 2003, London Studio diseñó para la Playstation 2 de Sony una cámara de vídeo (llamada *EyeToy*) que se conectaba a dicha videoconsola y que, además, incluía un videojuego en el que los participantes se veían a sí mismos en la pantalla y cuyo objetivo principal era ganar puntos a partir de los diferentes movimientos corporales que el dispositivo captaba. El éxito de esta saga hizo que salieran a la venta múltiples secuelas (siempre en exclusiva para Play Station), entre las cuales se encuentran *Eye Toy Kinetics* y su continuación *Eye Toy Kinetics Combat*, que salieron a la venta en 2005 y 2006, respectivamente. Así como el *Dance Dance Revolution* solicitaba una actividad física considerable para su uso y disfrute, *Eye Toy Kinetics* fue el primer videojuego en introducir el movimiento corporal no como un medio sino como un objetivo en sí mismo: nació el primer entrenador personal virtual. El juego consistía en hacer unos determinados ejercicios de fitness, según indicaba el entrenador, programados específicamente para las condiciones físicas del jugador o jugadora.



Una año más tarde, en 2007, Nintendo revolucionó la forma de interaccionar y jugar con los videojuegos con el lanzamiento de la consola de sobremesa *Wii*. Ésta dispone de un mando con unos sensores que permiten al jugador o jugadora realizar unos movimientos, tales como jugar al tenis, a los bolos o al golf, que se transfieren a un "yo virtual" y se reproducen en el televisor en tiempo real. Es decir, nuestro "muñeco" o avatar se mueve en la pantalla de la misma forma que lo hacemos en la realidad. Este nuevo concepto ha cambiado el modo de jugar a los videojuegos, nos levanta del sofá, y nos invita a realizar movimientos reales en lugar de pulsar una secuencia de botones en un mando.

No obstante, el punto de inflexión que dió lugar a la revolución del ODA, tal y como lo conocemos hoy, tuvo lugar gracias la salida al mercado de *WiiFit*, de Nintendo. Mejorando y superando las deficiencias de Eye Toy Kinetics, *Wii Fit* se ha convertido en un estándar del ODA y ha creado una nueva tendencia dentro del mundo del videojuego. El juego incluye un periférico llamado *Wii Balance Board*, que tiene aspecto de báscula rectangular y que dispone de sensores de fuerza que permiten no sólo mostrar el peso corporal del participante, sino también reconocer los movimientos en los 3 ejes del espacio del centro de gravedad. Gracias a ello, *Wii Fit* puede pesar al jugador o jugadora, corregir su postura corporal, e indicar con exactitud cómo de bien o mal está realizando el ejercicio propuesto. El juego crea un avatar del participante al iniciarse en la práctica, calcula su Índice de Masa Corporal, y propone una serie de actividades aeróbicas, de tonificación, de yoga y de equilibrio postural. Además, dispone de un calendario de prácticas en el que almacena la cantidad y la calidad de los ejercicios realizados y ofrece un seguimiento y una evolución del jugador o jugadora.

Sin embargo, la dinámica de las nuevas tecnologías hace que constantemente surjan nuevos productos y nuevas recetas, por lo que continuamente salen al mercado nuevos videojuegos y accesorios, como *EA Sports Active* y *My Body Coach*, que incluyen, respectivamente, una banda elástica y mancuernas para hacer ejercicios de tonificación muscular siguiendo las especificaciones del entrenador personal, o *CiberBike*, una bicicleta estática, también en exclusiva para *Wii*, que se conecta a dicha consola y permite realizar rutas y paseos virtuales.

Por si fuera poco, en breve está prevista la salida a la venta de dos nuevos productos que prometen reinventar el mundo del ODA. Uno de ellos es *Wii Vitality Sensor*, un dispositivo que se conecta al dedo y monitoriza la frecuencia cardíaca del participante en todo momento, lo cual ofrece un gran número de posibilidades a la hora de diseñar programas de actividad física adaptados a la intensidad ideal de trabajo de cada persona. El segundo es *Project Natal*, un ambicioso proyecto exclusivo de Microsoft para *Xbox 360*, capaz de captar cada uno de los movimientos de nuestro cuerpo, por lo que desaparecen por completo los mandos, con lo que la interacción a través del movimiento y la actividad física se acentúa todavía más.

En virtud de lo anterior, este estudio tiene como objetivo investigar la relevancia del uso de las consolas de videojuegos vinculadas a la actividad física como una nueva forma de ocio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Estudio teórico de naturaleza analítico-documental

Procedimiento

Los datos expuestos en este trabajo se han recogido entre los meses de septiembre de 2009 y abril de 2010, en el marco de una línea de investigación sobre actividad física virtual. Para ello se ha llevado a cabo una exhaustiva revisión documental en la bases de datos SPORTDiscus, EBSCOhost, MEDLine y ERIC, así como en las principales páginas web del sector del ocio digital. En este sentido, se seleccionaron todos los artículos significativos relacionados con el ocio digital activo para lo que se utilizaron palabras clave tanto en español como en inglés, por ejemplo: *wii*, *wii fit*, actividad física, videojuegos activos o pérdida de peso, así como sus respectivas traducciones anglosajonas. Posteriormente, toda la documentación fue analizada por el equipo investigador.

RESULTADOS

Evidencias del impacto socio-económico del ODA

La relevancia que está teniendo el ODA se refleja en las exitosas cifras de ventas que posee. De hecho, los



videojuegos lideran las ventas del ocio audiovisual (de cualquier tipo) con un 57% de cuota de mercado en España (ADESE, 2008).

Wii Fit vendió 1.000.000 de unidades en el primer mes sólo en Japón (Parfitt, 2008). Desde su aparición en 2008, han salido a la venta decenas y decenas de videojuegos específicos de fitness compatibles con la Wii Balance Board, entre los que se encuentran desde algunos protagonizados por celebridades norteamericanas, como *Yoga for Wii* o *Jillian Michael's Fitness Ultimatum*, hasta otros específicos de centros de fitness relevantes, como *New U Fitness First* o *Gold's Gym Cardio Workout*.

Además, fuera del sector del videojuego, algunas empresas del ámbito deportivo, como Decathlon, se han dado cuenta del éxito del ODA y han sacado a la venta varios productos digitales de actividad física, emulando a Wii Fit. De igual modo, el gimnasio *Studio 55* de Vancouver incluyó clases colectivas de Wii entre sus actividades (LaFlecha, 2007).

La Wii de Nintendo, el elemento más representativo y pionero del ODA, ha vendido hasta Febrero de 2010, 67 millones de unidades en todo el mundo (Nintendo, 2010), y su producto estrella, Wii Fit, el cual ha encabezado las listas de ventas de videojuegos en España desde su salida, lleva vendidas casi 23 millones de unidades en todo el mundo, a fecha de Febrero de 2010 (VGChartz, 2010). De hecho, este título, en el mes de Octubre de 2009, estaba a un paso de convertirse en el segundo videojuego más vendido de la última década (Isern, 2009), y, actualmente, ya se encuentra en la novena posición de los videojuegos más vendidos de toda la historia (VGChartz, 2010). Su secuela, Wii Fit Plus, cuya salida en Europa tuvo lugar el 20 de Octubre de 2009 alcanzó, en menos de un mes, más de 700.000 unidades vendidas en todo el mundo, y a fecha de Febrero de 2010, ya lleva casi 10 millones (VGChartz, 2010).

Para conocer más datos de ventas relevantes en Europa, América y Japón, le remitimos a la Tabla 1. Sin embargo, hay un dato más que nos gustaría comentar, por el interés que creemos que tiene para nuestro sector: por cada japonés inscrito en un gimnasio en su país, hay 1,25 Wii Fit en los hogares nipones (Nintendo, 2009).

TABLA 1. Datos de ventas de algunos videojuegos de fitness en todo el mundo a fecha 18-02-2010 (millones de unidades). Fuente: "vgchartz.com"

Nombre	América	Japón	Otros	Total
_ <i>Wii Sports</i>	31.65	24.19	3.68	59.52
_ <i>Wii Fit</i>	9.55	9.37	3.62	22.54
_ <i>Wii Fit Plus</i>	4.44	1.61	3.9	9.95
_ <i>Wii Sports Resort</i>	5.76	1.74	6.09	13.59
_ <i>EA Sports Active</i>	1.53	0.06	1.14	2.73
_ <i>Dance Dance Revolution: Hottest Party 2</i>	0.82	0.01	0.00	0.83
_ <i>Jillian Michaels' Fitness. Ultimatum 2009</i>	0.86	0.00	0.18	1.04
_ <i>Dance Dance Revolution: Hottest Party</i>	1.27	0.00	0.00	1.27

Evidencias de la aportación del ODA a la actividad física saludable

Ante esta avalancha de oferta digital relacionada con el mundo del fitness y de la actividad física en general desde que nació la Wii de Nintendo, son muchos los autores que avalan los beneficios del uso de esta plataforma tanto para ejercitarse como para rehabilitarse (Deutsch, Borbely, Filler, Huhn y Guarrera-Bowlby, 2008; JOPERD, 2009; McNeal, 2009).

Aparte de los múltiples estudios que han investigado los beneficios del ODA sobre la salud y la composición corporal, también son numerosos los testimonios de personas obesas que han logrado reducir su porcentaje de grasa corporal significativamente entrenando con videojuegos.

El famoso jugador americano de Baseball, llamado Heath Justin Bell, pitcher de los San Diego Padres, de la Major League Baseball de EE.UU., en una entrevista realizada por McNeal (2009) explica cómo perdió casi 12 kilos en 4 meses gracias a la práctica casi diaria de Wii Fit. Según comenta, Bell comenzó a jugar con la Wii Fit de su hija al acabar la temporada, 5 días a la semana y, 4 meses después, se dió cuenta de que había perdido 25 libras gracias a este juego.

Un caso similar es el de un personaje anónimo que se ha hecho popular desde que decidió compartir su



experiencia en Internet, relatado en su blog “wiiweightlossplan.com” (plan de pérdida de peso con wii) (Wii Weight Loss Plan, s.f.), en el que se ha marcado el reto de adelgazar nada más y nada menos que 36 kilos gracias a la Wii. De momento lleva casi 9 kilos, y las expectativas que ha creado le han hecho aparecer tanto en blogs, como radios, periódicos y televisiones.

Del mismo modo, Lara Roberts, una madre norteamericana de 38 años, redujo su peso corporal de 114 kilogramos a 63 kilogramos en un año (Wight, 2010), en el cual pasó del sedentarismo total a una práctica de una hora diaria con Wii Fit en su domicilio, impulsada por la vergüenza que le suponía asistir a un centro de fitness. El hecho de permitir ejercitarse en un entorno libre de comparaciones, en el que no tuvo que exponer su cuerpo en público, ni que poner en evidencia ante desconocidos su mala condición física y su pobre destreza motriz, ha sido un punto muy importante para evitar su retirada del programa de actividad física (Veiga, 2009).

Además, estas experiencias personales son fundamentadas por estudios científicos que avalan su veracidad. La revista *Journal of Physical Education, Recreation and Dance* de Agosto de 2009 comenta un estudio presentado en el 56º meeting del American College for Sport Medicine en el que analizaron los efectos que Wii Sports tiene sobre la frecuencia cardíaca y el consumo máximo de oxígeno en estudiantes, encontrado que el juego de Boxeo incluido en dicho producto mejoró ambas variables en los participantes.

Intentando también comprobar los beneficios que podía tener la práctica de ODA sobre la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno y el hematocrito y la hemoglobina, Roero *et al.* (2006) realizaron un estudio cuasiexperimental con 24 mujeres sedentarias con muy baja condición física, a las que aplicaron un programa de entrenamiento mediante Eye Toy Kinetics, de PlayStation, de 8 semanas de duración, con una frecuencia de 3 sesiones semanales y un volumen de 45 minutos por sesión. Respecto a los valores iniciales medidos en el pretest, se encontraron mejoras estadísticamente significativas en la frecuencia cardíaca y en el consumo de oxígeno, así como en el hematocrito y la hemoglobina, los cuales son unos claros indicadores de un aumento de la condición física cardiovascular.

Segel *et al.* (2009) realizaron un estudio en el que compararon la frecuencia cardíaca de reserva y el consumo de oxígeno en situación de reposo y mientras se practicaba con distintos videojuegos activos. No sólo comprobaron que efectivamente la práctica de ODA elevaba los valores de reposo, sino que la intensidad de trabajo, como mínimo, se situaba en el 60% de la Frecuencia Cardíaca de Reserva, y que, además, las sesiones de práctica, de media hora de duración, gastaban 226 kilocalorías de media. Estos datos sugieren que la práctica de ODA puede contribuir notablemente al gasto energético diario y, por lo tanto, puede ser un complemento útil para los programas de pérdida de peso y actividad física saludable.

De la misma forma, Saremi, J. (2009) cita un estudio realizado en EE.UU. en el que se encontró que 45 minutos de juego a Dance Dance Revolution exigía unos valores medios de frecuencia cardíaca de 145 pulsaciones por minuto, una intensidad más que suficiente para producir mejoras cardiovasculares si se programa su práctica correctamente.

En la misma línea se encuentran los resultados tan positivos que obtuvieron Deutsch *et al.* (2008), en un estudio experimental de caso único con un paciente adolescente con parálisis dipléjica espástica. Para establecer la línea base de la investigación, midieron la percepción visual, el control postural y la movilidad postural al paciente. Tras 11 semanas de tratamiento en las que se utilizó el videojuego Wii Sports, los valores de todas las variables habían mejorado significativamente.

Aparte de los beneficios directos a la salud de la práctica del ODA que algunos estudios han aportado, también hay otros autores que hablan de la importancia del uso de estos videojuegos como terapia de rehabilitación, dada la gran motivación que proporcionan a los pacientes, lo cual es clave para los largos y generalmente aburridos meses de tratamiento. La revista *Health*, en su número de Noviembre de 2008, publicó un artículo donde se pone de manifiesto la importancia de la motivación hacia la tarea que provoca la rehabilitación con la Wii dado su gran atractivo y diversión. A conclusiones similares llegaron otros autores citados por Saremi (2009), los cuales afirman que los niños tienen más adhesión a la prescripción de ejercicio si se hace a través de juegos virtuales, pues su compromiso para



la realización de los mismos es mucho mayor que con terapias convencionales.

Coyne, C. (2008) publicó un artículo en el *Magazine of Physical Therapy* hablando de las bondades de la práctica de terapia física con juegos como el Dance Dance Revolution o el Wii Sports en pacientes de todas las edades de una clínica privada donde utilizaban como tratamiento (entre otras cosas) estos juegos digitales activos, pues su atractivo y la gran diversión que proporciona hacía que los pacientes tuvieran más ganas de continuar con las tareas, incrementándose los niveles de motivación y adhesión a la terapia que con ejercicios convencionales, lo cual facilitaba su recuperación y su transición hacia la fase de ejercicios en casa (en la cual el paciente se rehabilita de forma autónoma sin el terapeuta).

En el centro de rehabilitación del Hospital Riley (Mississippi, EEUU) se utiliza la consola Wii para la rehabilitación de las secuelas que se manifiestan tras un accidente cerebrovascular (ADESE, 2008). Tras un ictus, más de la mitad de los pacientes necesita rehabilitación basada en la realización de movimientos repetitivos, por lo que jugar con la consola parece idóneo para esta tarea. Así mismo, en el Hospital de Veteranos Hines (Illinois, EEUU), la Wii es utilizada como una herramienta más en la terapia para la tetraplejía. Los videojuegos requieren movimientos similares a los ejercicios tradicionales de fisioterapia pero con la ventaja de ser mucho más entretenidos.

Por su parte, Middlemas *et al.* (2009) proponen el uso de WiiSports como una herramienta más en la fase de recuperación del deportista lesionado. Sostienen que realizar distintos ejercicios de propiocepción (tales como equilibrios en plataformas inestables, como el bosu o el fitball) al tiempo que se realizan los distintos gestos deportivos de boxeo, golf, béisbol, tenis o bolos que incluye Wii Sports mejora la readaptación del deportista a la actividad, en tanto en cuanto los ejercicios que se realizan no son repetitivos como en los de una terapia clásica, sino que se realizan en función de las exigencias del propio juego y de la competición virtual que éste plantea. El juego aumenta progresivamente el nivel del contrincante virtual al que el paciente se enfrenta, en función de su evolución, lo cual, aparte de los beneficios meramente físicos que esto conlleva, supone una gran motivación que aumenta los índices

de adhesión al programa de rehabilitación. En este artículo, los autores proporcionan unas interesantes tablas de ejercicios para realizar en un programa de recuperación mediante Wii Sports.

Sin embargo, el uso indiscriminado y descontrolado de este ODA puede aportar efectos negativos. Sparks *et al.* (2009) comentan los distintos tipos de lesiones producidos por un uso excesivo y falta de criterio de la Wii (generalmente tendinitis y contusiones).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aparte de los beneficios fisiológicos que la práctica de actividad física mediante ODA parece tener, como acabamos de ver, creemos que hay una serie de factores sociológicos que han ayudado a la popularización de estas nuevas formas de ejercicio.

Tal y como indica García Ferrando sobre los hábitos deportivos de los españoles (CIS, 2005), el principal motivo por el que los ciudadanos no practican ningún tipo de actividad física es la falta de tiempo libre disponible para ello. A pesar de esta escasa participación deportiva, situada en torno a un 37% de la población (García Ferrando, 2006a, 2006b y García Ferrando, Puig y Largardera, 2009), los españoles valoran el deporte para todos como algo bueno y necesario en un rotundo 93% de los casos, entendiéndose "deporte para todos" como un concepto global e incluyente que abarca todas las expresiones de actividad física realizadas por motivos de salud, diversión, recreación, hedonismo, compensación o estética, entre otras funciones.

De acuerdo con esto, parece claro que una de las virtudes del ODA es la capacidad que tiene para unir estos dos factores: permite realizar actividad física a aquellas personas que quieren hacerlo, pero que no lo hacen por falta de tiempo.

La ventaja que ofrecen estos videojuegos relacionados con el fitness respecto a asistir a un gimnasio es clara: permiten, como ya hemos visto, tanto mantener como mejorar la condición física y la composición corporal así como ofrecer diversión y recreación, y todo ello sin salir del salón de casa, lo cual, como ya hemos comentado, ayuda a aquellas personas que o no tienen tiempo para desplazarse a un centro deportivo, o que por sus características físicas y psicológicas no quieren hacerlo. Ésa es su principal fortaleza.



Además, una vez adquirido, no hay que pagar mensualidades como en un gimnasio, por lo que en un plazo de tiempo medio/largo sale más rentable. Por último, aunque no por ello menos importante, estos productos, sobre todo los creados por Nintendo (como WiiFit y Wii Sport) están diseñados para entretener a toda la familia, favoreciendo la interacción multijugador, lo cual potencia más su faceta recreativa y la adhesión al producto.

Estos "entrenadores personales virtuales", en cuestión de segundos, se aprenden el nombre, la edad, el IMC, los hábitos diarios y las actividades favoritas del cliente, y, además, proponen tablas de ejercicios programadas junto a recomendaciones dietéticas teniendo en cuenta el gasto energético semanal y la evolución del participante. Además, la constante salida al mercado de nuevos productos y periféricos posibilita múltiples formas de ejercitarse, prolongando la diversión y la motivación.

Sin embargo, si bien es cierto que el ODA comparte los beneficios para la salud que tienen otro tipo de actividades físicas, especialmente en lo que a la pérdida de peso y mejora de la condición física cardiovascular de personas sedentarias se refiere, no debemos pasar por alto algunos peligros que su práctica indiscriminada puede tener.

Ya hemos citado un estudio que trata los problemas músculo-tendinosos asociados a una mala práctica con videojuegos activos físicamente. El hecho de realizarse sin supervisión de un profesional, y sin una recomendación médica, en el caso que sea necesario, unido al hecho de que la tecnología no es (todavía) tan perfecta como para analizar cada movimiento de nuestros músculos y que, por lo tanto, no es capaz de avisarnos con total precisión de nuestros errores y malas posturas, tal y como lo haría un entrenador o entrenadora, hace que el ODA pueda llegar a ser perjudicial para la salud si se usa incorrecta e indiscriminadamente.

Por otro lado, el hecho de practicar en el domicilio, pese a que como ya hemos comentado creemos que supone una gran ventaja en algunos casos, a nuestro juicio no debería sustituir sin más la práctica saludable y recreativa de ejercicio al aire libre, y de los deportes de equipo. Pensamos que la práctica exclusiva de actividad física digital podría llegar a ser excesivamente individualista. Asimismo, queda por explorar la influencia del ODA en otras esferas de

vital importancia en el desarrollo de las personas: educación en interculturalidad, compañerismo e integración social; educación para un consumo responsable; valores de igualdad, justicia, nobleza y sentido del honor; coraje y espíritu deportivo de equipo, equilibrio psicológico social, etc.

Por estos motivos, creemos que hay que tener especial cuidado con el fomento del ODA entre los niños y niñas. Si bien es una herramienta indiscutible para la lucha contra la obesidad infantil, en tanto en cuanto contribuye a un aumento del gasto energético, no podemos crear en ellos hábitos deportivos en los que la única alternativa sean los videojuegos activos físicamente; si queremos luchar contra todas esas horas de ocio pasivo de las que nuestros menores disfrutan, la mejor arma no es la utilización de esas mismas plataformas digitales de un modo físicamente activo, sino el fomento del deporte escolar y de la actividad física saludable.

Así, concluimos con dos ideas: por un lado, que el ocio digital, nos guste o no, es un gigante imparable que no va a hacer más que seguir creciendo, y que, por otro lado, el ODA, si se utiliza correctamente, es una herramienta más para promover la práctica de la actividad física saludable, aunque existen algunos peligros relativos a su práctica que nunca debemos dejar de controlar.

En definitiva, la velocidad con la que la tecnología avanza y se reinventa es abrumadora: hace sólo 10 años habría sido imposible imaginarse teléfonos móviles que hiciesen fotografías de calidad profesional, que incorporasen un sistema de posicionamiento global (lo que ahora se conoce como GPS) y que, además de poder controlarse sin botones, simplemente tocando la pantalla, y de poder conectarse a Internet a alta velocidad, todo esto se englobara en un terminal más potente que los ordenadores de entonces y que cupiese en la palma de una mano. De igual modo ha ocurrido con los videojuegos. La revolución que ha marcado Nintendo parece no tener fin: si nos parecen increíbles todas las posibilidades que nos ofrece la *Wii Balance Board* para practicar actividad física en el salón de casa, veremos hasta dónde llega el impulso innovador y tecnológico del inminente *Project Natal* de Microsoft. Y sólo tendremos que esperar un año para comprobarlo. ¿Hacia dónde se dirigirá el ODA dentro de 20 ó 30 años? ¿Cuáles serán los límites de la realidad virtual, y cómo afectarán éstos a la práctica



tradicional de actividad física y deporte? No podemos responder a estas preguntas, pero una cosa sí está clara: no es posible frenar este avance, y, si queremos innovar y crecer, no debemos darle la espalda e ignorarlo, es necesario reinventarnos, adaptarnos y aprender a utilizarlo con criterio e inteligencia. Sólo de esta forma podremos convertir el ocio digital activo en una alternativa saludable y beneficiosa de promoción de actividad física y ocio activo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Española de Distribuidores y Editores de Software de Entretenimiento (2008). Anuario aDeSe 2008. Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 en el sitio web de la Asociación Española de Distribuidores y Editores de Software de Entretenimiento:
<http://www.adese.es/pdf/anuario-memoria-2008.pdf>
- Centro de Investigaciones Sociológicas (2005, 18 de Marzo). *Los hábitos deportivos de los españoles III*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 en http://www.cis.es/cis/opencm/ES/1_encuestas/estudios/ver.jsp?estudio=4877&cuestionario=5130&muestra=9343
- Centro de Investigaciones Sociológicas (2007, 12 de Mayo). *Sondeo sobre la juventud española 2007 (segunda oleada)*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 en http://www.cis.es/cis/opencm/ES/1_encuestas/estudios/ver.jsp?estudio=8120
- Coyne, C. (2008). Video "Games" in the Clinic: PTS Report Early Results. *PT: Magazine of Physical Therapy*, 16(5), 22-28. Recuperado de la base de datos SPORTDiscus el 20 de Noviembre de 2009.
- Deutsch, J., Borbely, M., Filler, J., Huhn, K. y Guarrera-Bowlby, P. (2008). Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 88(10), 1196-1207. Recuperado de la base de datos MEDLINE el 20 de Noviembre de 2009.
- Do Interactive Video Games Stimulate Enough Activity? (2009). *JOPERD: The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 80(6), 3. Recuperado de la base de datos SPORTDiscus el 20 de Noviembre de 2009.
- Entrevista a Satoru Iwata, presidente ejecutivo de Nintendo, en la página web oficial de Nintendo (2009, 14 de Octubre). Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 de http://es.wii.com/wii/es_ES/software/iwata_pregunta_wii_fit_plus_entrevista_a_shigeru_miyamoto_2330.html
- Fitness Now. (2008). *Health*, 22(9), 22. Recuperado de la base de datos SPORTDiscus el 20 de Noviembre de 2009.
- García-Ferrando, M. (2006a). Veinticinco años de análisis del comportamiento deportivo de la población española (1980-2005). *Revista Internacional de Sociología*, 14(44), 15-38.
- García-Ferrando, M. (2006b). *Posmodernidad y deporte: entre la individualización y la masificación*. Madrid: CSD y CISS.
- García-Ferrando, M., Puig, N. y Lagardea, F. (comps). (2009). *Sociología del Deporte (3ªed.)*. Madrid: Alianza Editorial.
- Isern, J. (2009, 13 de Octubre). Wii Fit a punto de convertirse en el Segundo más vendido de la década. Meristation. Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 de http://www.meristation.com/v3/des_noticia.php?id=cw4ad4d2b9801e6&pic=WII&idj=cw46954dfecdfed&idp=
- La Flecha, tu diario de ciencia y tecnología (2007). Un gimnasio canadiense introduce la wii en sus actividades. Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 de <http://www.laflecha.net/canales/videojuegos/noticias/un-gimnasio-canadiense-introduce-la-wii-en-sus-actividades>
- McNeal, S. (2009). 3 questions with padres closer heath bell. *Sporting News*, 233(14), 59. Recuperado de la base de datos SPORTDiscus el 20 de Noviembre de 2009.
- Middlemas, D., Basilicato, J., Prybicien, M., Savoia, J. y Biodoglio, J. (2009). Incorporating Gaming Technology into Athletic Injury Rehabilitation. *Athletic Training & Sports Health Care: The Journal for the Practicing Clinician*, 1(2), 79-84. Recuperado de la base de datos SPORTDiscus el 16 de Febrero de 2010.



Nintendo Co., Ltd. (2010, 28 de Enero). Consolidated financial highlights. Recuperado el 18 de Febrero de <http://www.nintendo.co.jp/ir/pdf/2010/100128e.pdf>

Parfitt, B. (2008, 9 de Enero). *Japan: Wii Fit sells one million*. MCV: The Games Business. Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 de <http://www.mcvuk.com/news/29273/JAPAN-Wii-Fit-sells-one-million>

Roero, C., Carreño, F., Gutiérrez, A. y Zabala, M. (2006). Efectos sobre la condición física y la salud de un videojuego dinámico: Eye Toy Kinetic. Comunicación al I Congreso Internacional de las Ciencias Deportivas, Pontevedra, España. Recuperado el 10 de Febrero de 2010 de <http://www.altorendimiento.net/coleccion-congresos-cd-1/c-efectos-sobre-la-condicion-fisica-y-la-salud-de-un-videojuego-dinamico-eye-toy-kinetic.html>

Saremi, J. (2009). Win or Lose: It's How You Play the Game. *American Fitness*, 27(5), 12-14. Recuperado de la base de datos SPORTDiscus el 20 de Noviembre de 2009.

Siegel, S., Haddock, B., Dubois, A. y Wilkin, L. (2009). Active Video/Arcade Games (Exergaming) and Energy Expenditure in College Students. *International Journal of Exercise Science*, 2(3), 165-174. Recuperado de la base de datos SPORTDiscus el 16 de Febrero de 2010.

Sparks, D., Chase, D. y Coughlin, L. (2009). Wii have a problem: a review of self-reported Wii related injuries. *Informatics In Primary Care*, 17(1), 55-57. Recuperado de la base de datos MEDLINE el 20 de Noviembre de 2009.

Veiga, O. (2009). Actividad Física y Control de Peso. Manuscrito para la asignatura Educación Física y Salud, Universidad Autónoma de Madrid, España.

VGChartz (2010). Worldwide Total Sales. Recuperado el 18 de Febrero de 2010, de <http://vgchartz.com/worldtotals.php?console=Wii>

Wight, D. (2010, 31 de Enero). I'm a bit thinner. Mum goes from 18st to 10st using Nintendo's keep-fit console. News of the World. Recuperado el 9 de Febrero de 2010 de <http://www.newsoftheworld.co.uk/news/711725/>

[Mum-goes-from-18st-to-10st-using-Nintendos-keep-fit-console.html](http://www.newsoftheworld.co.uk/news/711725/)

Wii Weight Loss Plan. Datos sobre el autor ("About") (s.f.). Recuperado el 20 de Noviembre de 2009 de <http://www.wiiweightlossplan.com/?q=node/6>



Merino, R.; Mayorga, D.; Fernández, E.; García, R. (2011). The effect of sole self-massage on the extensibility of the back muscle chain in triathletes. A pilot study. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):17-26.

Original

EFFECTO DEL AUTOMASAJE PLANTAR EN LA EXTENSIBILIDAD DE LA CADENA MUSCULAR POSTERIOR EN TRIATLETAS. UN ESTUDIO PILOTO.

THE EFFECT OF SOLE SELF-MASSAGE ON THE EXTENSIBILITY OF THE BACK MUSCLE CHAIN IN TRIATHLETES. A PILOT STUDY.

Merino, R.¹; Mayorga, D.²; Fernández, E.¹; García, R.³

¹Profesor Universidad de Málaga. Facultad Ciencias de la Educación

² Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

³ Fisioterapeuta Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

Correspondence to:

Merino Marban, Rafael

Universidad de Málaga

Facultad de Ciencias de la Educación. Campus de Teatinos,

2070. Málaga

Tel.:952132464

Email: rmerino@uma.es

Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)



Received: 23-03-2010
Accepted: 21-07-2010



RESUMEN

Antecedentes: El masaje es un elemento fundamental del tratamiento corrector de músculos y fascias acortadas (Kendall et al., 2007). Según Travell y Simons (2004) la técnica de la pelota de golf es un buen ejercicio de auto-masaje, para los músculos plantares superficiales.

Objetivo: Valorar si un automasaje en la planta del pie con la técnica de la pelota de golf durante 5 minutos, hace aumentar la extensibilidad de la cadena posterior usando el test *Sit and Reach* (SR) y *Toe Touch* (TT) para su evaluación en una muestra de deportistas (triatletas) sanos.

Material: Cajón para el test SR, cajón para el test TT, 8 pelotas de golf y 4 banquetas.

Participantes: 9 triatletas voluntarios sanos (7 hombres y 2 mujeres) ($18,44 \pm 3,13$ años; peso de $67,50 \pm 3,44$ kg; talla de $1,73 \pm 0,05$ m) formaron parte de este estudio. Los sujetos dieron su consentimiento informado al mismo.

Método: Ensayo clínico no controlado o preexperimental. Los sujetos realizaron una valoración de la amplitud de movimiento de la cadena posterior con los test SR y TT (pretest). Luego se sentaban en una banqueta y realizaba el ejercicio de masaje plantar durante 5 min. Por último, los sujetos realizaron nuevamente la evaluación con los test SR y TT (postest). Un test de Wilcoxon para muestras apareadas se usó para comparar los valores alcanzados en el pretest y postest en el SR y TT.

Resultados: Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) para las marcas del TT (incremento $1,39 \pm 1,32$ cm) y el SR (incremento $1,28 \pm 1,46$ cm).

Conclusiones: El ejercicio de la técnica de la pelota de golf aumenta la extensibilidad de la cadena muscular posterior medida tanto con el test SR como con el test TT.

Palabras clave: Masaje plantar, técnica de la pelota de golf, triatlón, cadena muscular posterior.

ABSTRACT

Background: Massage is a fundamental element of corrective treatment for shortened muscles and fascia (Kendall et al., 2007). According to Travell and Simons (2004) the *golf ball technique* is a good self-massage for the superficial sole muscles.

Objective: To value if a sole self-massage using the golf ball technique for 5 minutes increases the extensibility of the back muscle chain using the *Sit and Reach* (SR) and *Toe Touch* (TT) tests as a way of evaluation in a healthy sports subject sample (triathletes).

Material: A box for the SR Test, box for the TT Test, 8 golf balls and 4 stools.

Participants: 9 healthy triathlete volunteers (7 men and 2 women) with an average age of $18,44 \pm 3,13$, an average body weight of $67,50 \pm 3,44$ kg and an average height of $1,73 \pm 0,05$ m) took part in this study. The subjects agreed with the study.

Design: Clinical trial or experimental study without a control group. The subjects participated in an evaluation of their back muscle chain range of movement with SR and TT (pre-tests). Later they sat down on a stool and did the sole massage exercise for 5 min. Finally, the subjects repeated the evaluation with the SR and TT tests (post-tests). A Wilcoxon's test was used to compare the values obtained in pre and post tests for the SR and TT tests.

Results: There were significant differences ($p < 0.05$) in the scores for the TT evaluation (an increase of $1,39 \pm 1,32$ cm) and for the SR (an increase of $1,28 \pm 1,46$ cm).

Conclusions: The sole self-massage using the golf ball technique increase the extensibility of the back muscle chain measured in the SR and TT tests.

Key words: Sole massage, golf ball technique, triathlon, back muscle chain.



INTRODUCCIÓN

Los músculos están unidos entre sí formando cadenas musculares, las cuales organizan la musculatura del cuerpo y permiten la totalidad de sus movimientos (Campignon, 2002; Denys-Struyf, 2004; Busquet, 2006). De ahí que no se hable de músculo sino de cadenas musculares que son una serie de unidades funcionales (músculo, tendón, fascia) relacionadas entre sí para realizar una función motora (Estébanez et al., 2000).

Se distinguen dos tipos de cadenas musculares: cadenas estáticas y cadenas dinámicas. Las cadenas musculares estáticas se van a encargar, principalmente, del mantenimiento de la postura. Según Souchard (2005a, 2005b) una de las cadenas estáticas es la cadena maestra posterior, la cual actúa contra la gravedad, estando formada por los siguientes músculos: flexores plantares, tríceps sural (gemelos y sóleo), poplíteo, isquiotibiales, músculos profundos de los glúteos (pelvitroncantéreos), glúteo mayor, piramidales y espinales.

Según Souchard (2005a) el problema de la cadena maestra posterior es que trabaja constantemente manteniendo la postura, por lo que evoluciona siempre hacia la hipertonicidad, la rigidez y la pérdida de longitud.

En el tratamiento de la fascitis plantar es muy común prescribir ejercicios de estiramiento y masaje para el tríceps sural; gemelos, soleo (Radford et al., 2007; Torrijos et al., 2009) y ejercicios que mejoren la flexión dorsal del tobillo (Silvestre et al., 2010). Se busca de esta manera influir sobre la fascia plantar a través de dicha musculatura lo cual sustenta aún más las conexiones miofasciales.

El masaje es un elemento fundamental del tratamiento corrector de músculos y fascias acortadas, por lo que puede utilizarse para ayudar a relajar y estirar los músculos contraídos y restaurar una amplitud normal de movimiento (Kendall et al., 2007).

McKechnie et al. (2007) en un estudio con diecinueve estudiantes universitarios sobre los efectos agudos de dos técnicas de masaje (*petrissage* y *tapotement*) en la flexibilidad del tobillo obtienen aumentos significativos (+3,7% y +3,2%, respectivamente). Estos autores concluyen que el masaje puede incrementar la flexibilidad de los

flexores plantares y ser una alternativa a los estiramientos estáticos en el deporte.

Un buen ejercicio autoaplicable de masaje longitudinal profundo de los músculos plantares superficiales es para Travell y Simons (2004) el que denominan *técnica de la pelota de golf*. Esta técnica consiste en colocar una pelota debajo del pie, y ejerciendo una presión media, hacerla rodar por la planta en todos los sentidos (Travell y Simons, 2004; Bonnín et al., 2005).

Una vez realizado el ejercicio de masaje plantar, para evaluar la ganancia de flexibilidad en la cadena posterior se optó por los tests Sit and Reach (SR) y Toe Touch (TT) por tratarse de tests objetivos y fiables, circunstancias por las cuales son ampliamente utilizados en diversas disciplinas físico-deportivas y en el campo de la investigación (Rice et al., 2004; Sainz de Baranda et al., 2006; López et al., 2008c). Así, según Martínez (2006) la validez y fiabilidad del test TT, por los distintos autores, oscila entre buena y excelente (0,77 a 0,97). Además expone distintos estudios sobre el SR, encontrando una validez muy elevada y una correlación con la flexibilidad isquiotibial de excelente a moderada y con la musculatura lumbar de moderada a muy pobre.

Según Youdas et al. (2008) muchos estudios han descrito la validez del SR para medir la longitud de los isquiotibiales comparando los resultados del test elevación de la pierna recta con los del SR. En resumen, en todos ellos la validez del SR es variable y oscila entre moderada y excelente.

A su vez según López Miñarro et al. (2007) muchos estudios sobre la validez y fiabilidad de los test SR demuestran una validez de moderada a alta para la flexibilidad isquiotibial (0,39-0,89) pero no así para la musculatura lumbar (0,10-0,47).

Se encuentran diversas versiones en cuanto a la musculatura que valoran estos tests. Tradicionalmente el SR se utiliza en diferentes estudios para valorar la extensibilidad de los isquiotibiales en distintos tipos de deportes (Sanz, 2002, 2003; López et al., 2008b).

Para otros autores tanto la prueba de SR (Arregui y Martínez, 2001; Canda Moreno et al., 2004; Kendall et al., 2007) como la de TT (Martínez,



2003b) tienen como objetivo medir la flexibilidad de la musculatura lumbar e isquiotibial.

Martínez (2003a) y George et al. (1996, citados en Sanz, 2002) señalan que la prueba del SR tiene por objetivo medir la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla.

Según García (1994) el test TT se utiliza para comprobar la elasticidad y movilidad articular de la columna y de la musculatura posterior de las piernas (isquiotibiales y gemelos). Según Rice et al. (2004) el test manos suelo representa una combinación de movimientos de la zona lumbar, las caderas, las rodillas y los tobillos.

Di Santo (2000) comenta que el SR sirve para evaluar la flexibilidad en el movimiento flexión de tronco desde la posición de sentado pero no neutraliza el efecto limitante que sobre la amplitud de movimiento alcanzado, ejercen los músculos lumbares y los músculos gemelos.

Rubinfeld et al. (2002) realizaron una investigación en la que modificaron el cajón del SR para poder pasar el test con 3 ángulos distintos en los tobillos (90°, 60° y 50°). Encontrando diferencias significativas entre las pruebas a 90° y las de 60° y 50°. Concluyendo que las diferencias entre las pruebas con distintas angulaciones de tobillo pueden en parte ser atribuidas a la reducción de la tensión en los músculos gastrocnemios durante la flexión pasiva plantar.

Moras (1992) y Sinclair y Tester (1992; citados en Rodríguez y Santonja, 2001) consideran que dichas pruebas implican múltiples núcleos articulares (cadena posterior) en los resultados alcanzados, lo que supone una interferencia de diversas articulaciones, circunstancia que condiciona los resultados obtenidos. Es posible que estos tests sean efectivos para valorar la cadena posterior, debido a las interferencias comentadas por estos autores, más que para medir exclusivamente la extensibilidad de los isquiotibiales.

Laurence et al. (1999) en su artículo "Modificaciones al habitual protocolo del sit and reach" exponen que el SR no permite una valoración separada de los cuatro grupos musculares involucrados (erectores de la columna, rotadores de la cadera, isquiotibiales y gemelos).

Mookerjee et al. (2003) en su estudio sobre la actividad EMG de la musculatura asociada (gastrocnemio, semimembranoso, glúteo mayor, y erector espinal) durante varias pruebas de flexibilidad, concluyen que la realización del SR implica a todos estos músculos.

Benavent et al. (2008) estudia varios tests de flexibilidad general activa, entre los que se encuentra el SR. Comparándolo con 14 medidas angulares goniométricas de las articulaciones corporales de mayor amplitud de movimiento.

Por tanto, gracias a las investigaciones de los citados autores se puede afirmar que los músculos pertenecientes a la cadena estática posterior condicionan los resultados de estos dos tests.

El objetivo principal de este estudio será, por tanto, comprobar en un grupo de triatletas si automasajear durante cinco minutos la planta del pie (extremo de la cadena) hará aumentar la extensibilidad en la cadena muscular posterior comprobándolo con los test SR y TT los cuales, miden la flexibilidad de toda la musculatura implicada en dicha cadena.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra

Un total de 9 triatletas voluntarios sanos (7 hombres y 2 mujeres) ($18,44 \pm 3,13$ años; peso de $67,50 \pm 3,44$ kg; talla de $1,73 \pm 0,05$ m) formaron parte del estudio.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión-exclusión, utilizados por otros autores en estudios donde se valoraba igualmente el rango de movimiento articular, para poder formar parte de éste estudio (Ayala y Sainz de Baranda, 2008; López et al., 2008a):

- No padecer patología alguna que pudiera verse agravada por la realización de este estudio.
- No presentar limitaciones músculo esqueléticas.
- No presentar dolor raquídeo o coxofemoral que pudiera limitar la ejecución de los tests.
- No sufrir agujetas en el momento de las valoraciones.



Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. El protocolo experimental fue aprobado por el Comité de Ética de Experimentación de la Universidad de Málaga.

Materiales

Los instrumentos empleados para el estudio son asequibles y de fácil empleo. Consistieron en el cajón para el test SR de 34 cm de ancho y de alto y 36 cm de largo (marca Eveque), el cajón para el test TT de 34 cm de ancho, alto y largo, 8 pelotas de golf y 4 banquetas.

Los cajones empleados para los dos tests tienen una regla adosada con una sensibilidad de 1 cm que permiten establecer la distancia alcanzada por los sujetos, donde el valor cero corresponde a la tangente de los pies (Figura 1).



Figura 1. Detalle regla centimetrada

Procedimiento

Los sujetos no realizaron ejercicios de activación o estiramientos antes de la medición ni durante la misma, y fueron examinados en ropa de deporte (bañador o pantalón corto de atletismo) y descalzos como en estudios similares (Sainz de Baranda et al., 2006; López Miñarro et al., 2007, 2008a, 2008b; Santonja et al., 2007; Ayala y Sainz de Baranda, 2008; Sainz de Baranda, 2009).

La temperatura y humedad de la sala de medición se mantuvo controlada y constante (26°C) para evitar posibles alteraciones en los resultados.

Las medidas fueron tomadas por un explorador experimentado, con la ayuda de otro explorador encargado de fijar las rodillas en el SR. Todas las mediciones realizadas en un sujeto se realizaron durante la misma sesión de valoración.

Los sujetos realizaron el SR y a continuación el TT (pretest). Entre cada repetición hubo un periodo de 1 minuto de descanso y entre cada test 3 minutos.

Cada test se realizó en dos ocasiones, utilizando la mejor marca para el análisis estadístico, tal como distintos autores recomiendan (Eurofit, 1992; Canda Moreno et al., 2004). Con el objeto de que las mismas repeticiones de los test no supusieran un estímulo en la mejora de la movilidad.

Posteriormente el sujeto se sentaba en una banqueta descalzo y cogía dos pelotas de golf. Colocaba una bajo la planta de cada pie y ejercía una presión de mediana intensidad durante cinco minutos pasándolas por toda la superficie plantar, imaginando que estaban impregnadas de pintura y que debían pintar toda la planta de sus pies (Figura 2). Durante este tiempo mantuvieron una respiración relajada insistiendo en la espiración (alargándola ligeramente).



Figura 2. Ejercicio de la técnica de la pelota de golf

Posteriormente, los sujetos fueron evaluados con los tests SR y TT siguiendo el mismo protocolo que al inicio (post-test).

Tras la recogida de datos se realizó el análisis estadístico mediante el paquete SPSS 15.0. Se efectuó una estadística descriptiva para obtener las medias y las desviaciones estándar. Asimismo, se aplicó la prueba de Wilcoxon para muestras apareadas para analizar las posibles mejoras significativas producidas en cada una de las distintas valoraciones con respecto a su inmediata anterior, estableciéndose como nivel de significación $p < 0.05$.

**Tabla 1.** Valores del Toe Touch y Sit and Reach antes y después del masaje plantar (cm)

Variable	Antes (media±DE)	ES	MCD	Después (media±DE)	ES	MCD	Diferencias (media±DE)
Toe Touch	+12,50±8,86	2,96	8,19	+13,89±8,60*	2,87	7,95	+1,39±1,32
Sit & Reach	+10,67±8,29	2,76	7,66	+11,94±8,26*	2,75	7,63	+1,28±1,46

Nota. DE: desviación estándar; ES: error estándar; MCD: mínimo cambio detectable; *Diferencias estadísticamente significativas antes-después ($p < 0,05$)

Pruebas de evaluación

Para establecer la distancia alcanzada en los tests los cajones de medición disponen de una regla milimetrada adosada que permite establecer la distancia conseguida por los sujetos. En los dos tests la distancia se midió en centímetros. El valor 0 cm correspondió a la tangente de las plantas de los pies del sujeto, siendo positivos los valores cuando las falanges distales del carpo superaban la tangente, y negativos cuando no la alcanzaban.

- *Sit and Reach* (SR)

El explorado se situaba en sedentación, con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de sus caderas. Las plantas de los pies se colocaban perpendiculares al suelo, en contacto con el cajón de medición y las puntas de los pies dirigidas hacia arriba.

A todos los sujetos se les dieron las siguientes instrucciones verbales para el SR: “Con una mano sobre la otra, las palmas de las manos hacia abajo, con los dedos y los codos estirados, y manteniendo las rodillas estiradas en todo momento, flexiona lentamente el tronco tanto como puedas, empujando la regla con las puntas de los dedos de las manos al mismo tiempo que realizas una espiración hasta alcanzar la máxima distancia posible, y mantén la posición durante 3 segundos” (Figura 3).



Figura 3. Test Sit and Reach (SR)

- *Toe Touch* (TT)

El explorado se situaba de pie sobre el cajón de medición con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de las caderas. Los pies paralelos y dirigidos hacia delante.

Y las siguientes instrucciones verbales para el test de flexión de tronco adelante desde de pie: “Con una mano sobre la otra, las palmas de las manos hacia ti, con los dedos y los codos estirados, y manteniendo las rodillas estiradas en todo momento, flexiona lentamente el tronco tanto como puedas al mismo tiempo que realizas una espiración hasta alcanzar la máxima distancia posible, y mantén la posición durante 3 segundos” (Figura 4).



Figura 4. Test Toe Touch (TT)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron diferencias significativas tras el ejercicio de automasaje plantar tanto en el TT ($p=0,027$), con un incremento medio de $1,39\pm 1,32$ cm, como en el test SR ($p=0,034$) con un aumento medio de $1,28\pm 1,46$ cm (Tabla 1). Sin embargo, a pesar de los diferentes valores obtenidos en los test TT y SR, no se encontraron diferencias significativas tanto en los valores de antes como de después ($p=0,123$ y $p=0,058$, respectivamente).

Debido a la ausencia de otros estudios que hayan empleado la misma técnica con los mismos tests de medición, no se puede hacer una comparativa de resultados.

Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que el ejercicio de automasaje con la técnica de la pelota de golf para masajear la planta del pie aumenta significativamente la extensibilidad de la musculatura perteneciente a la cadena posterior midiéndolo con el SR y el TT.

Según Di Santo (2000) en los dos tests se adopta básicamente la misma postura con la diferencia de que en el TT se está a favor de la gravedad, por lo que el peso del tronco del examinado le facilita el alcanzar una mejor marca comparado con el SR. En el presente estudio la ganancia media obtenida con el TT también es mayor que la obtenida mediante el SR. Aunque se trata de diferencias estadísticamente no significativas ($p>0,05$).

Según Busquet (2005, 2006) existe una cadena estática posterior que no es muscular sino conjuntiva y va de la fascia plantar hasta la hoz del cerebelo (aponeurosis plantar, vaina de los perineos, fascia lata, aponeurosis glútea, aponeurosis lumbar, aponeurosis cuadrado lumbar, aponeurosis del trapecio, aponeurosis dorsal, ligamento cervical posterior y hoz del cerebro).

Si para algunos autores (López Caballero, 1999, 2000; Torrijos et al., 2009) el ejercicio de masaje plantar es un buen ejercicio para tratar la fascitis plantar con el que se logra estirar toda la fascia plantar, quizás las mejoras de los resultados en los tests al realizar el ejercicio de automasaje plantar sea, también, debido a la relajación obtenida en la fascia plantar y consecuentemente en esta cadena estática conjuntiva definida por Busquet (2005, 2006).

Generalmente la mejora de la amplitud articular se consigue con la realización de estiramientos. Por eso la inclusión de técnicas y ejercicios distintos a los estiramientos, podría suponer una alternativa eficaz en el entrenamiento deportivo.

En cuanto a las limitaciones, este estudio contó con una escasa muestra de sujetos voluntarios. En este punto se puede expresar el escaso interés de los deportistas hacia los estudios y la dificultad de poder sacar unos datos que sean extrapolables a una población mayor.

Otra limitación del estudio fue no seguir realizando alguna valoración más en el tiempo para medir la duración del efecto. Debido a tener que mantener el interés y la atención de los participantes, no se pudo observar la evolución de los cambios en el tiempo, ni su incidencia sobre su condición física. En futuros estudios se podrían valorar estos aspectos, debido a la importancia para la futura planificación de los entrenamientos y con el fin de conseguir los mejores resultados. De la misma manera sería necesario para posteriores estudios incluir, en la metodología pruebas de validez y fiabilidad.

Por otra parte indicar que en la población de estudio y por su escaso número no se ha podido prescindir de sujetos que cumplieran los ítems de inclusión. Esto no valora la disparidad de niveles al que compiten los distintos participantes, ya que entre



la población hay participantes de nivel internacional y otros de solo nivel provincial.

En futuras investigaciones quizás sea necesario comprobar otros posibles efectos del automasaje plantar con la técnica de la pelota de golf como, por ejemplo, la variabilidad en la actividad EMG de los músculos asociados.

CONCLUSIONES

- En la población en la que se realizaron las medidas (triatletas), automasajear durante cinco minutos la planta del pie (extremo de la cadena) aplicando la técnica de la pelota de golf, aumenta la extensibilidad en la cadena posterior medida con los tests *Sit and Reach* y *Toe Touch*.

- Se recomienda la prescripción del ejercicio de masaje plantar para aumentar y/o mantener el rango de movimiento de la cadena posterior, pues además de ser eficaz, aporta variedad al entrenamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arregui Eraña, J. A. y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2, 127-135.
2. Ayala, F. y Sainz de Baranda, P. (2008). Efecto del estiramiento activo sobre el rango de movimiento de la flexión de cadera: 15 versus 30 segundos. *Revista Motricidad. European Journal of Human Movement*, 20, 1-14.
3. Benavent, J., Tella, V., González-Millan, I. y Colado, J. C. (2008). Comparación de diferentes tests de campo para la evaluación de la flexibilidad general activa. *Fitness & Performance*, 7(1), 26-29.
4. Bonnín Matas, M., Requejo Pérez, I. y Álvarez Bulnes, R. (2005). *Reeducación Funcional de Entorsis de Tobillo*. Manuscrito no publicado. Barcelona: E. U. Gimbernat, Universidad de Barcelona,
5. Busquet, L. (2005). *Las cadenas musculares. Lordosis, cifosis, escoliosis y deformaciones torácicas. Tomo II* (7ª edición). Barcelona: Paidotribo.
6. Busquet, L. (2006). *Las cadenas musculares. Tronco, columna cervical y miembros superiores. Tomo I* (8ª edición). Barcelona: Paidotribo.
7. Campignon, F. (2002). *Cadenas musculares y articulares. Concepto G.D.S. Aspectos biomecánicos*. Alicante: Lencina-Verdú Editores Independientes.
8. Canda Moreno, A. S., Gómez Martín, A. y Heras Gómez, E. (2004). Valoración de la flexibilidad de tronco mediante el test del cajón en diferentes modalidades deportivas. *Selección*, 4, 148-154.
9. Denys-Struyf, G. (2004). *El manual del masajista. Tomo I* (3ª edición). Barcelona: Paidotribo.
10. Di Santo, M. (2000). Evaluación de la Flexibilidad. *PubliCE Standard*, 22.
11. Estébanez de Miguel, E., Tricás Moreno, J. M., Lucha López, M. O., Caudevilla Polo, S., Marín Martínez, E. y García Rivas, B. (2000). Análisis de las variaciones de la estática según el método de reeducación postural global. *Cuestiones de Fisioterapia*, 14, 71-76.
12. García Garrido, L. (1994). *Serie técnica: escuelas deportivas. Área: valoración de la condición física*. Cádiz: Diputación de Cádiz.
13. George, J. D., Fisher, A. G. y Vehrs, P. R. (1996). *Test y pruebas físicas*. Barcelona: Paidotribo.
14. Kendall, F. P., Kendall McCreary, E., Geise Provance, P., McIntyre Rodgers, M. y Anthony Romani, W. (2007). *Kendall's. Músculos. Pruebas funcionales. Postura y dolor* (5ª edición). Madrid: Marbán.
15. Laurence, E. H., Pelma, T. W. y Burke, D. G. (1999). Modifications to the Standard sit-and-reach flexibility protocol. *Journal of Athletic Training*, 34 (1): 43-47.



16. López Caballero, J. J. (2000). *Cuaderno de prácticas. Curso de metodología Mezieres*. Manuscrito no publicado. Granada, 27-30 octubre 1999 y 10-13 de febrero 2000 (paper).
17. López Miñarro, P. A., Sáinz de Baranda, P., Rodríguez García, P. L. and Ortega Toro, E. (2007). A comparison of the spine posture among several sit-and-reach test protocols. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, 456-462.
18. López Miñarro, P. A., Sainz de Baranda Andújar, P., Yuste Lucas, J. L. y Rodríguez García, P. L. (2008a). Validez del test sit-and-reach unilateral como criterio de extensibilidad isquiosural. Comparación con otros protocolos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 8, 87-92.
19. López-Miñarro, P. A., Alacid, F., Ferragut, C. y García, A. (2008b). Valoración y comparación de la extensibilidad isquiosural entre kayakistas y canoistas de categoría infantil. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 20, 97-111.
20. López Miñarro, P. A., Ferragut, C., Alacid, F., Yuste, J. L. y García, A. (2008c). Validez de los test dedos-planta y dedos-suelo para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. *APUNTS Medicina del deporte*, 157, 24-29.
21. Martínez López, E. J. (2003a). Aplicación de la prueba de rotación de hombros con bastón, sit and reach y flexión profunda de cuerpo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11, 149-172.
22. Martínez López, E. J. (2003b). La Flexibilidad. Pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización del profesorado. *Educación Física y Deportes*, 58.
23. Martínez López, E. J. (2006). *Pruebas de Aptitud Física* (2ª edición). Barcelona: Paidotribo.
24. McKechnie, G. J. B., Young, W. B. y Behm, D. G. (2007). Acute effects of two massage techniques on ankle joint flexibility and power of the plantar flexors. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 498-504.
25. Ministerio de Educación y Ciencia. Consejo Superior de Deportes (1992). *Eurofit. Test Europeo de Aptitud Física*. Madrid: Consejo de Europa. Comité para el Desarrollo del Deporte.
26. Mookerjee, S., Mills, S., Millard, R., Nishimura, H., Armillei, R., Marotta, G. y Clark, J. (2003). EMG analysis of muscle activity during flexibility tests. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 5, 126.
27. Radford, J., Landorf, K. B., Buchbinder, R. y Cook, C. (2007). Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8, 36.
28. Rice, J., Kaliszer, M., Walsh, M., Jenkinson, A. y O'Brien, T. (2004). *Clinical Anatomy*, 17, 130-138.
29. Rodríguez García, P. L. y Santonja, F. (2001). Repercusiones posturales con los estiramientos en flexión de tronco y las pruebas de distancia dedos-planta y distancia dedos-suelo. *Apunts: Educación física y deportes*, 65, 64-71.
30. Rubinfeld, M. J., Wygand, J. y Otto, R. M. (2002). Hamstring flexibility as assessed by multiple angle sit & reach box apparatus. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 5, 151.
31. Sainz de Baranda, P., Rodríguez, P. L., Santonja, F. M., López, P. A., Andújar, P., Ferrer, V. y Pastor, A. (2006). Effects of hamstring stretching exercises on the toe-touch test in elementary schoolchildren. *Journal of Human Movement Studies*, 51, 277-289.
32. Sainz de Baranda, P. (2009). El trabajo de la flexibilidad en educación física: Programa de intervención. *Ciencia, Cultura y Deporte*, 10(5), 33-38.
33. Santonja, F. M., Sainz De Baranda, P., Rodríguez, P. L., López Miñarro, P. A. and Canteras M. (2007). Effects of frequency of static stretching on straight-leg raise in



- elementary school children. F M. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47, 304-308.
34. Sanz Arribas, I. (2002). Natación y flexibilidad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 6, 128-142.
 35. Sanz Arribas, I. (2003). *Efectos del entrenamiento de la natación sobre la flexibilidad*. Madrid: Ciencias del Deporte.
 36. Silvestre Muñoz, A., Almeida Herrero, F. y López Lozano, R. (2010). El talón doloroso del adulto. Revisión bibliográfica. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10, 117-137.
 37. Souchard, P. E. (2005a). *Stretching Global Activo. Tomo I* (5ª edición). Badalona: Paidotribo.
 38. Souchard, P. E. (2005b). *RPG Principios de la Reeducción Postural Global*. Badalona: Paidotribo.
 39. Torrijos, A., Abián-Vicén, J., Abián, P. y Abián, M. (2009). Plantar fascitis treatment. *Journal of Sport and Health Research*, 1(2), 123-131.
 40. Travell, J. G. y Simons, D. G. (2004). *Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Volumen II. Extremidades inferiores*. Madrid: Médica Panamericana.



Clement, V.J. (2011). Fatigue of nervous system through Flicker Fusion thresholds after a maximum incremental cycling test. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):27-34.

Original

FATIGA DEL SISTEMA NERVIOSO MEDIANTE UMBRALES FLICKER FUSION DESPUÉS DE UNA PRUEBA INCREMENTAL MÁXIMA EN CICLISTAS.

FATIGUE OF NERVOUS SYSTEM THROUGH FLICKER FUSION THRESHOLDS AFTER A MAXIMUM INCREMENTAL CYCLING TEST.

Vicente J. Clemente Suárez¹

¹ Laboratorio Entrenamiento Deportivo. Grupo Investigación Rendimiento Deportivo. Facultad CC Deporte.
Universidad Castilla la Mancha. Toledo. España.

Correspondence to:
Clemente Suárez, V.J.
Universidad Castilla la Mancha
Facultad de Ciencias del Deporte.
Laboratorio de entrenamiento deportivo.
45004. Toledo.
Tel.: 925268800
Email: vicente.clemente@uclm.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 24-04-2010
Accepted: 17-06-2010



RESUMEN

Antecedentes: Varios autores han estudiado la influencia del ejercicio sobre el sistema nervioso y el funcionamiento cognitivo en sujetos desentrenados y ante diferentes estímulos de ejercicio desde ejercicios anaeróbicos intensos hasta el agotamiento a ejercicios de resistencia submáximos mediante los Umbrales Flicker Fusion (UFF). Aunque el efecto en el sistema nervioso central (SNC) de estímulos máximos aeróbicos no está muy estudiado.

Objetivo: El presente trabajo de investigación pretende estudiar los cambios en los UFF antes y después de realizar una prueba incremental máxima en cicloergómetro, como medio para valorar la fatiga del SNC.

Participantes: La muestra la componen 7 sujetos varones (62.6 ± 4.11 kg, 172.8 ± 7.94 cm, 14.7 ± 0.8 años, 13.4 ± 3.53 % grasa, 21.0 ± 1.83 kg/m²; VO₂max [ml/ kg/min] 63.2 ± 5.13 , VO₂max [l]: 4.1 ± 0.5).

Método: Se realizó un test incremental máximo en cicloergómetro, comenzando en 50w con incrementos de 50w cada 5 minutos hasta la fatiga completa. Previo al test y al finalizar éste, se realizaron las mediciones de los UFF ascendente, descendente y clásico, el criterio subjetivo y la sensibilidad sensorial. Cada sujeto realizó el test de UFF en tres ocasiones obteniéndose un valor promedio.

Resultados: Los resultados muestran un aumento de los UFF, por lo que no se produce fatiga en el SNC después de una prueba incremental máxima en cicloergómetro.

Palabras clave: (3-10). Sistema nervioso central, Fatiga, Umbrales Flicker Fusion, cicloergómetro.

ABSTRACT

Background: Several authors have studied the influence of exercise on the nervous system and cognitive functioning in untrained subjects and different exercises from anaerobic exercise intense exercise to exhaustion at submaximal endurance exercise using the Flicker Fusion Threshold (UFF). Although the effect on the central nervous system (CNS) of maximum aerobic stimuli is not well studied.

Objective: The purpose of this study is examine changes in Flicker Fusion thresholds before and after perform an incremental cycling test to exhaustion as a means to evaluate the central nervous system fatigue (SNC).

Participants: 7 cyclists (62.6 ± 4.11 kg, 172.8 ± 7.94 cm, 14.7 ± 0.8 years, 13.4 ± 3.53 % grass, 21.0 ± 1.83 kg/m²; VO₂max [ml/ kg/min] 63.2 ± 5.13 , VO₂max [l]: 4.1 ± 0.5).

Method: were tested in an incremental maximal test in cycle ergometer (starting at 50W with 50W increments every 5 minute until complete fatigue). The variables (UFF upward, downward and classic, the subjective test and sensory sensitivity) were measured pretest and posttest. Each subject performed the test three times and obtaining an average value.

Results: The results show an increase in the UFF, so fatigue does not occur in the CNS after a maximum incremental cycle ergometer test.

Key words: (3-10). Central Nervous System, Fatigue, Flicker Fusion Threshold, Cycle Ergometer.



INTRODUCCIÓN

Al revisar la literatura científica referente a la influencia del ejercicio sobre el sistema nervioso y el funcionamiento cognitivo, se observa que existen diferentes efectos en el sistema nervioso dependiendo de la naturaleza del ejercicio realizado (Bobon et al, 1982; Tomporowski, 2003; Davranche y Pichot, 2005; Ito et al, 2007). Podemos realizar tres grandes distinciones en cuanto al tipo de ejercicios y a su influencia sobre el sistema nervioso central (SNC). Los ejercicios anaeróbicos intensos hasta el agotamiento y ejercicios hasta alcanzar el VO₂max parecen no afectar a la función cognitiva, mientras que ejercicios aeróbicos de corta duración y anaeróbicos que no llegan a la extenuación producen una mejora del rendimiento cognitivo general. Finalmente, los ejercicios submáximos que conducen a la deshidratación y/o el agotamiento de los sustratos energéticos disminuyen tanto el procesamiento de la información como las funciones de la memoria (Tomporowski, 2003).

Uno de los métodos más utilizados para medir la fatiga del sistema nervioso central y la función cognitiva ha sido la utilización de los Umbrales Flicker Fusion (UFF) (Bobon et al, 1982; Herskovic et al, 1986; Ghozlan y Widlöcher, 1993). Ya en 1952 Simonson y Brožec mostraron la relación que existía entre los UFF, el nivel de activación cortical y la fatiga del SNC, postulando que una disminución en los UFF estaría relacionada con un aumento en la fatiga del SNC, aunque recientes investigaciones plantean que los UFF únicamente serían válidos para medir el nivel de activación cortical (Davranche et al, 2005). La valoración de los UFF ha sido utilizada para la valoración de la fatiga del SNC por diversos autores, considerando los UFF dentro del ámbito deportivo y de la psicología, un sistema válido para este cometido. (Dustman et al, 1990; Godefroy et al, 2002; Li et al, 2004; Davranche y Pichot, 2005; Ito et al, 2007).

Además de los tres grupos de ejercicios que postuló Tomporowski (2003), varios autores han estudiado los UFF en sujetos desentrenados (Bobon et al, 1982; Li et al, 2004) aunque este grupo guarda poca relación con el estudio realizado. Al revisar la literatura científica de trabajos realizados en sujetos entrenados y en la realización de ejercicios encontramos relacionado con el primer grupo de ejercicio postulado por Toporowski (estímulos

anaeróbicos intensos hasta el agotamiento y ejercicios hasta alcanzar el VO₂max), únicamente el estudio de Davranche y Pichon, (2005) que al estudiar los cambios en los UFF en 7 sujetos físicamente activos al finalizar un test de VO₂max en cicloergómetro pudieron comprobar como la sensibilidad sensorial aumentaba después de este test. Sin embargo no observaron diferencias significativas en el criterio subjetivo.

Dentro de las investigaciones realizadas dentro segundo grupo de ejercicios (ejercicios aeróbicos de corta duración y anaeróbicos) solo hallamos el trabajo de Presland et al (2005) en el que estudiaron a 15 sujetos sanos después de realizar una prueba de ciclismo hasta la extenuación al 70% del VO₂max comprobando como existía un aumento significativo ($p < 0.05$) de los UFF (39.2 ± 2.3 vs 41.7 ± 3.0 Hz) También dentro de esta línea podemos considerar el estudio realizado sobre 12 sujetos (6 hombres y 6 mujeres) que pedalearon en un cicloergómetro durante 15' con una carga del 50% de su potencia aeróbica máxima. En este estudio se vio como la sensibilidad sensorial aumentaba de 33.01 ± 4 a 34.45 ± 4 Hz (Davranche et al, 2005).

Dentro del estudio de los UFF en esfuerzos de larga duración y baja intensidad (tercer grupo de ejercicios), podemos observar el realizado por Davranche y Audiffren (2004) que comprobaron al analizar a 16 sujetos con experiencia específica en deportes con toma de decisiones (fútbol, balonmano, baloncesto y tenis) como la realización de estímulos de 20' al 20% y al 50% de la potencia aeróbica máxima en cicloergómetro mejoran su rendimiento cognitivo. En otro estudio realizado con ciclistas se pudo comprobar como después de 120' de pedaleo al 60% del VO₂max se producía un descenso significativo de los UFF (Grego et al, 2005). En esta línea, Audiffren et al (2008) y más recientemente Lambourne y Toporowski (2010) pusieron de manifiesto que los ejercicios aeróbicos producían una mejora en la sensibilidad sensorial. Por último Clemente y Martínez (2010) comprobaron cómo después de hacer una prueba de ultraresistencia de 200km de carrera a pie por relevos, los UFF no se vieron modificados.

Desligado de los efectos agudos de diferentes ejercicios sobre el SNC Dustmand et al (1984) realizaron un estudio a largo plazo sobre los efectos de un programa de entrenamiento aeróbico sobre los



UFF. Este estudio mostró cómo los valores en los UFF tanto en hombres como en mujeres fueron mejores que los obtenidos antes de realizar el programa de entrenamiento aeróbico. Estos sujetos realizaron un entrenamiento aeróbico durante cuatro meses (3 sesiones/semana 1 h andando) (Withers et al, 2000). También Raghuraj y Telles (1997) comprobaron en un grupo de 30 mujeres jóvenes como después de 6 meses de práctica de yoga los valores de los UFF disminuían respecto a un grupo que no realizó yoga.

El presente trabajo de investigación pretende continuar el estudio de los cambios en los UFF en diferentes tipos de estímulos deportivos y cubrir la falta de trabajos de investigación realizados en ejercicios de intensidad creciente realizados hasta el máximo rendimiento que es capaz de desarrollar un deportista. Por ello se plantea como objetivo de esta investigación el análisis de la fatiga del sistema nervioso a través de los cambios en los UFF después de realizar en una prueba incremental hasta alcanzar la máxima potencia desarrollada en cicloergómetro en ciclistas

MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra la componen 7 sujetos varones (62.6 ± 4.11 kg, 172.8 ± 7.94 cm, 14.7 ± 0.8 años, 13.4 ± 3.53 % grasa, 21.0 ± 1.83 kg/m²) pertenecientes a una población de ciclistas entrenados que forman la selección cadete de ciclismo de Castilla la Mancha (VO_{2max} [ml/ kg/min] 63.2 ± 5.13 , VO_{2max} [l]: 4.1 ± 0.5). La altura fue obtenida con un tallímetro SECA 222 (Apling, Barcelona, España), para la medición del peso y el % de grasa se utilizó un método de impedancia bioeléctrica multifrecuencial directo a través del sistema Inbody 720 (Biospace, Seoul, Korea). Todos los sujetos fueron informados de los riesgos de la investigación y firmaron un documento de consentimiento informado antes de realizar el estudio. Se realizó un test incremental máximo con el objetivo de obtener los umbrales lácticos de los ciclistas en cicloergómetro (Lode Excalibur, Lode BV, Groningen, Holanda). El protocolo constaba de un calentamiento de 10' a 50W, el comienzo del test se realizaba a 100W y posteriormente se aumentaban 50W cada 5 minutos hasta la extenuación del sujeto. La frecuencia de pedaleo fue de entre 90 y 105 rpm.

Previo al test y al término de éste, se realizaron las mediciones de los UFF mediante el sistema Lafayette Instrument Flicker Fusion Control Unit (Model 12021).

Este sistema consta de dos diodos emisores de luz blanca (58 cd/m^2) que se exponen simultáneamente en el sistema, uno para el ojo izquierdo y otro para el ojo derecho. Los diodos están separados por 2,75 cm y una distancia entre estos y el ojo de 15 cm y un ángulo de visión de 1,9°. El fondo del interior del sistema está pintado de color negro mate para reducir al mínimo las interferencias.

Se realizaron 2 tests diferentes, uno ascendente y otro descendente. En el primero, ascendente, el sujeto debía detectar el cambio de una luz discontinua a una luz continua. En el segundo test, descendente, el sujeto debía detectar el cambio de una luz continua a una luz discontinua. Cuando se detectaba el cambio en las luces el sujeto debía activar un pulsador (Davranche y Pichon, 2005). Los sujetos realizaban tres veces cada uno de los test con un intervalo entre cada test de 5 segundos a las siguientes frecuencias:

- 1º Test. 0 a 100 Hz: ascendente.
- 2º Test. 100 a 0 Hz: descendente.

En cada uno de los test se cuantificó el tiempo que los sujetos tardaban en detectar los cambios en las luces desde el comienzo del test hasta el momento de activar el pulsador, para poder determinar los UFF:

- UFFa - (Umbral Flicker Fusion ascendente), valores obtenidos en el test ascendente.
- UFFd - (Umbral Flicker Fusion descendente), valores obtenidos en el test descendente.
- UFFc - (Umbral Flicker Fusion clásico), diferencia de la suma de los valores obtenidos en el test ascendente y la suma de los valores obtenidos en el test descendente.
- CS (Criterio Subjetivo), diferencia entre la media de los valores obtenidos en el test ascendente y la media de los valores obtenidos en el test descendente.
- SS - (Sensibilidad Sensorial), suma de los valores obtenidos en los test ascendentes y descendentes.



Previo al test, los sujetos tuvieron una fase de práctica para familiarizarse con el protocolo en el cual realizaban 3 veces el test ascendente y otras tres veces el test descendente.

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS 17.0. Primero se comprobó si se cumplen las hipótesis de normalidad y de homocedasticidad de varianzas realizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Will. Para las variables que cumplían la hipótesis de normalidad y homocedasticidad se realizó un Análisis de la Varianza con un post hoc de Bonferroni. Para las variables que no cumplían la hipótesis de normalidad y homocedasticidad se realizó la prueba Friedman, para ver si existían diferencias significativas para posteriormente realizar el test de Wilcoxon con post hoc de Bonferroni. Para todas las comparaciones se aceptó el índice de significación de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Los valores obtenidos por los sujetos en el test incremental en cicloergómetro se muestran en la tabla 1. Los resultados muestran como se alcanzaron una potencia máxima en el cicloergómetro de 285.7 ± 37.8 W y una frecuencia cardiaca máxima de 193.7 ± 12.31 p/min máximos. La percepción subjetiva de esfuerzo (RPE) fue de 18.3 ± 1.98 . Los sujetos tuvieron su umbral anaeróbico en 105.7 ± 15.5 W, con una frecuencia cardiaca de 144.0 ± 15.62 p/min y una percepción subjetiva de esfuerzo de 9.7 ± 2.52 .

Tabla 1. Resultados obtenidos en el test máximo

	Resultados Medios (media \pm DT)
Potencia Máxima (W)	285.7 ± 37.8
Frecuencia Cardiaca Máxima (p/min)	193.7 ± 12.31
RPE Máximo	18.3 ± 1.98
Potencia Umbral Anaeróbico (W)	105.7 ± 15.5
Frecuencia Cardiaca Umbral Anaeróbico (p/min)	144.0 ± 15.62
RPE Umbral Anaeróbico	9.7 ± 2.52

Después del test incremental podemos ver cómo el UFFa aumentó significativamente ($p < 0.05$) un 23.8% y el UFFd disminuyó ligeramente un 2.3% respecto a la toma basal (figura 1), siendo esta diferencia no significativa.

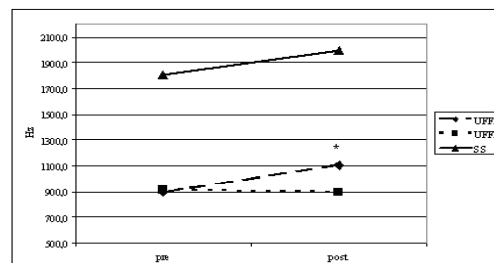


Figura 1. Valores de los UFFa, UFFd y SS (* $p < 0.05$).

Los valores del UFFc aumentaron significativamente un 1107.5 %, como refleja la figura 2 y 3. Los datos del CS muestran un aumento significativo de un 1007.6% al realizar la prueba incremental en el cicloergómetro, pasando de un valor de -7.0 ± 92.5 Hz a 70.5 ± 93.7 Hz. Por último, se puede comprobar como los valores de la SS aumentan un 10.6%, pero no de forma significativa (Tabla 3).

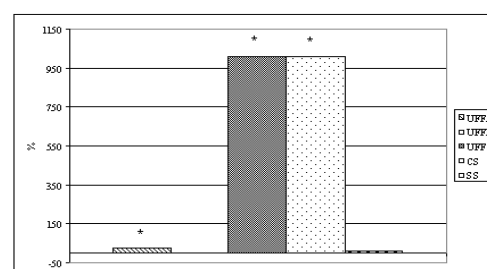


Figura 2. Porcentajes de cambio UFF (* $p < 0.05$).

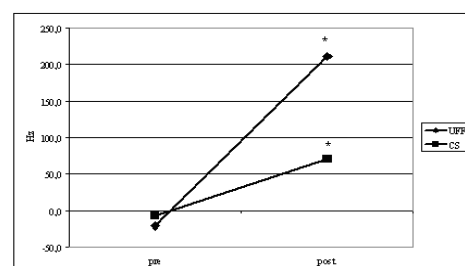


Figura 3. Valores de los UFFc y CS (* $p < 0.05$).



Los resultados completos de los diferentes UFF se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados obtenidos en los UFF.

Toma	Umbral Flicker Fusion (Hz)					
	UFFa	% cambio	UFFd	% cambio	UFFc	% cambio
Pre	892.6		913.6		-	
	±217		±159.		21.0	
Post	1104.	23,8*	893.0	2.3	211.6	1007.5
	6±15		±220.		±281	*
	9.0		9		.0	

(* $p < 0.05$)

UFFa: Umbral Flicker Fusion ascendente

UFFd: Umbral Flicker Fusion descendente

UFFc: Umbral Flicker Fusion clásico Sensorial

Tabla 3. Resultados obtenidos en la SS y CS.

Toma	Umbral Flicker Fusion			
	CS (Hz)	% cambio	SS (Hz)	% cambio
Pre	-7.0±92.5		1806.1±260.5	
Post	70.5±93.7	1007.6*	1997.6±262.9	10.6

(* $p < 0.05$)

CS: Criterio subjetivo

SS: Sensibilidad Sensorial

DISCUSIÓN

A la luz de los datos obtenidos tras la prueba incremental comprobamos como los ciclistas analizados muestran diferencias significativas en los diferentes UFF. Basándonos en estos resultados y viendo como los UFF se modifican significativamente y de acuerdo a lo demostrado por Li et al. (2004) existiría un aumento en la sensibilidad sensorial y un incremento del nivel de activación cortical. Al analizar individualmente cada

parámetro de estudio podemos comprobar como los valores de los UFFc aumentaron (51.2%) después de realizar la prueba incremental, esta tendencia es similar a la observada por Presland et al (2005) en sujetos después de realizar una prueba de ciclismo a una intensidad del 70% del VO2max hasta la extenuación. Estos valores en los UFFc estarían en consonancia con la teoría de Tomporowski (2003) que postuló que los ejercicios aeróbicos de corta duración y anaeróbicos producen una mejora del rendimiento cognitivo general.

El aumento significativo de los valores del CS es contrario al obtenido en los estudios de Davranche et al (2005) y Grego et al (2005) en dos pruebas, una de VO2max y otra al 50% del VO2max, en donde tampoco se modificaron los valores de este parámetro.

Si nos centramos en los resultados de la SS, comprobamos como estos aumentan, aunque no significativamente. Este resultado coincide con el estudio realizado por Davranche et al (2005) en sujetos después de realizar 15' en cicloergómetro al 50% de su potencia aeróbica máxima; pero es contrario al de Davranche y Pichon (2005) que en su estudio, si vieron diferencias significativas en la SS después de realizar un test de VO2max en cicloergómetro. Esta falta de concordancia en los resultados del estudio de Davranche y Pichon (2005) y el presente, puede ser debida a la utilización de un protocolo de realización del test máximo diferente, ya que en ese estudio el test tenía como objetivo alcanzar el VO2max (aumentos de 25 W cada minuto a 60 rpm) y el test máximo utilizado en esta investigación pretendía obtener los umbrales lácticos (aumentos de 50w cada 5' a 90-105 rpm). Tampoco coincide con el estudio de Grego et al (2005) en el cual si se observó un descenso, aunque en este estudio el esfuerzo realizado fue de 120' de ciclismo al 60% del VO2max.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se puede concluir que una prueba incremental máxima realizada en cicloergómetro no parece que genere fatiga en el sistema nervioso central, ya que no se produce una disminución de los UFF, pero produce una mejora del rendimiento cognitivo general, al aumentar los UFF, en ciclistas entrenados. Este



estudio permite aumentar el conocimiento sobre los posibles mecanismos de fatiga implicados en este tipo de pruebas, y marca el camino para futuros trabajos de investigación que continúen estudiando la respuesta del SNC en diferentes tipos de cargas y estímulos de entrenamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Audiffren, M., Tomporowski y P., Zagrodnik, J. (2009). Acute aerobic exercise and information processing: Modulation of executive control in a Random Number Generation task. *Acta Psychologica*, 132 (1), 85-95
2. Bobon, D.P., Lecoq, A., Von Frencckell, R., Mormont, I., Lavergne, G. y Lottin, T. (1982). La fréquence critique de fusion visuelle en psychopathologie et en psychopharmacologie. *Acta Psychiatrica Belgica*, 82, 7-112
3. Clemente, V. y Martínez, R. (2010). Fatiga del sistema nervioso mediante umbrales Flicker Fusion después de una prueba de ultraresistencia por relevos de 200 km. *Cultura Ciencia y Deporte*, 13(5), 33-38.
4. Davranche, K. y Audiffren, M. (2004). Facilitating effects of exercise on information processing, 22, 419-428.
5. Davranche, K., Burle, B., Audiffren, M. y Hasbroucq, T. (2005). Information processing during physical exercise: a chronometric and electromyographic study. *Experimental Brain Research*, 165, 532-540.
6. Davranche, K. y Pichon, A. (2005). Critical Flicker Frequency Threshold Increment after an exhausting exercise. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 27, 515-520.
7. Dustman, R., Emmerson, R., Ruhling, R., Shearer, D., Steinhaus, L., Johnson, S., Bonekat, H. y Shigeoka, J. (1990). Age and fitness effects on EEG, RPEs, visual sensitivity, and cognition. *Neurobiology of Aging*, 11, 193-200.
8. Dustman, R., Ruhling, R., Russell, E., Shearer, S., Bonekat, H., Shigeoka, J., Wood, J. y Bradfor, D. (1984). Aerobic Exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. *Neurobiology of Aging*, 5, 35-42.
9. Ghozlan, A. y Widlöcher, D. (1993). Ascending-descending threshold difference and internal subjective judgment in CFF measurements of depressed patients before and after clinical improvement. *Perceptual & Motor Skills*, 77, 435-439.
10. Godefroy, D., Rousseu, C., Vercruyssen, F., Cremieux, J. y Brisswalter, J. (2002). Influence of physical exercise on perceptual response in aerobically trained subjects. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 68-70.
11. Grego, F., Vallier, J., Collardeau, M., Rousseu, C., Cremieux, J. y Brisswalter, J. (2005). Influence of exercise duration and hydration status on cognitive function during prolonged cycling exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 26(1), 27-33.
12. Herskovic J., Kietzman, M. y Sutton, S. (1986). Visual flicker in depression: response criteria, confidence ratings and response times. *Psychological Medicine*, 16, 187-197.
13. Ito, S., Kanbayashi, T., Takemura, T., Kondo, H., Inomata, S., Szilagyi, G., Shimizu, T. y Nishino, S. (2007). Acute effects of zolpidem on daytime alertness, psychomotor and physical performance. *Neuroscience Research*, 59(3), 309-313.
14. Lambourne, K. y Tomporowski, P. (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-regression analysis, *Brain Research*, doi:10.1016/j.brainres.2010.03.091
15. Li, Z., Jiao, K., Chen, M. y Wang, C. (2004). Reducing the effects of driving fatigue with magnitopuncture stimulation. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 501-505.
16. Presland, J., Dowson, S. y Cairns, S. (2005). Changes of motor drive, cortical arousal and perceived exertion following prolonged cycling to exhaustion. *European Journal Applied Physiology*, 95, 42-51.
17. Raghuraj, P. y Telles, S. (1997). Muscle power, dexterity skill and visual perception



in community home girls trained in yoga or sports and in regular school girls. *Indian Journal Physiological Phaarmacology*, 41(4), 409-415.

18. Simonson, E. y Brožek, J. (1952). Flicker fusion frequency: background and applications. *Physiological Reviews*, 32, 349–378
19. Tomporowski, P. (2003). Effects of acute bouts of exercise on cognition. *Acta Psychologica*, 112, 297-324.
20. Withers, R., Gore, C., Gass, G. y Hahn, A. (2000). Determination Maximal Oxygen Consumption (VO₂max) or Maximal Aerobic Power. En C. Gore (Ed.), *Physiological Tests for Elite Athletes*. Leeds: *Human Kinetics*, 122.



Lesma, M.L.; Pérez-González, B.; Salinero, J.J. (2011). Relative age effect (RAE) in spanish football league. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):35-46.

Original

EL EFECTO DE LA EDAD RELATIVA (RAE) EN LA LIGA DE FÚTBOL ESPAÑOLA

RELATIVE AGE EFFECT (RAE) IN SPANISH FOOTBALL LEAGUE

Lesma, M.L.¹; Pérez González, B. ¹; Salinero, J.J.¹.

¹*Instituto de Ciencias del Deporte*

Universidad Camilo José Cela

Correspondence to:
M^a Luisa Lesma
 Instituto de Ciencias del Deporte (UCJC)
 Castillo de Alarcón, 49 Villafranca del
 Castillo (Madrid). C.P.28692
 Tel.918153131 ext1319
 Email: mllesma@ucjc.edu

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



editor@journalshr.comcom

Received: 01-06-2010

Accepted: 02-08-2010

35



RESUMEN

Antecedentes: El efecto de la edad relativa (*Relative Age Effect, RAE*), consiste en la menor presencia en un ámbito determinado de los nacidos en los últimos meses del año. Esta definición presupone que el corte de edad se produzca en enero, existiendo estudios que demuestran que el efecto también se produce cuando el corte se realiza en otros meses del año. En este caso la mayor presencia en ese ámbito la tendrán los nacidos inmediatamente después de esa fecha de corte.

Los primeros estudios sobre la incidencia de la edad relativa en el deporte fueron los publicados por Barnsley, Thompson y Barnsley en hockey (1985). En el caso del fútbol, fueron Barnsley, Thompson, y Legault (1992).

Objetivo: El objetivo de este trabajo es valorar si se produce el efecto de la edad relativa en el fútbol profesional en España, donde el corte de edad para la formación de las diferentes categorías es el del año natural. El análisis ha incluido a todos los futbolistas de la Liga BBVA de la temporada 2009-10.

Resultados: El resultado de nuestro estudio confirma un importante efecto de la edad relativa en la principal competición profesional de fútbol en España, la liga BBVA, donde el 61% de los jugadores son nacidos en el primer semestre del año. También se ha realizado el estudio del efecto diferenciando equipos, puestos en el campo y nacionalidad, obteniéndose algunos resultados muy significativos.

El efecto de la edad relativa parece tener importantes implicaciones sociales e incluso económicas. Se impone un cambio de planteamiento en los actuales procesos de detección y selección de talentos, pues de este modo no sólo se tratará de manera más justa y coherente a los aspirantes más jóvenes, sino que las propias organizaciones podrán optimizar sus resultados invirtiendo en la promoción de los jugadores de sus propios equipos filiales más que en la adquisición de jugadores de fuera.

Palabras clave: Edad relativa, mercado de jugadores, selección de talentos, fútbol, liga BBVA.

ABSTRACT

Background: The relative age effect (RAE), consists of the less presence in a particular area of those born in the last months of the year. This definition assumes that the age split is made in January, but there are studies showing that this effect also occurs when the cutting is done in other months of the year. In this case the increased presence in this area will be for those born immediately after the cutoff date.

Early studies on the impact of the relative age effect in sports were published by Barnsley, Thompson and Barnsley in hockey (1985) and Barnsley, Thompson y Legault in soccer (1992).

Objective: The aim of this study is to assess whether the relative age effect occurs in professional football in Spain, where the different competition categories gather players born in the same year. The analysis has included all football players competing in the Liga BBVA during the 2009-10 season.

Results: The results of our study confirm an important relative age effect on the main professional football competition in Spain, Liga BBVA, where 61% of the players are born in the first half of the year. It has also been done the study segmenting by teams, positions of the players in the field of play and nationality, obtaining some significant results.

The relative age effect seems to have important social and economic implications. A change is needed in the current systems for the talent detection and selection, because this seems to be the way for not only being more fair and consistent to younger applicants, but for the organizations to be able to optimize their performance by investing in the promotion of their own junior players rather than acquiring senior ones from outside.

Key words: relative age effect, players market, talent selection, football, liga BBVA.

INTRODUCCIÓN

González Aramendi (2005) explica la Edad Relativa como “la diferencia de edad entre individuos del mismo grupo” y el Efecto de Edad Relativa a las consecuencias derivadas de la misma como “retraso en el desarrollo físico, cognitivo y emocional de los niños nacidos más tarde en el año competitivo”.

Este efecto (en inglés *relative age effect* o *RAE*), al que algunos autores españoles como Lorenzo (2005) se refieren como el “perverso efecto de la edad”, lleva estudiándose en el ámbito deportivo desde hace más de veinte años.

Fue en 1985, cuando Barnsley, Thompson y Barnsley pusieron de manifiesto esta realidad. En un estudio realizado en las ligas de hockey canadienses, descubrieron que había una especie de regla de oro que se cumplía en casi cualquier equipo de la élite de ese deporte y en ese país: el 40% de los jugadores habían nacido en el primer trimestre del año.

Lo que hubiera parecido ser algo quizá anecdótico, ha venido confirmándose en diferentes estudios posteriores que se han realizado en deportes y países diferentes en todo el mundo.

Mencionaremos aquí algunos como el que Barnsley, Thompson y Legault publicaron en 1992 con datos de los jugadores sub20 y sub17 de la Copa del Mundo de Fútbol de 1990; el estudio que Dudink publicó en 1994 con datos de la primera división de la liga inglesa de fútbol; el de Musch y Hay (1999) que puso de manifiesto un fuerte efecto de la edad relativa en el fútbol profesional en Alemania, Japón, Brasil y Australia. Vaeyens, Philippaerts y Malina (2005) evidenciaron esta incidencia en un estudio longitudinal con 2757 futbolistas semi-profesionales en Bélgica. Musch y Grondin (2001), aunaron los resultados de 57 estudios de 35 autores distintos realizados en 11 deportes diferentes, obteniendo pautas comunes en cuanto al efecto de la edad relativa.

Es de especial interés el trabajo de Helsen, Starkes y Winckel (2000) en el que un cambio en el mes de corte de agosto a enero propició el cambio en la selección de jugadores del segundo semestre al primero. Cabe también mencionar el trabajo de Helsen, Starkes y Van Winckel (1998) que pusieron de manifiesto que aquellos futbolistas nacidos en los últimos meses del año, al no ser seleccionados abandonaban el deporte en edades tempranas.

Ya en nuestro país, García Álvarez y Salvadores (2005), González Aramendi (2005) Martín Acero, Lagos y Lalín (2005), Mújika, et al. (2009) y recientemente Gutiérrez, Pastor, González y Contreras (2010), han ofrecido datos que avalan la presencia de este efecto en el fútbol profesional a distintos niveles de competición y edades; otros, como Esteva, Brodnic, Puigdemívol, Serratosa y Chamorro (2006) o Sánchez-López *et al.* (2005), han estudiado la incidencia de este efecto en el baloncesto profesional, encontrando conclusiones similares al respecto.

Detengámonos un momento a analizar una frase de Manuel Los Arcos Zaratiegui, Director del Tajonar-Fútbol Base “C.A. Osasuna de Pamplona” (citado en García Álvarez y Salvadores, 2005): “Los niños de enero arrollan, los de Julio compiten, y los de Diciembre... sobreviven”. Y es que, de ser esto cierto, las implicaciones que el efecto de la edad relativa puede tener en el fútbol profesional son muchas y de una gran importancia.

Ahora bien, ¿de qué depende la existencia de este efecto? O bien, ¿qué justifica su estudio en el ámbito deportivo en general y en el fútbol profesional en particular?

Si tenemos en cuenta los estudios realizados por Helsen *et al.* (2000) en la liga de fútbol belga, estos autores mostraron que un cambio de la fecha de corte en la selección de candidatos, desde el 1 de agosto al 1 de enero, se tradujo en pocos años en una diferente distribución de las fechas de nacimiento de los jugadores por trimestres, llegando casi a desaparecer la representación del cuarto trimestre del año natural. Por tanto, podemos decir que al hablar de efecto de edad relativa nos referiremos a que lo que se cumple en todo caso es que los trimestres más representados son los que más cerca de la fecha de corte se encuentran.

Lo anterior nos lleva a pensar que un primer elemento clave y determinante de la ocurrencia del efecto de edad relativa en el fútbol, y en el deporte en general, tendrá que ver, en primer lugar, con la propia estructura de la competición. Más concretamente, deberemos tener en cuenta que el modelo de organización en vigor establece la competición por categorías en las que participan equipos cuyos jugadores son seleccionados a partir de determinados criterios entre los que se encuentra la fecha de



nacimiento, lo que propiciará la coexistencia de candidatos a entrar en los equipos que habrán nacido a lo largo de un mismo año natural.

Si a esto añadimos que, tal y como Malina, Maleski y Shoup (1982) nos plantean, existen una serie de requisitos físicos exigibles para la práctica de las disciplinas deportivas y que, como también apuntan García Álvarez y Salvadores (2005) las diferencias en el desarrollo de los sujetos deportistas son muy marcadas, especialmente en determinadas edades que son a las que estos acceden a la competición, tendremos una conjunción de factores que, de seguro, favorecerán la aparición del efecto de la edad relativa.

De hecho, y siguiendo con los datos aportados por García Álvarez y Salvadores (2005), nos encontraremos con casos de deportistas que, a la edad de 14 años, diferirán entre sí en más de 10cm de altura y de 10kg de peso habiendo nacido en el mismo año natural. Por tanto, a la hora de ser seleccionados para competir en un equipo, este hecho, unido a las reglas de selección (fecha de corte) y a los requisitos físicos impuestos por el deporte concreto, harán que la balanza se incline claramente por quienes presenten un desarrollo físico mayor.

Ahora bien, una vez establecido el esquema básico de planteamiento que explica la existencia del efecto de la edad relativa en el ámbito deportivo, necesitaremos profundizar aún más para determinar qué factores concretos afectarán a la mayor o menor incidencia del mismo en un deporte específico, en nuestro caso en el fútbol profesional.

En nuestro estudio, hemos considerado que estos factores se clasifican en dos grandes grupos: extrínsecos e intrínsecos al propio deportista.

En cuanto a los factores extrínsecos, mencionaremos aquí tres por considerarlos suficientemente explicativos:

- *Determinantes socioeconómicos.* Una primera reflexión se centra en el hecho de que el deporte de rendimiento se ha ido sometiendo, a lo largo de la historia, a determinantes socioeconómicos cada vez de mayor peso que han hecho que alcance su grado de relevancia actual. Como apunta García Ferrando (1993), la estructura socioeconómica ejerce un carácter determinante sobre el deporte contemporáneo que, en opinión de Campos Granell (1996), ha

contribuido a que el acceso a la excelencia en el deporte haya dejado de responder a criterios basados en el logro personal o la autosatisfacción, para convertirse en un reclamo publicitario.

- *Mayor competitividad en el acceso.* Lüschen (1985, citado en Campos Granell, 1996) lo expone diciendo que el deporte de alta competición se ha ido convirtiendo en una Institución en sí misma, caracterizada fundamentalmente por el reclutamiento precoz de los jóvenes y su exclusividad respecto al deporte de masas. Y es precisamente este hecho el que hace que aquellos deportes con mayor calado social, más populares y elitistas, con mayor demanda de niños y jóvenes, presenten un más acuciante efecto de edad relativa. Como apunta González Aramendi (2005), la competición por obtener una plaza en el equipo es un poderoso condicionante, pues hará que sean seleccionados aquellos aspirantes que se muestren más maduros y desarrollados (condiciones éstas que se dan con mayor incidencia de casos entre los nacidos en el primer trimestre del año en la mayoría de los deportes de competición y en la mayor parte de los países).
- *Oportunidad.* Claramente, el hecho de que un jugador alcance el éxito profesional estará ligado a la oportunidad que en su momento se le presentó, cuando fue seleccionado para entrar a competir desde niño. Gladwell (2009) lo explica muy bien. ¿En qué consiste esa oportunidad? Se trata de una conjunción de factores que hacen al candidato “arrancar en cabeza”, salir con ventaja con respecto al resto. Así, estar en el momento y lugar adecuados, haber nacido en una fecha determinada, unido, por supuesto al talento y la capacidad, y contar con el apoyo de la familia, supone una oportunidad que se presenta sólo a algunos de los aspirantes, los que podrán lograr el éxito.

A nivel intrínseco al deportista, podríamos destacar los siguientes factores:

- *Características físicas y psicológicas.* Es claro que se plantea la necesidad de poseer unas dimensiones físicas adecuadas para la práctica de las disciplinas deportivas y que esto está



referido a las leyes del crecimiento y el desarrollo, como ya hemos explicado (Malina et al., 1982). En este sentido, en aquellos deportes en que se realice una selección de jugadores en edades tempranas, los niños que presenten una constitución física más adecuada para la práctica del deporte elegido tendrán más posibilidades de ser seleccionados. Aquí es donde el efecto de la edad relativa se manifiesta más claramente, en especial en aquellos deportes que requieran de una mayor fuerza o cuya práctica se vea favorecida por la talla o el peso. Pero además, no debemos dejar de lado otros aspectos como los psicológicos (González Aramendi, 2005). Una distinta maduración psicológica puede determinar qué niños estarán en disposición de asumir el estrés asociado a la competición

- *Experiencia vital y deportiva.* Estos dos aspectos también serán claves en la explicación de la incidencia que el efecto de la edad relativa puede tener. De nuevo, González Aramendi (2005) apunta datos que indican que en un mismo año natural puede haber diferencias de casi un 10% en cuanto a experiencia vital en un niño de 10 años. Esto estará, además, asociado al grado de experiencia deportiva, puesto que un jugador con mayor madurez estará en disposición de aprovechar mejor los entrenamientos, recibiendo una retroalimentación positiva que contribuirá a aumentar su autoestima y su confianza, con el consiguiente efecto motivador que esto tiene.
- *Capacidades básicas – talento.* Hablaremos en este punto de la predisposición natural del deportista para la práctica del deporte elegido, el potencial que éste tiene para ser desarrollado a lo largo de su carrera profesional.

De hecho, una vez puestas de manifiesto la existencia y la incidencia del efecto de la edad relativa, trataremos de explicar aquí por qué no todos los nacidos en el primer trimestre que hayan sido seleccionados de niños llegarán hasta lo más alto, al tiempo que algunos nacidos a final de año sí lo conseguirán.

En el primer caso, los que se quedarán en el camino, nos basaremos en el hecho de que tanto la

práctica deliberada del deporte en cuestión como un elevado compromiso serán requisitos imprescindibles para el logro del éxito deportivo.

Se entenderá por *práctica deliberada* aquella altamente estructurada con el objetivo de progresión y mejora del rendimiento del deportista. En este sentido, Ericsson, Krampe y Tesch-Römer (1993) ya pusieron de manifiesto que la influencia de las capacidades básicas específicas (el talento) en el rendimiento es muy pequeña, existiendo una relación directamente proporcional entre la cantidad de práctica deliberada y el nivel de rendimiento alcanzado. En este sentido, se refieren a la llamada regla de las diez mil horas, según la cual se estima que son necesarias en torno a ese número de horas de práctica para llegar a ser experto en algo. Por tanto, la falta de esta práctica podría derivar en el fracaso del deportista que, en su día, fuera seleccionado para competir.

En cuanto al *compromiso*, éste implicará una predisposición positiva, una actitud de sacrificio y un deseo de excelencia, algo en lo que el apoyo recibido del entorno inmediato (padres, profesores o entrenadores) será fundamental (Bloom, 1985). De nuevo, la falta de compromiso podrá frenar la carrera deportiva de un jugador.

En el segundo caso, los nacidos en el último trimestre que finalmente lograrán el éxito profesional, González Aramendi (2005) lo explica teniendo en cuenta factores como el genético, la motivación y las habilidades innatas o adquiridas que hacen que un jugador excelente logre un puesto en el equipo aun habiendo nacido en los últimos meses del año. En este sentido, la *edad biológica* será determinante, como bien explican García Manso, Campos Granell, Lizaur y Abella (2003), que afirman que sujetos adelantados en su desarrollo biológico tendrán ventajas sobre los de desarrollo normal o retardado en el momento en que se produce la selección.

Ahora bien, como apunta Pancorbo (1996) en su ensayo sobre el entrenamiento deportivo y la conducción biológica de talentos a la alta competición, deberemos ser muy prudentes en cuanto a la selección de talentos bajo el criterio de la edad biológica. Hay dos aspectos que deberemos tener en cuenta a la hora de trabajar con los deportistas en la temprana edad. Por un lado, a la hora de detectar talentos habrá que tener en cuenta el desarrollo



biológico de los niños, evitando así la selección de posibles sujetos maduradores precoces (lo que Pancorbo denomina las “estrellas fugaces”) que tendrán un futuro desarrollo deportivo limitado; y por otro lado, será imprescindible ajustar el entrenamiento deportivo de los jugadores a su edad biológica para favorecer el potencial existente en cada uno de ellos.

En este sentido, cabe destacar el dato ofrecido por García Álvarez y Salvadores (2005) según el cual más del 60% de los niños de segundo semestre abandonan el fútbol antes de los 17 años por problemas derivados del efecto de la edad relativa y más de un 50% de los niños de primer semestre abandonan el fútbol cuando pasan a categorías adultas por haber perdido la ventaja de desarrollo que tenían en categorías inferiores.

Tomando todo lo expuesto de manera global, tendremos que en aquellos deportes altamente populares, con un elevado nivel de demanda, un niño que haya nacido en el mes más cercano a la fecha de reclutamiento, que además esté en el momento y lugar adecuados, con un apoyo claro de su entorno más cercano y que presente una edad biológica coherente con su edad cronológica, mostrará cualidades fisiológicas y de maduración superiores a las que tendrán otros candidatos y se verá, por tanto, favorecido en la elección.

Ahora bien, si proponemos una combinación distinta de estos factores extrínsecos e intrínsecos ya expuestos, como el hecho de que el deporte elegido no sea tan popular, veremos que el efecto de la edad relativa se verá reducido en la medida en que los criterios de selección no serán tan restrictivos. En este caso, el niño que pretenda acceder a un club determinado podrá hacerlo y, desde el principio, se beneficiará de los recursos que el mismo le brinda. Con el paso del tiempo, la práctica deliberada y dirigida del deporte en cuestión hará mejorar el rendimiento del jugador que, de continuar compitiendo el número de años suficiente, podrá lograr el éxito profesional.

La mayor dificultad estará, por tanto, en determinar cómo debe realizarse el proceso de detección y selección de talentos deportivos, en qué edades, con qué parámetros o criterios, etc.

Para finalizar, quisiéramos hacernos eco de una frase de Pancorbo (1996) que dice: “el niño no es

un adulto en miniatura, sino un ser humano en evolución”. Algo que debe invitarnos, sin duda, a la reflexión y a replantearnos algunos de los procesos de selección que actualmente se llevan a cabo en determinados grupos deportivos de referencia tanto a nivel nacional como internacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hipótesis

Se plantean tres hipótesis fundamentales que se pretenden contrastar con el presente estudio:

- Se produce un efecto de edad relativa en el fútbol profesional de España, al ser un deporte con un fuerte proceso selectivo.
- El efecto de la edad relativa no será exclusivo de los jugadores formados en nuestro país, sino que también afectará a los provenientes de otros países.
- Existirán diferencias en cuanto al efecto de la edad relativa según las diferentes posiciones que ocupan los jugadores en el campo.

Muestra

Se han analizado todos los jugadores de los equipos de la liga BBVA de fútbol, contando finalmente con un $n=481$.

Diseño

La información relativa a fecha de nacimiento y demarcación en el campo se obtuvo de la Guía Marca 2009-10. Estos datos se contrastaron con la página web de los diferentes clubes estudiados.

Análisis de los datos

Para el análisis estadístico, empleamos el paquete estadístico SPSS v.17 para Windows. Se obtuvieron frecuencias por trimestres, calculando el estadístico chi cuadrado, para contrastar la homogeneidad de distribución entre los cuatro trimestres.

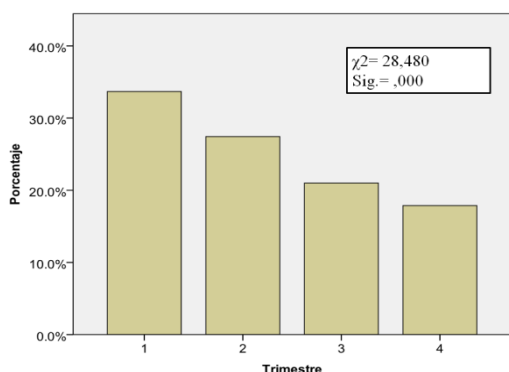
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la muestra estudiada.

LIGA BBVA (09/10)



Introduciendo los datos de los 481 jugadores de la liga de 1ª división de fútbol, se obtiene la siguiente distribución de las fechas de nacimiento por trimestres:



Teniendo en cuenta que el RAE (efecto de edad relativa) se expresa como una fracción en la que el numerador indica el porcentaje de individuos nacidos en la primera mitad del año y el denominador el de los nacidos en la segunda mitad, para el caso de la liga BBVA (temporada 09/10), se observa un RAE de 61,12/38,88.

Se aprecia, por tanto, un claro efecto de edad relativa, con una alta significación en cuanto a la diferencia entre trimestres, verificándose una incidencia de casos del 33,68% nacidos en el primer trimestre (162 jugadores, casi el doble que los nacidos en el último, 86 jugadores).

Martín Acero *et al.* (2005) nos muestran que existe una evolución al alza de este indicador en esta competición concreta, evolución que ahora se confirma en el presente estudio. Si comparamos los datos expuestos en su artículo con nuestros resultados, se comprueba que el RAE de la liga BBVA ha pasado de 54,7/45,3 en la temporada 02/03, a 56,3/43,7 en 04/05 para llegar, según nuestro estudio, a 61,12/38,88 en la presente temporada.

Coincidimos con Martín Acero *et al.* (2005) en que estos datos confirman el mayor peso que en el fútbol profesional adquieren los jugadores de alto rendimiento, aquellos que son elegidos y entrenados con el objetivo claro de obtener resultados de cara a la competición.

Actualmente, la competitividad tiene un papel cada vez más relevante, en la medida en que existen gran cantidad de intereses creados en torno a

una competición que ha llegado a ser un fenómeno de masas altamente potente en España.

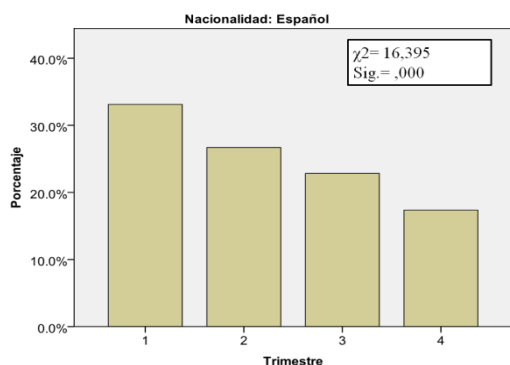
Existe, por tanto, una gran demanda de este deporte en nuestro país, tanto desde el punto de vista del espectador como de los deportistas que lo eligen para su desarrollo profesional. En este sentido, los equipos, con gran cantidad de candidatos entre los que seleccionar, tienden a incluir en sus plantillas jugadores con características que a priori favorecen el nivel de competición de sus equipos, seleccionando jugadores en edades tempranas con criterios no siempre ajustados al potencial del jugador. Con el adecuado entrenamiento y mucha práctica, los seleccionados podrán alcanzar el éxito, aunque por el camino se habrán quedado muchos que hubieran sido excelentes fichajes.

Los nacidos en el primer trimestre del año se verán naturalmente favorecidos en la selección al estar fijada la fecha de corte en el 1 de enero. Sin embargo, es posible que esta tendencia pudiera reducirse si los procesos de detección y selección de talentos se hicieran apostando por la formación a largo plazo del deportista. García Manso *et al.* (2003) lo exponen muy bien al decir que la solución pasa por un análisis más detallado durante el proceso de selección que conjugue el rendimiento específico, la aptitud deportiva y la actitud ante el entrenamiento.

A continuación, se han segmentado los datos de la liga BBVA para comprobar si existe efecto de edad relativa en función de la procedencia de los jugadores, de la posición en la que juegan en el campo o incluso entre los diferentes equipos que compiten entre sí.

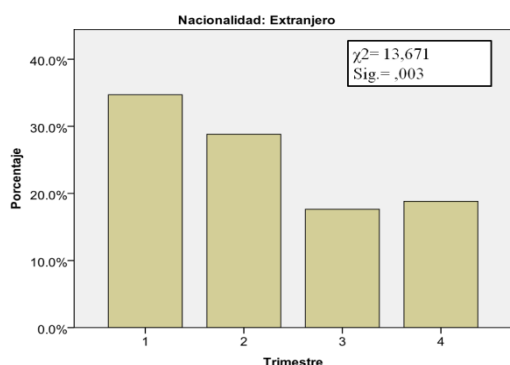
Segmentación por nacionalidad

Se han analizado por separado las distribuciones por trimestres de las fechas de nacimiento de los jugadores de nacionalidad española y los que, jugando en la misma liga BBVA en la temporada 09/10, son de nacionalidad extranjera.



En el caso de los jugadores con nacionalidad española, se observa un RAE de 59,8/40,2, algo menor que si consideramos el total de jugadores, aunque el primer trimestre sigue estando fuertemente representado con el 33,12% de los casos (de nuevo el primer trimestre representa casi el doble de casos que el cuarto trimestre).

Veamos los resultados para el caso de los jugadores de nacionalidad extranjera:



Vemos que en el caso de los jugadores con nacionalidad extranjera el efecto de la edad relativa es algo mayor (RAE: 63,53/36,47) y que aunque la distribución es algo más homogénea por trimestres, el primero de ellos mantiene un porcentaje elevado de representación (34,7%).

Sería necesario hacer un análisis más profundo que contemplase procedencias de los jugadores extranjeros para poder extraer más conclusiones. Pero, en todo caso, lo que sí podemos afirmar es que existe un efecto de edad relativa y que no sólo se produce entre los jugadores españoles que compiten en nuestra liga.

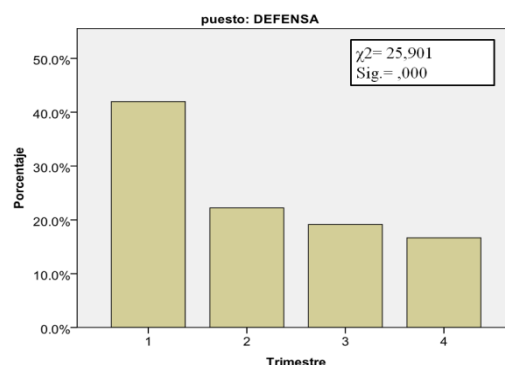
Ya vimos en el planteamiento teórico del presente estudio, que el efecto de edad relativa se da en el fútbol en diferentes países. Ahora bien, algo que

podemos inferir en relación con los resultados de esta segmentación, es que dicho efecto parece estar produciéndose, en particular, en aquellos países en los que se concede gran publicidad al fútbol por ser, efectivamente, un fenómeno de masas. De hecho, los jugadores que despuntan en esos países de origen y llegan a la élite son los más promocionados y los que, potencialmente, pueden moverse a equipos de otros países.

Así, dándose condiciones similares en el fútbol, en cuanto a popularidad e interés social, en diferentes países, puede reproducirse con la misma incidencia el efecto de la edad relativa. Los que tuvieron la oportunidad serán mejor preparados y tendrán más opciones de prosperar en su país o incluso en otros, en virtud del fenómeno globalizador vigente en la sociedad actual.

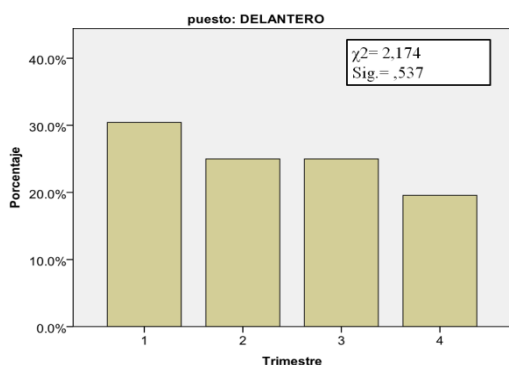
Segmentación por puesto

Utilizando la información disponible en la Guía Marca 2010, se ha segmentado la muestra distinguiendo entre defensas, delanteros, mediocampistas y porteros, obteniéndose los siguientes resultados:



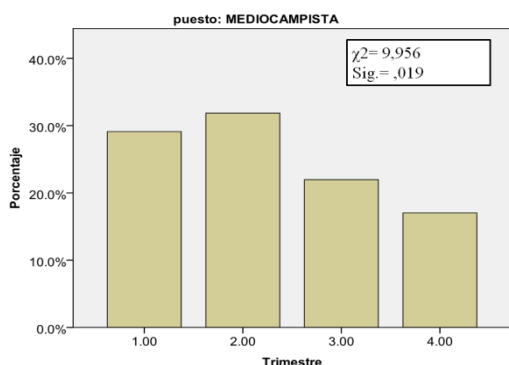
Obtenemos en el caso de los defensas un elevado RAE: 64,2/35,8 que es especialmente significativo si tomamos el dato del primer semestre (41,97% de los casos). Existe, por tanto, un gran efecto de la edad relativa en los jugadores que ocupan la posición de defensa en la liga BBVA en la temporada 09/10.

Veamos qué ocurre con los delanteros:



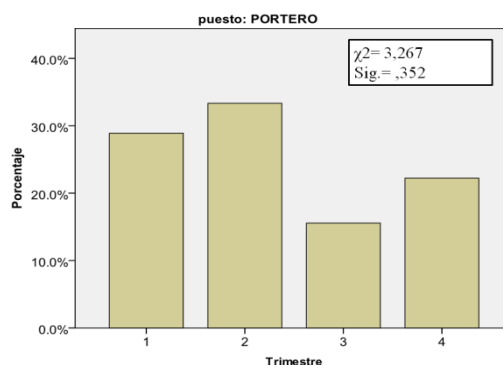
Estudiando a los delanteros, el RAE (55,44/44,56) es menor incluso que para el total de jugadores de la liga, la distribución por trimestres es mucho más homogénea y la representación del primer trimestre (30,4%) no es tan elevada como en el caso de los defensas, aunque sigue cumpliéndose que recoge el mayor número de sujetos.

A continuación veamos qué ocurre con los mediocampistas:



De nuevo, se eleva el RAE (61/39) que llega al nivel del RAE total en la liga, aunque con una distribución por trimestres algo más homogénea. En los mediocampistas podemos decir, por tanto, que se aprecian diferencias significativas entre las fechas de nacimiento por trimestres, aunque en esta ocasión, el mayor número de casos se presenta en el segundo trimestre con una ligera diferencia del 2,7% con respecto al primer trimestre.

Por último, veamos qué ocurre con los porteros:



Curiosamente, para el caso de los porteros no se encuentran diferencias significativas entre trimestres, aunque el RAE (62,22/37,78) está en la línea del total de jugadores, cumpliéndose, por tanto, este efecto en el primer semestre.

Analizando globalmente lo observado en cuanto a la posición de los jugadores en el terreno de juego, vemos que en todos los casos hay un efecto de la edad relativa, siendo éste menor en los delanteros y más alto en defensas, mediocampistas y porteros. Esto parece tener sentido desde el punto de vista del efecto de edad relativa, puesto que para estas posiciones cabe esperar que los niños que presenten determinadas características físicas y un mayor desarrollo serán mejores candidatos en el proceso de selección.

Ocurre así que se escogen y se potencian jugadores que de niños cumplían los requisitos físicos necesarios y que, sin embargo, en su vida adulta pueden sufrir cambios que, de haberse conocido, hubieran desaconsejado su elección.

En ese sentido, estamos de acuerdo con García Manso *et al.* (2003) cuando señalan que, frecuentemente, vemos jugadores de fútbol que ocupan una misma demarcación en el campo y que presentan características morfológicas, funcionales, condicionales e incluso de interpretación del juego que apenas se parecen entre sí.

CONCLUSIONES

- Existe un importante efecto de la edad relativa en la principal competición profesional de fútbol en España, la liga BBVA, donde el 61,12% de los jugadores son nacidos en el primer semestre del año. Se confirma, además,



que este efecto ha mantenido una tendencia al alza, al menos, en las últimas 8 temporadas.

- Se demuestra que jugadores procedentes de otros países que compiten en la liga española también presentan un claro efecto de edad relativa (63,53% de nacimientos en el primer semestre del año), reafirmando los resultados de otros autores que concluyen que este efecto se produce a escala internacional.
- Se observa que la edad relativa adquiere mayor importancia en aquellos casos en que los jugadores ocupan posiciones de defensa y mediocampista en el terreno de juego (64,2% y 61% de los casos en el primer semestre respectivamente), posiciones éstas para las que previsiblemente supone una ventaja contar con ciertas características físicas.

Las preguntas que se plantean al respecto de este efecto de la edad relativa están orientadas fundamentalmente a determinar si se puede reducir o eliminar el efecto de la edad relativa con algún mecanismo asociado a la detección y selección de talentos.

Existen numerosas propuestas que pretenden paliar el efecto de la edad relativa, evitando dejar fuera de la selección a jugadores que hubieran podido desarrollarse y aprovechar la oportunidad de alcanzar el éxito profesional en su etapa adulta.

Así, tanto González Aramendi (2005) como García Álvarez y Salvadores (2005), resumen algunas de ellas consistentes en organizar las competiciones deportivas en base a la edad biológica, variar o rotar la fecha de corte en el proceso de selección, organizar las competiciones en base al nivel competitivo del grupo, imponer cuotas de edad equitativas en todos los grupos, etc.

Para Pancorbo (1996), en el sistema de detección de talentos deben interactuar profesionales especialistas en distintas áreas (entrenadores, médicos e investigadores), pues se trata de algo complejo que requiere de un análisis profundo que trate de visualizar las posibilidades futuras del jugador.

Como Campos Granell (1996) bien expone, la detección de talentos debe ir más allá de la mera selección de candidatos y, por tanto, deberemos emplear instrumentos más precisos. En este sentido,

Bloom (1985) propone un proceso de detección de talentos comparando las vidas deportivas de sujetos con distinto nivel de rendimiento, concluyendo que existen unas fases que son comunes a cualquier actividad y apoyando la concepción del proceso de detección de talentos como una apuesta de formación a largo plazo del deportista en una concepción socializadora y pedagógica que va más allá de sus características particulares.

En cualquier caso, y a la vista de los resultados del presente estudio, podemos sugerir que resulta imprescindible una revisión de los actuales procesos de selección de jugadores en las edades más tempranas, en lo que al fútbol profesional se refiere.

Se impone la incorporación de una visión a largo plazo en cuanto a la planificación deportiva de los deportistas, teniendo en cuenta en la medida de lo posible su potencial y capacidad para desarrollarse. De este modo, no sólo se tratará de manera más justa y coherente a los aspirantes más jóvenes, sino que las propias organizaciones podrán optimizar sus resultados, incluso económicos, invirtiendo en la promoción de los jugadores de sus propios equipos filiales más que en la adquisición de jugadores de fuera.

En nuestra opinión, dadas las implicaciones sociales e incluso económicas que este efecto parece tener, quizá tendría sentido, como futura línea de investigación, realizar, por un lado, una valoración del impacto socioeconómico del efecto de la edad relativa en el fútbol profesional y, por otro, un estudio comparado con grupos de control de las diferentes propuestas realizadas por los autores en relación con la detección y selección de talentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barnsley, R.H., Thompson A.H. y Barnsley P.E. (1985). Hockey success and birthdate: the RAE. *Canadian Association for Health, Physical Education and Recreation*, 51, 23-80.
2. Barnsley, R.H., Thompson, A.H. y Legault, P. (1992). Family Planning: Football Style. The relative age effect in football. *International Review for the Sociology of Sport*, 27 (1), 77-88.



3. Bloom, B.S. (1985). *Development talent in young people*. New York: Ballantine.
4. Campos Granell, J. (1996). Análisis de los determinantes sociales que intervienen en el proceso de detección de talentos en el deporte. En C.S.D. (Coord.) *Indicadores para la detección de talentos deportivos* (pp.8-68). Madrid: M.E.C.
5. Dudink, A. (1994). Birth date and sporting success. *Nature*, 368, 592.
6. Ericsson, K., Krampe, R. y Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Physiological Review*, 100 (3), 363-406.
7. Esteva, S., Drobic, F., Puigdemívol, J., Serratos, L. y Chamorro, M. (2006). Fecha de nacimiento y éxito en el baloncesto profesional. *Apunts. Medicina de L'Esport*, 149, 25-30.
8. García Álvarez, V. D. y Salvadores, J. (2005). El efecto relativo de la edad en el fútbol. *Training fútbol: Revista Técnica Profesional*, 115, 36-42.
9. García Ferrando, M. (1993). El desarrollo del deporte contemporáneo y la teoría de la sociedad post industrial. *Escritos de Teoría Sociológica en homenaje a Luis Zúñiga*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
10. García Manso, J. M., Campos Granell, J., Lizaur, P. y Abella, C. P. (2003). *El talento deportivo. Formación de élites deportivas*. Madrid: Editorial Gymnos.
11. Gladwell, M. (2009). *Fueras de serie (Outliers)*. Madrid: Santillana Ediciones Generales, S.L.
12. González Aramendi, J. M. (2007). El efecto relativo de la edad en el fútbol. *Archivos de Medicina del Deporte*, 24(117), 5-13.
13. Guía Marca de la Liga 2010 (2009). Madrid: Ed. Recoletos.
14. Gutiérrez, D., Pastor, J. C., González Villora, S., & Contreras, O. (2010). The relative age effect in youth soccer players from Spain. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 190-198.
15. Helsen, W. F., Starkes, J. L., y Van Winckel, J. (1998). The influence of relative age on success and dropout in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 10(6), 791-798.
16. Helsen, W.F., Starkes, J.L. y Van Winckel, J. (2000). Effects of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 12 (6), 729-735.
17. Lorenzo, A. (2005). Detección, desarrollo y selección del talento en fútbol. Máster Universitario de Preparación Física en Fútbol. Real Federación Española de Fútbol y Universidad de Castilla La Mancha.
18. Malina, R., Maleski, B. y Shoup, R. (1982). Características antropométricas y madurez de los deportistas de la edad escolar. *Clínicas Didácticas de Norteamérica*, 8, 1283-1306.
19. Martín Acero, R., Lagos, C. y Lalín, C. (2005). Efecto de la edad de los jugadores de fútbol de alto rendimiento. *El entrenador español*, 105, 55-61.
20. Mujika, I., Vaeyens, R., Matthys, S. P. J., Santisteban, J., Goiriena, J., & Philippaerts, R. (2009). The relative age effect in a professional football club setting. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1153-1158.
21. Musch, J. y Grondin S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21 (2), 147-167.
22. Musch, J. y Hay, R. (1999). The relative age effect in soccer: Cross-cultural evidence for a systematic discrimination against children born late in the competition year. *Sociology of Sport Journal*, 26, 54-64.
23. Pancorbo Sandoval, A. (1996). Entrenamiento deportivo y conducción biológica de talentos a la alta competición. En C.S.D. (Coord.) *Indicadores para la detección de talentos deportivos* (pp. 146-169). Madrid: M.E.C.



24. Sánchez-López, P., Jiménez, F.J., Sierra, A., Ibáñez, S., Sánchez, M. y Pérez, R. (2005, Enero). Factores que determinan el proceso de formación del jugador de baloncesto. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*, 10 (80). Recuperado el 15 de septiembre de 2009, de <http://www.efdeportes.com/efd80/basket.htm>
25. Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Malina, R. M. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23(7), 747-756.



Zurita, F. (2011). The importance of flexor capacity and ligament hiperlaxity in the detection of school athletes. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):47-58.

Original

IMPORTANCIA DE LA CAPACIDAD FLEXORA E HIPERLAXITUD LIGAMENTOSA EN LA DETECCIÓN DE DEPORTISTAS ESCOLARES.

THE IMPORTANCE OF FLEXOR CAPACITY AND LIGAMENT HYPERLAXITY IN THE DETECTION OF SCHOOL ATHLETES.

Zurita Ortega, F.¹

¹University of Granada. Spain

Correspondence to:
Zurita Ortega, F.
Universidad de Granada
Email: felixzo@ugr.es

Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)



editor@journalsfhr.com

Received: 16-06-2010

Accepted: 27-11-2010

47



RESUMEN

Antecedentes: No cabe duda que las exigencias de rendimiento deportivo cada vez son mayores a todos los niveles, la detección de determinados parámetros fisiológicos, óseos y biomecánicos permiten una localización más exhaustiva de sujetos cuyas características morfológicas están encaminadas a determinadas especialidades deportivas.

Objetivo: Este estudio evaluó la relación entre la capacidad flexora y la hiperlaxitud de tipo ligamentoso, con una serie de variables de tipo sociodemográfico (edad, sexo, zona de procedencia), y la asociación entre ellas mismas.

Participantes: La selección definitiva de la muestra estuvo compuesta por 1331 participantes, con una edad media de 8,76 años, pertenecientes a las provincias de Almería y Granada, se realizó por muestreo, atendiendo a la composición natural de los grupos y a un criterio de inclusión estar matriculado en el ciclo de Primaria. Se seleccionaron varios instrumentos de medición (cuestionario de tipo sociodemográfico, prueba de flexión profunda de tronco y test de Beighton) para recoger las variables seleccionadas.

Resultados: Los resultados indicaron que la flexibilidad media de la población era de 16,69cm y que un 26,7% de los participantes presentaban índices de hiperlaxitud ligamentosa. En relación a la capacidad flexora apareciendo diferencias estadísticas por género, edad y procedencia geográfica, igualmente se establecieron diferencias entre los individuos hiperlaxos (signo de Beighton positivo) en función del género y la edad, no sucediendo esto con respecto a la procedencia geográfica. Asimismo, señalar que no se determinó asociación entre la capacidad flexora y el ser hiperlaxo.

Conclusiones: Como principal conclusión resaltar la necesidad de crear programas de estudios en la detección de talentos deportivos en relación con la diversidad cultural (origen de los escolares) presente actualmente en el territorio español y los procesos de adaptación a las necesidades actuales deportivas.

Palabras clave: Flexibilidad, Hiperlaxitud Ligamentosa, Migraciones, Flexión profunda de tronco, Beighton, Escolares, Deporte.

ABSTRACT

Background: It is a fact that the demands of athletic performance are becoming higher at all levels. The detection of certain physiological, biomechanical and bone parameters, allow a thorough identification of individuals with physical features that make them suitable or highly skilled for some sports disciplines.

Objective: This study evaluated the relationship between flexor capacity and ligamentous hypermobility type, and a group of demographic-type variables (age, sex, area of origin) and the interaction among them.

Participants: The final selection of the sample consisted of 1331 participants, with an average age of 8.76 years old originally from the provinces of Almería and Granada, and it was carried out by sampling according to the natural composition of the groups and the criterion of attending primary school. We used several data gathering instruments (such as sociodemographic questionnaire, evidence of deep flexion of the trunk and Beighton test) to collect the required variables.

Results: The results showed that the average flexibility of the population was 16.69 cm and 26.7% of participants had rates of ligamentous laxity. Regarding flexibility, it was observed statistically significant differences by gender, age and geographical origin; it was also registered differences between the hypermobile individuals (Beighton positive sign) as a function of gender and age that did not take place with regard to the origin. Moreover, it's worth to say that no differences were found between the ability flexor and hypermobile characteristics.

Conclusions: As a main conclusion it is important to remark the need to develop study programs for sports talent identification in relation to cultural diversity now present in Spanish territory driven by migration flows and adapted to current needs and individual sports to encourage different sports specialties.

Key words: Flexibility, Hyperlaxity Ligamentous, Migrations, Deep Flexion of Trunk, Beighton, Students, Sports.



INTRODUCCIÓN

Las predisposiciones morfo-fisiológicas son innatas en el ser humano (adquiridas genéticamente principalmente), siendo factibles de mejora, a través del entrenamiento y el aprendizaje, mejorando en ocasiones las condiciones heredadas en todo su potencial.

La flexibilidad es la cualidad que en base a la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza (Álvarez, 1987 y Martínez, 2003), sin embargo Ortiz (2004) cita que debemos de tener precaución en no confundir esta cualidad con vocablos estrechamente relacionados (elongación, elasticidad y movilidad articular).

Araújo (2003) sostiene que la capacidad flexora puede entenderse como la amplitud máxima fisiológica pasiva en un determinado movimiento articular, siendo específica para cada articulación y movimiento, de esta forma para poder obtener una buena flexibilidad, las fibras musculares deben tener capacidad para relajarse y extenderse, dependiendo de las diferentes condiciones externas y del estado del organismo; en esta línea Berdejo (2009) indica lo beneficioso de esta cualidad para la práctica de todas las disciplinas deportivas.

La capacidad flexora se encuentra asociada a algunos factores como: sexo, edad, nivel de crecimiento y práctica deportiva que inciden de una forma u otra en su desarrollo; Leiva (2000) y González, Martínez, Mora, Salto y Álvarez (2004) exponen que la infancia y la adolescencia constituyen los periodos más importantes de la vida en cuanto a la adquisición de comportamientos y hábitos de vida.

En este sentido los procesos de crecimiento, maduración y desarrollo influyen notablemente en el nivel de las capacidades físicas, de tal forma que para una misma edad cronológica, los escolares pueden poseer diferentes niveles de condición física. (Carbonell, Aparicio y Delgado, 2009).

Alter (1998) y Santana, Fernández y Merino (2010) establecen que el trabajo de flexibilidad puede optimizar en un deportista el aprendizaje, la práctica y el rendimiento de movimientos específicos de su deporte, sin duda, el desarrollo de dicha habilidad requiere de un duro entrenamiento y el conocimiento de técnicas específicas, aunque difícilmente se

podrían alcanzar los niveles de máximo rendimiento en determinadas modalidades físico-deportivas, si el sujeto no cuenta con unas peculiares características anatomofisiológicas que propicien un incremento exagerado de la amplitud del movimiento articular o hiperlaxitud articular como relatan Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López (2010); puntualizando Berdejo (2009) que se hace imprescindible combinar aspectos como la flexibilidad y elongación para producir una mejora en la capacidad articular del deportista.

Algunos trabajos de investigación han valorado el morfotipo raquídeo en distintas especialidades deportivas que llevan implícito la capacidad flexora como uno de los componentes esenciales, así en gimnasia rítmica (Martínez y Rodríguez, 2005), natación (Santonja y Pastor, 2000; Pastor, Santonja, Ferrer, Domínguez y Canteras, 2002), bailarinas de danza española y clásica (Gómez, Santonja, Canteras, Sainz y Pastor, 2002).

A este respecto el componente hiperlaxo y raquídeo es primordial para la correcta ejecución de la inmensa mayoría de los gestos técnicos de forma general como señalan Sainz de Baranda, Santonja y Rodríguez (2009) indicando que en todas las disciplinas deportivas se necesita una gran flexibilidad de columna.

Algunos autores como Mc Dougall, Wenger y Green (1995); García (1996) y Ramos, González y Mora (2007), exponen los escasos estudios sobre los cambios morfo-raquídeos en los años de crecimiento en relación con el ejercicio, las capacidades físicas y el resultado deportivo y que debería estudiarse más el tema porque los resultados no son suficientes para llegar a conclusiones claras, sobre la evolutividad de la capacidad flexora y la importancia que tendría su aplicación en la detección de futuros deportistas, de este modo realizamos este estudio planteando los siguientes objetivos:

- Detectar la flexibilidad media en la población escolar, así como establecer la prevalencia de hiperlaxitud ligamentosa en las provincias de Almería y Granada.
- Organizar las relaciones entre la capacidad flexora y la presencia de hiperlaxitud en función del género, edad y procedencia geográfica de los escolares objeto de estudio.



- Dictaminar las posibles relaciones entre la flexibilidad media y el ser hiperlaxo, en niños/as de 6 a 12 años y sus futuras expectativas deportivas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes y diseño

En esta investigación se utilizó un diseño de carácter cuantitativo descriptivo de tipo transversal, para el registro de distintas variables de interés, obtenidas gracias a una muestra de 1331 personas con una media de edad 8,76 años (rango entre 6 y 12 años), pertenecientes a 7 centros escolares que forman parte de las provincias de Almería y Granada. Posteriormente se desarrolló un estudio correlacional para analizar el grado de dependencia entre las distintas variables objeto de estudio, empleando el paquete estadístico SPSS 15.0.

Variables

La selección de los participantes se realizó atendiendo a técnicas de estratificación, proporcionalidad y aleatorización en las siguientes variables:

- Sexo. Masculino y femenino.
- Edad. Esta variable se dividió en seis grupos de edad (6 a 12 años).
- Capacidad Flexora. Definida a través de la realización de la prueba de flexión profunda de tronco.
- Procedencia Geográfica. Dividido en nueve zonas a nivel mundial: España, Caribe, África Central, Sudamérica, Extremo Oriente, Europa, Europa del Este, Asia y Magreb.
- Hiperlaxitud Ligamentosa. Estructurada en dos categorías: Beighton positivo y Beighton negativo.

Instrumentos

Las variables de nuestro estudio fueron registradas por tres instrumentos de valoración:

- Cuestionario donde se registraban las variables sociodemográficas y geográficas, descritas en el apartado de variables.

- Prueba de Flexión Profunda de Tronco, donde la capacidad flexora queda determinada por las modificaciones establecidas en el raquis durante el movimiento de flexión anterior de tronco, empleado por numerosos autores como Arregui y Martínez (2001); Bajo (2003) y Zurita, Romero, Ruiz, Martínez, Fernández y Fernández (2008). Se realizaron dos intentos anotándose el mejor, no teniéndose en cuenta las fracciones de centímetro y redondeando al entero más próximo. El material utilizado ha sido una plataforma de madera (0.76 por 0.88 m.) con regla graduada móvil.
- Test de Beighton, la técnica utilizada para la valoración de la hiperlaxitud ligamentosa fue el test de Beighton, esta prueba propuesta por Carter y Wilkinson en 1964 y modificado por Beighton, Solomon y Soskolne en 1973, ha sido utilizado por multitud de científicos (Gedalia y Brewer, 1993; Larsson, Baum, Muldolkar y Kollia, 1993; Beighton, Grahame y Bird 1999; y Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López, 2010) y se basa en presentar un “Score de Beighton positivo” que requiere tener 4 puntos o más de un total de 9, los sujetos son valorados en una escala de 9 puntos, considerando 1 punto por cada segmento hipermóvil, realizándose en ambos hemicuerpos, y midiendo lo siguiente (Figura 1):

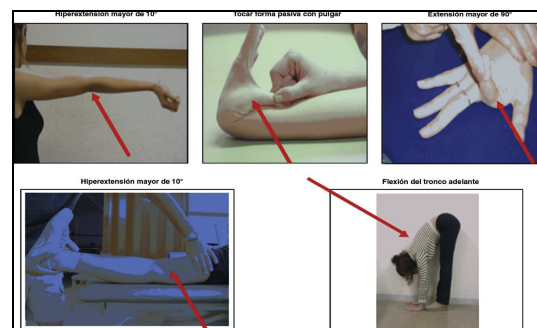


Figura 1. Realización del test de Beighton. Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López (2010).

- Hiperextensión de los codos (más de 10°), con el sujeto sentado en una banqueta y con el brazo explorado por el examinador en extensión.



- Tocar de forma pasiva, el antebrazo con el pulgar, teniendo la muñeca en flexión, con el individuo en la misma posición anterior.
- Extensión pasiva del dedo índice a más de 90°, con sujeto sentado y con la palma de la mano totalmente apoyada sobre la camilla.
- Hiperextensión de las rodillas (10° o más), con el sujeto en decúbito supino, el examinador explora la articulación, determinando la graduación de esta.
- Flexión del tronco adelante a tocar el suelo con las palmas de las manos al agacharse sin doblar las rodillas y con los pies juntos.

Obteniendo cuatro o más positivos (tabla 1) consideramos de una manera generalizada la presencia de hiperlaxitud ligamentosa (Beighton Positivo).

Tabla 1.- Determinación Beighton positivo (Zurita, 2010).

Miembro	Puntos Beighton	
	Derecho	Izquierdo
Hiperextensión codo	*	*
Tocar con pulgar el antebrazo	*	*
Extensión pasiva dedo índice	*	*
Hiperextensión de rodilla	*	*
Flexión anterior de tronco		*

Procedimiento.

El universo de población que utilizamos en la investigación fue seleccionado de un total de 7 centros escolares de la provincia de Almería y Granada. Se estudiaron las características de los centros (número de alumnos y líneas); mediante la selección de estas últimas variables, se concertó una entrevista personal individual con el director del colegio. Se adjuntó una carta-solicitud donde se explicaba todo el procedimiento a seguir, solicitando la colaboración de las escolares y adjuntando carta informativa a los responsables tutores (padres) de los escolares pidiendo autorización. En todos los casos, para mantener el anonimato, la identificación de los

participantes se realizó mediante codificación numérica registrada en una ficha de registro.

La fecha de los registros estuvo comprendida entre septiembre y diciembre del 2008. La selección definitiva se realizó por muestreo consecutivo, atendiendo a la composición natural de los grupos y a un criterio de inclusión, estar matriculado en la etapa de Primaria.

RESULTADOS

En lo referente a los resultados el 51,2% (n=682) de los participantes eran masculinos mientras que el 48,8% (n=649) eran femeninos. La edad media de los sujetos estudiados fue de 8,76 años, distribuyéndose como se muestra en la figura (figura 2), indicar que el grupo de escolares de 12 años fue el menos representado (2,9%; n=38) al tratarse de escolares repetidores de curso o alumnos matriculados más tarde, cuya edad no correspondería a la etapa de primaria pero que fueron analizados para mantener el 100% del total de los grupos.

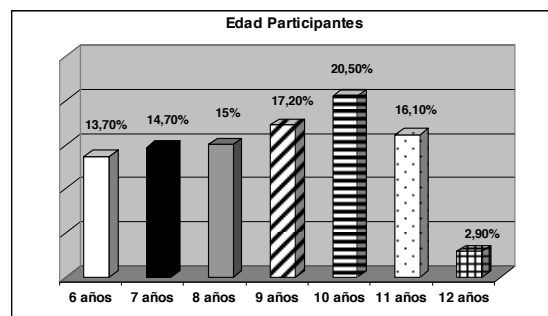


Figura 2. Distribución de la edad de los participantes.

La procedencia de los escolares se muestra en la siguiente tabla, destacando que los niños/as originarios de España eran los mas representativos (87,7%; n=1169); del mismo modo indicar que entre los escolares del resto de países los provenientes del Magreb (4,7%; n=62) eran los más numerosos.



Tabla 2. Frecuencias y porcentajes de la distribución de participantes en relación a su área de procedencia.

Área Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
España	1169	87,8 %
Caribe	12	,9 %
África Central	4	,3 %
Sudamérica	44	3,3 %
Extremo Oriente	4	,3 %
Europa	15	1,1 %
Europa Este	16	1,2 %
Magreb	62	4,7 %
Asia	5	,4 %
Total	1331	100,0

En las siguientes tablas se muestra el sexo de los participantes tanto en la distribución por edad como por área de procedencia. Tabla 3 y Tabla 4.

Tabla 3. Distribución del género de la población en función de la edad.

Edad		Sexo		Total
		Masc	Fem	
6 años	R	102	80	182
	%	56,0	44,0	100,0
7 años	R	107	88	195
	%	54,9	45,1	100,0
8 años	R	106	94	200
	%	53,0	47,0	100,0
9 años	R	116	113	229
	%	50,7	49,3	100,0
10 años	R	111	162	273
	%	40,7	59,3	100,0
11 años	R	117	97	214
	%	54,7	45,3	100,0
12 años	R	23	15	38
	%	60,5	39,5	100,0
Total	R	682	649	1331
	%	51,2	48,8	100,0

R: Recuento Masc: Masculino
%: Porcentaje Fem: Femenino

Tabla 4. Distribución del género de la población en función del área de procedencia.

Área Procedencia		Sexo		Total
		Masc	Fem	
España	R	595	574	1169
	%	50,9	49,1	100,0
Caribe	R	4	8	12
	%	33,3	66,7	100,0
África Central	R	3	1	4
	%	75,0	25,0	100,0
Sudamérica	R	21	23	44
	%	47,7	52,3	100,0
Extremo Oriente	R	2	2	4
	%	50,0	50,0	100,0
Europa	R	11	4	15
	%	73,3	26,7	100,0
Europa Este	R	8	8	16
	%	50,0	50,0	100,0
Magreb	R	37	25	62
	%	59,7	40,3	100,0
Asia	R	1	4	5
	%	20,0	80,0	100,0
Total	R	682	649	1331
	%	51,2	48,8	100,0

R: Recuento Masc: Masculino
%: Porcentaje Fem: Femenino

La flexibilidad media de los participantes fue de 16,69 cm., con desviación típica de 8,479, en lo que respecta a la presencia o no de Beighton citar que el 26,7% (n= 355) de los escolares obtuvieron un Score positivo, mientras que el restante 73,3% (n=976) dieron negativo en la prueba de Beighton.

Desde el punto de vista del análisis correlacional, los resultados obtenidos indicaron la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las variables sexo, edad y área de procedencia en relación con la flexión profunda de tronco ($p=0,043$; $p=0,000$ y $p=0,019$) (Figura 3, 4 y 5).

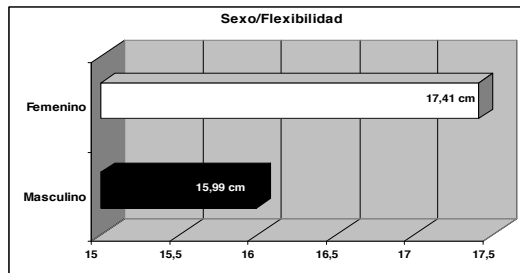


Figura 3. Distribución del sexo en relación con flexión profunda de tronco ($p=0,043$).

La flexibilidad media de la población femenina ($X=17,41\text{cm}$) es superior a la encontrada entre los varones ($X=15,99\text{cm}$); asimismo por edad las medias halladas fueron bastante heterogéneas, oscilando entre los 14,19 cm hallados en escolares de 8 años y los 19,51cm de los de 11 años.

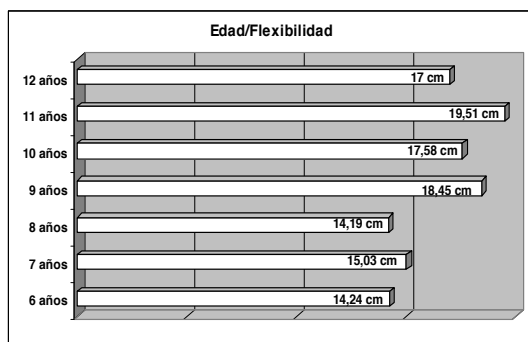


Figura 4. Distribución de la edad en relación con flexión profunda de tronco ($p=0,000$).

En cuanto a la procedencia debemos destacar como los niños/as de la zona africana obtuvieron una flexibilidad media (22,47 cm. en magrebíes y 21,25cm en africanos de la zona centro) superior al resto de poblaciones objeto de estudio.

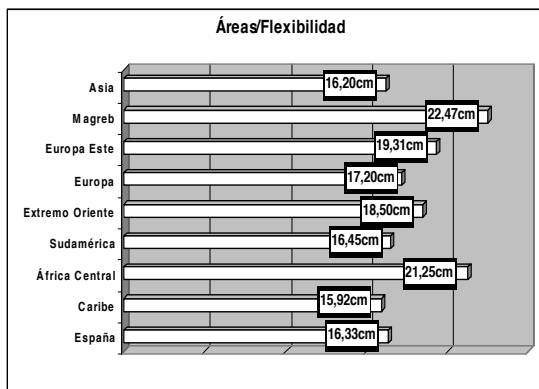


Figura 5. Distribución de la procedencia geográfica en relación con flexión profunda de tronco. ($p=0,019$).

En cuanto al sexo y edad se estableció significancia en relación a la variable de hiperlaxitud ligamentosa ($p=0,036$ y $p=0,000$). **Tablas 5 y 6.** El carácter zonal no determinó diferencias estadísticamente significativas con respecto a la última variable citada ($p=0,624$). **Tabla 7.**

Tabla 5. Distribución del test de Beighton en relación con el sexo. ($p=0,036$).

Test de Beighton		Sexo		Total
		Masc	Fem	
No Presencia	R	517	459	976
	%	75,8%	70,7%	73,3%
Si Presencia	R	165	190	355
	%	24,2%	29,3%	26,7%
Total	R	682	649	1331
	%	100,0%	100,0%	100,0%

R: Recuento Masc: Masculino
%: Porcentaje Fem: Femenino

Tabla 6. Test de Beighton en relación con la edad ($p=0,000$).

Edad	Beighton No		Beighton Si		Total	
	R	%	R	%	R	%
6 años	110	60,4%	72	39,6%	182	100,0%
7 años	131	67,2%	64	32,8%	195	100,0%
8 años	149	74,5%	51	25,5%	200	100,0%
9 años	170	74,2%	59	25,8%	229	100,0%
10 años	205	75,1%	68	24,9%	273	100,0%
11 años	178	83,2%	36	16,8%	214	100,0%
12 años	33	86,8%	5	13,2%	38	100,0%
Total	976	73,3%	355	26,7%	1331	100,0%

Las niñas presentaron mayor número de casos de Beighton positivo (29,3%) que los varones; asimismo la tendencia por edad fue a disminuir oscilando los valores entre el 39,6% a los 6 años y el 13,2% de los 12 años de casos positivos.



Tabla 7. Test de Beighton en relación con el área de procedencia. ($p=0,624$).

Áreas	Beighton No		Beighton Si		Total	
	N	% Área	N	% Área	N	% Área
España	853	73,0%	316	27,0%	1169	100,0%
Caribe	8	66,7%	4	33,3%	12	100,0%
África Central	3	75,0%	1	25,0%	4	100,0%
Sudamérica	35	79,5%	9	20,5%	44	100,0%
Extremo Oriente	4	100%	0	,0%	4	100,0%
Europa	14	93,3%	1	6,7%	15	100,0%
Europa Este	11	68,8%	5	31,3%	16	100,0%
Magreb	44	71,0%	18	29,0%	62	100,0%
Asia	4	80,0%	1	20,0%	5	100,0%
Total	976	73,3%	355	26,7%	1331	100,0%

Si observamos las relaciones entre la flexión profunda de tronco y la hiperlaxitud ligamentosa no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,827$), estableciéndose medias similares entre los que presentaban y no un Beighton positivo (16,77cm y 16,65cm respectivamente) (Figura 6).

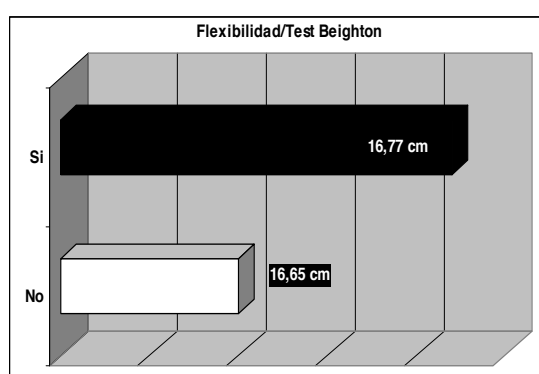


Figura 6. Distribución del test de Beighton en relación con flexión profunda de tronco ($p=0,827$).

DISCUSIÓN

En este estudio de 1331 escolares de 6 a 12 años (8,76 años de edad media), en primer lugar cabría recordar que, de los participantes analizados, un 12,3% eran niños/as cuyos progenitores provenían de otros lugares del mundo, estos datos responden a

los patrones de los flujos migratorios y ponen de manifiesto valores y cifras similares a las aportadas por Izquierdo y López (2003) y Delgado (2003); en relación a este último porcentaje, destacar como la población magrebí (procedente del norte de África) era la más numerosa encontrándose valores similares a los de Izquierdo y López (2003) en sus trabajos con escolares. A este respecto cabe señalar que el número de niños/as no oriundos de España (jóvenes de segunda generación) encontrados en nuestro estudio no es nada desdeñable. Cabría en este sentido recordar y dar cuenta de los efectos positivos que ésta diversidad cultural puede originar a nivel físico deportivo en años venideros, en el ámbito del rendimiento deportivo.

Mencionamos de nuevo el valor medio obtenido en la capacidad flexora de tronco; 16,69 cm., datos inferiores a los aportados por Martínez (2003) y Zurita, Romero, Ruiz, Martínez, Fernández y Fernández (2008), si bien ambos autores realizaron sus estudios en escolares con mayor rango de edad.

Asimismo, 355 escolares (26,7%) dieron positivo en el test de Beighton. Los valores de hiperlaxitud ligamentosa en nuestro caso coinciden con los aportados por Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López (2010), sin embargo son superiores a los encontrados por Gedalia y Brewer (1993) y El Garf, Mahmoud y Mahgoub (1998) e inferiores a los de Arroyo, Brewer y Giannini (1988) y De Cunto, Moroldo, Liberatore y Imach (2001). Los datos obtenidos en esta investigación y en otras relacionadas nos indican que existe población en edad escolar, con hiperlaxitud de tipo articular, esta situación, es probable que favorezca a corto y medio plazo, el desarrollo de actividades deportivas relacionadas con la flexibilidad (gimnasia deportiva, rítmica patinaje,...), pues el tener articulaciones hipermóviles fomenta la realización de técnicas y gestos anatómicamente y biomecánicamente más complejos.

En lo referente a la flexibilidad media por género y edad debemos destacar las diferencias estadísticas significativas halladas en ambos casos ($p=0,043$ y $p=0,000$), propiciadas por la mayor capacidad flexora del género femenino que el masculino ($X=17,41$ cm y 15,99 cm, respectivamente). Este resultado está en sintonía con las investigaciones realizadas por (Arnold, Barbany,



Bieniarz, Carranza, Fuster y Hernández, 1988; Arregui y Martínez, 2001 y Martínez, 2003) que indicaban mayor flexibilidad media en niñas que en varones, en el ámbito de la condición física, en población escolar; y en lo referente a la edad se han encontrado cifras muy dispares ($X=19,51$ cm en los 11 años frente a los 14,19 cm de los 8 años); sin embargo destaca el hecho de que la capacidad flexora medida a través del test flexión profunda de tronco da indicadores de 15 cm o menos en el rango de edad de los 6 a 8 años, aumentando en 2 cm o más en edades posteriores; estos datos son afines con los obtenidos por Vila (1999), Martínez (2003) y Berdejo (2009), que exponían en sus resultados y análisis de los mismos un incremento en este test conforme se aumenta en edad hasta llegar al inicio del desarrollo madurativo que interfiere en esta situación, pues al hilo de lo que indican Vila (1999); Sánchez, Águila y Rojas (2001) y Berdejo (2009) hasta esas edades existe un aumento de la movilidad articular y una gran liberalización de andrógenos y estrógenos.

Conviene también reparar en la relación de la variable carácter geográfico con la capacidad flexora donde se apreciaron diferencias estadísticas significativas ($p=0,019$) así la heterogeneidad por zonas fue una constante, estableciéndose como las poblaciones africanas tenían mayor flexibilidad media que el resto de poblaciones.

Queda señalar también en la variable hiperlaxitud ligamentosa y su relación con el sexo y edad que se aprecia en ambos casos falta de correlación ($p=0,036$ y $p=0,000$); en cuanto al sexo las féminas presentan valores más incrementados que los varones, datos concordantes con los aportados por Binns (1988), Cheng, Chan y Hui (1991) y Duró y Vega (2000); asimismo por edad se observa que a medida que la edad aumenta cronológicamente, el porcentaje de casos positivos de Beighton disminuye, cifras que coinciden con lo aportado por Grahame (1997).

Los valores de sujetos con hiperlaxitud ligamentosa no depararon diferencias estadísticamente significativas según el carácter geográfico de procedencia ($p=0,624$), en este sentido la población del Caribe y Europa del Este superaron el 30% de casos, mientras que en las poblaciones de Europa y Extremo Oriente los valores fueron inferiores al 7%; a este respecto debemos destacar que la mayor parte de las áreas delimitadas contaban

con un escaso número de sujetos, por lo que este resultado hay que tratarlo con precaución y considerar para futuras investigaciones en este ámbito.

Por último en la relación entre flexibilidad media y test de Beighton no se obtuvo ninguna diferencia estadística ($p=0,827$) mostrando tanto la población que tenía hiperlaxitud como la que no cifras idénticas (16,77cm y 16,65cm), estos datos confirman que la hiperlaxitud ligamentosa no interfiere en tener una mayor capacidad flexora, si bien se intuye que el hecho de tener segmentos con mayor movilidad de tipo articular permitiría la realización de gestos y técnicas más complejas en su realización.

CONCLUSIONES

- La flexibilidad media de la población fue de 16,69 cm., la chicas y los cercanos a la edad de 12 años obtuvieron valores más altos de flexión profunda de tronco, de igual manera los procedentes del continente africano fueron los mas flexibles del total de participantes.
- Recordamos que un 26,7% de la población presentaba hiperlaxitud ligamentosa, variables más acentuada en las féminas y que disminuía con la edad cronológica, no destacando diferencias por procedencia entre los participantes
- Cabe resaltar la nula relación existente entre ser hiperlaxo y la capacidad flexora, por lo que no existe ninguna asociación entre ambas variables si bien sería interesante ahondar más en estos elementos combinados con otras variables.
- Estos datos, nos muestran la necesidad de crear programas de estudios en la detección de talentos deportivos en relación con la diversidad cultural (origen de los escolares) presente actualmente en el territorio español motivada por el aumento en los flujos migratorios.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alter, M. J.(1998). *Sport stretch*. Champaign: Human Kinetics.
2. Álvarez del Villar, C. (1987). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Madrid: Ed. Gymnos.
3. Araujo, C. (2003). *Flexitest: an innovative flexibility asseessment method*. Champaign: Human Kinetics.
4. Arnold, R.; Barbany, J. R.; Bieniarz, I.; Carranza, M.; Fuster, J. y Hernández, J. (1986). *La Educación Física en las enseñanzas medias. Teoría y Práctica*. Barcelona: Ed. Paidotribo.
5. Arregui, J. A y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(2),127-135.
6. Arroyo, I. L.; Brewer, E. J. y Giannini, E. H. (1988). Arthritis/ arthralgia and hypermobility of the joints in schoolchildren. *J Rheumatol*, 15 : 1978-1980.
7. Bajo, S. (2003). La flexibilidad y la educación física escolar: evolución y aplicación en la escuela. *Medicina deportiva y educación física en edad escolar*, 4: 421-440.
8. Beighton, P.; Solomon, L.; Soskolne, C. (1973) Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis*, 3: 413-418.
9. Beighton, P.;Grahame, R.; Bird, H. (1999).Clinical Features of Hypermobility. En: Hypermorbidity of joints. (3ª Edition). Edited by: Springer- Verlag London limited; London. p: 53-80.
10. Berdejo, D. (2009). Increase in flexibility in basketball through the application of a stretching protocol. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*. 5(1):3-12.
11. Binns, M. (1988). Joint laxity in idipothic scoliosis. *J Bone Min Res* , 70: 420-422.
12. Carbonell, A; Aparicio, V; Delgado, M. (2009). Valoración de la condición física en futbolistas de categoría cadete. *Kronos*,8(14): 101-106.
13. Carter C, Wilkinson J. (1964). Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg*, 46: 40-45.
14. Cheng, J.C.;Chan, P.S. y Hui, P.W.(1991). Joint laxity in children.*J Pediatr Orthop*,11, 752-756.
15. De Cunto, C.; Moroldo, M.; Liberatore, D. y Imach, E. (2001). Hiperlaxitud Articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar. *Arch.argent.pediatr*, 99 (2):105-110.
16. Delgado, J. M. (2003). Infancia y menores en los orígenes de las migraciones españolas contemporáneas: El caso de las Nuevas Poblaciones de Sierra Morena. *Revista Anales de Historia Contemporánea* 19: 21-39.
17. Duró, J. C.; Vega A. (2000). Prevalence of articular hypermobility in schoolchildren: one-district study in Barcelona. *Rheumatology*, 30:1153-1165
18. El-Garf, A.K.; Mahmoud, G.A. y Mahgoub, H.M. (1998). Hypermobility among egyptian children: Prevalence and features. *J Rheumatol* ,25, 1003-1005.
19. García, J. M.(1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones*. Madrid: Ed Gymnos.
20. Gedalia, A.; Brewer, E. J. (1993). Joint hypermobility in Pediatric Practice. *J Rheumatol*, 20: 371-374.
21. Gómez, S.; Santonja, F.; Canteras, M.; Sainz de Baranda, P. y Pastor, A. (2002). Morfotipo del raquis en bailarinas. Estudio den bipedestación y en flexión del tronco. *Selección*, 11(4), 274.
22. González, J.L.; Martínez, J.; Mora, M; Salto, G.; Álvarez, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 4* (13): 18-34.
23. Grahame, R. (1997). Hypermobility Syndrome. *In Rheumatology. Second Edition. Edited by: Kipplel JH and Dieppe PA. Vol. II*. London, Mosby, 51.1-6.



24. Izquierdo, A.; Lopez, D. (2003). The Favorites of the Twenty-First Century: Latin American Immigration in Spain. *Studi Emigrazione* 149: 98-124.
25. Larsson, L.G.; Baum, J.; Muldolkar, S.; Kollia, G. D.(1993). Benefits and disadvantages of joint hypermobility among musicians. *N Engl J Med*,329: 1079-1082.
26. Leiva,J.H.(2000). Capacidades físicas de trabajos de la población en edad escolar, matriculada en instituciones educativas de la ciudad de Cali. *Revista Corpus*; Colombia.
27. Mac Dougall, J.D.; Wenger, H.A.; Green, H.J.(1995). *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Ed. Paidotribo.
28. Martínez, E.J.. (2003). Aplicación de la prueba de rotación de hombros con bastón, sit and reach y flexión profunda de cuerpo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3 (11): 149-172.
29. Martínez, F. Rodríguez, P.L. (2005). *Metodología para una Gimnasia Rítmica Saludable*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
30. Ortiz, R.H. (2004). Tenis: potencia, velocidad y movilidad. Zaragoza. Inde.
31. Pastor, A.; Santonja, F.; Ferrer, V.; Domínguez, F. y Canteras, M. (2002). Determinación del morfotipo sagital de la columna de jóvenes nadadores de elite españoles. *Selección*, 11(4), 268-269.
32. Ramos, D.; González, J.; Mora, J. (2007). Diferencias en las amplitudes articulares entre varones y mujeres en edad escolar. *Rev. Apunts*, 42, 153.
33. Sainz de Baranda, P.; Santoja, F.; Rodríguez, M. (2009). Valoración de la disposición sagital del raquis en gimnastas especialistas en trampolín. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 16(5), 21- 33.
34. Sánchez, E. G.; Águila, M. Q. Rojas, J. Y. (2001). Consideraciones generales acerca del uso de la flexibilidad en el béisbol. *Revista Digital, Educación Física y Deportes* nº 7, 36 .
35. Vila, C.(1999). Fundamentos prácticos de la preparación física en el tenis. Barcelona: Paidotribo.
36. Santana, F.J.; Fernández, E.; Merino, R. (2010). The effects of the pilates method on the strength, flexibility, agility and balance of professional mountain bike cyclist. *Journal of Sport and Health Research*. 2(1):41-54.
37. Santonja, P. y Pastor, A. (2000). *Natación y columna*. En I. Martínez, F. Santonja (eds), Deporte y Salud: Actividades físicas y terapias en el medio acuático. (pp. 57-80) Murcia: Universidad del Mar.
38. Zurita, F.; Romero, C.; Ruiz, L.; Martínez, A.; Fernández, R.; Fernández, M. (2008). Influencia de las alteraciones raquídeas en la flexibilidad de los escolares. *Revista Internacional de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 8 (32): 282-298.
39. Zurita, F.; Ruiz, L.; Martínez, A.; Fernández, M.; Rodríguez, M.; López, R. (2010). Hiperlaxitud Ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. *Reumatología Clínica* 6 (1): 5-10.



Garrido, M.E.; Romero, S.; Ortega, E.; Zagalaz, M.L. (2011). Designing and validation of a questionnaire on parents for children in sport. *Journal of Sport and Health Research*. 31(1):59-70.

Original

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA NIÑOS SOBRE LOS PADRES Y MADRES EN EL DEPORTE (CHOPMD)

DESIGNING AND VALIDATION OF A QUESTIONNAIRE ON PARENTS FOR CHILDREN IN SPORT

Garrido, M.E.¹; Romero, S.¹; Ortega, E.²; Zagalaz, M.L.³

¹University of Sevilla

²University of Murcia

³University of Jaén

Correspondence to:

Dra. María E. Garrido Guzmán

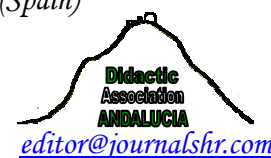
University of Sevilla

Avda. Ciudad Jardín, s/n. 41005. Sevilla

Tel. (+34) 954 556205

Email: mariagarrido@us.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 26-07-2010

Accepted: 19-09-2010



RESUMEN

Objetivo: El presente artículo muestra el diseño y la validación de un cuestionario para jóvenes deportistas, donde se pretende conocer la opinión que tienen sobre el comportamiento y la actuación de sus padres y madres en el deporte que ellos practican.

Participantes: La muestra estuvo formada por 448 niños de diferentes Escuelas Deportivas Municipales de Sevilla. La construcción y validación del cuestionario se realiza a través de las diferentes fases, como son la validación de contenidos por parte de expertos y el proceso de fiabilidad y consistencia interna.

Resultados: Los resultados revelan que el cuestionario es válido y fiable para conocer la opinión que tiene los niños practicantes de deporte acerca del comportamiento de sus padres y madres en el deporte. Esto se observa en las cinco sub-escalas derivadas del cuestionario (comunicación padres, comunicación niño-padres, competición, ambiente y estudios) las cuales se encuentran con valores superiores a .688.

Palabras clave: cuestionario, niños, validación, padres, deporte.

ABSTRACT

Objective: This paper presents the design and validation of a questionnaire for young athletes. The aim of the questionnaire is to ascertain the opinion they have about the behavior and actions of their parents in the sport they practice.

Participants: The sample consisted of 448 children from different schools of Seville Municipal Sports. The construction and validation of the questionnaire was carried out through different stages, such as content validation by experts and the process of reliability and internal consistency.

Results: The results show that the questionnaire is valid and reliable for the views that have children sportsmen about the behavior of their parents in the sport. This is observed in the five sub-scales derived from the questionnaire (communication between the parents, child-parent communication, competition, environment and research), which are values over .688.

Keywords: questionnaire, children, validation, parents, sports.



INTRODUCCIÓN

El deporte, es considerado como una actividad esencial para el ámbito educativo calificándose en la mayoría de los casos como un medio transmisor de valores y de ética (Durán, 2006; Fraile y De Diego, 2006; Gutiérrez, 2004). En el presente artículo se optará por la definición que recoge la Carta Europea del Deporte, (VV.AA., 2007), la cual lo entiende como todo tipo de actividad física que mediante una participación organizada o de otro tipo, tenga por finalidad la expresión o mejora de la condición física o psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales, o el logro de resultados en competiciones de todos los niveles.

Por ello, se observa como el deporte puede representar un medio excelente en la transferencia de valores personales y sociales positivos, aunque no hay que olvidar que las condiciones en las que se organice dicha actividad deportiva, y cómo se conduzca, será imprescindible para la consecución de estos valores (Berengüi y Garcés, 2007). Dentro de esta organización deportiva, se torna necesario que los responsables en el ámbito deportivo, entre ellos técnicos deportivos y padres, sean conscientes de la importancia que posee el deporte como componente fundamental en la evolución educativa de los escolares (Santos, 1998). Así, otros aspectos como la práctica deportiva de los padres, los grados de actitud de la familia ante el deporte así como la clase social subjetiva a la que pertenecen, pueden influir en la actitud de los niños hacia éste (Latorre et al., 2009).

Además hay que tener presente que el ejercicio físico ha demostrado tener un impacto positivo en una diversidad de esferas, como el fortalecimiento de la autoestima, el aumento de la sensación de control, la mejora de la autoconfianza y la mejora del funcionamiento mental (Weinberg y Gould, 1996, p. 436). Por todo ello, las familias deben considerar la actividad deportiva como una actividad más en el desarrollo de sus hijos (Betancor, 2002). Sin embargo, según este autor hay que prestar atención a aquellos padres que pueden provocar un desequilibrio en la conducta psicosocial de sus hijos, forzando una madurez que comporta acciones muy distintas al juego limpio, ya que muchos de ellos pueden llegar a preferir el rendimiento individual antes que el posible éxito del equipo.

Para evitar precisamente este tipo de conductas, autores como Gimeno (2003) han elaborado una serie de guías para las familias, en las cuales se ofrecen pautas a los padres con el objeto de mejorar la autoconfianza en sus hijos. En concreto, algunas de ellas son el preguntar al hijo para favorecer su reflexión (a fin de que saque conclusiones y tome decisiones); escuchar a los hijos con atención e interés cuando cuenten algo sobre el deporte que practica; evitar recriminar, compadecer o proteger en exceso al hijo y no “exigirle” resultados deportivos, entre otras.

Sin embargo, aunque este tipo de guías nos aportan modelos de intervención interesantes para el comportamiento de los padres, se cree indispensable el poder conocer previamente cómo actúan los padres para determinar concretamente en qué aspectos se debe mejorar. Para ello, se torna necesario investigar sobre cómo actúan los padres en la práctica deportiva.

Si se tiene en cuenta además, que diversos autores afirman la existencia de un triángulo deportivo en toda iniciación deportiva (técnico, deportista y padres), se establecen tres objetivos como son el fomentar una buena comunicación entre este triángulo, lograr una orientación educativa de esta práctica y evitar la presión por los resultados inmediatos y el consiguiente estrés de los jugadores (Cruz, 1997; Romero, 2004; Sánchez, 2001).

Son diversos los estudios que existen acerca del análisis de conductas de técnicos deportivos con el fin de mejorar las interacciones existentes entre deportistas y entrenadores (Álamo y Amador, 2010). Además, diversos estudios muestran la influencia del entrenador y de los padres en la transmisión de valores (Arruza y Arribas, 2008; Brustad, 1993; Chelladurai y Saleh, 1980); Pelegrín, 2005).

No obstante, acerca del análisis de las conductas de los padres, creemos conveniente diseñar un instrumento que permita adentrarnos en cómo se comportan en dichas actividades deportivas, según el punto de vista de sus hijos. Gracias a este instrumento, podremos conocer de manera válida y fiable cómo interaccionan los padres.

En concreto, la mayoría de las investigaciones acerca de esta temática y otras como el estudio de actividades extraescolares, los motivos de práctica



deportiva o la satisfacción con el deporte practicado en diferentes contextos se realizan a través de cuestionarios (Fernández, Sánchez y Salinero, 2008; Fraile y De Diego, 2006; García, 1997; Garrido, Zagalaz, Torres y Romero, 2010; Nuviala, 2003; Nuviala y Casajús, 2005; Olmedilla, Ortega y Abenza, 2007; Ortega, Jiménez, Palao y Sainz, 2008; Ruiz, García y Hernández, 2001; Ureña, Alarcón y Ureña, 2008).

Es por ello, que seleccionamos el cuestionario como instrumento para conseguir tales propósitos. El conocer de forma útil y fiable la opinión que tiene los niños deportistas acerca del comportamiento de sus padres en su actividad deportiva, nos ayudará a plantear en un futuro posibles propuestas de intervención que permita reconducir las actitudes de los padres.

Por todo ello, el objetivo principal del presente estudio es diseñar y validar un instrumento que mida de forma válida y fiable en niños deportistas, las actitudes y comportamientos de sus padres en diferentes dimensiones de la práctica deportiva. Estas dimensiones en el deporte escolar, se distinguen en la comunicación de los padres, comunicación entre niños-padres, competición, ambiente y estudios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sujetos

Para el análisis de la validez de contenido se emplearon 16 jueces expertos. Se definió juez experto como Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, con una experiencia mínima de 10 años en entrenamiento con niños en edad escolar.

Por otro lado, para el cálculo de la validez de constructo y fiabilidad, los sujetos objeto de estudio fueron 448 niños y niñas (83,29% y 16,71% respectivamente) de las modalidades deportivas de Fútbol Sala, Fútbol 7, Baloncesto, Voleibol, Balonmano, Bádminton y Tenis. El rango de edad se situaba entre 7 y 16 años.

Instrumento

Se utilizó el cuestionario para niños acerca de la opinión de los padres y madres en el deporte, titulado en adelante CHOPMD.

Procedimiento

Para la construcción del cuestionario, se tuvieron en cuenta las indicaciones de Carretero-Dios y Pérez (2007). El cuestionario se diseñó en primer lugar a partir de la revisión bibliográfica sobre cuestiones relacionadas con la temática objeto de estudio. Principalmente se utilizaron las referencias de Cruz (1997), De Knop (1993), Gimeno (2003) y Roffé, Fenili y Giscafré (2003), entre otros.

Como referencia inicial se tomó el cuestionario para hijos de Garrido (2009), el cual consta de una breve introducción, donde se explica el objeto del estudio, el modo de contestación de las preguntas, etc. Además presenta un bloque sobre datos sociodemográficos en el que se medía la edad y el sexo de los niños, así como el deporte y la escuela deportiva en la que participaban. A continuación, el cuestionario contaba con un número de 33 ítems, de forma que cada pregunta tenía cinco opciones de respuesta, del 1 al 5, las cuales iban de total desacuerdo a total acuerdo. Con el fin de evitar el sesgo de Aquiescencia que se produce al redactar todas las preguntas del cuestionario de manera positiva, se optó por redactar algunas de ellas de manera negativa. Esto se hizo concretamente con los ítems 10, 11, 13, 16, 17, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28 y 32.

Asimismo, aquellas preguntas que hacían referencia conceptualmente a un mismo bloque se repartieron de manera aleatoria y diferenciada durante todo el cuestionario. De este modo, las preguntas se dividieron a nivel conceptual en siete grandes bloques:

- Relación que tiene el padre/madre con el técnico (ítems 1, 2, 3, 12, 14 y 15).
- Nivel de satisfacción con el trabajo del técnico (ítems 4, 13 y 24).
- Relación deportiva entre padre/madre e hijo (ítems 23, 29, 30, 31 y 32).
- Nivel de implicación del padre/madre en la vida deportiva de su hijo (ítems 5, 6 y 7).
- Actuación del padre/madre en el partido (ítems 8, 9, 10 y 11).



- Interés y expectativas del padre en relación a la competición (ítems 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 26).
- Valor e importancia que le otorgan los padres/madres a las Escuelas Deportivas Municipales (ítems 25, 27, 28 y 33).

La segunda fase, tuvo por objetivo adquirir la validez de contenido, para lo cual se utilizaron jueces expertos con el objetivo de alcanzar niveles óptimos de validez de contenido (Downing y Haladyna, 2004; Wiersma, 2001). Para ello, el cuestionario se envió a un grupo de diez jueces expertos (licenciados en ciencias de la actividad física y el deporte). En todos los casos tenían amplia experiencia profesional relacionada con el entrenamiento con niños en edad escolar (más de 10 años).

Se requirió a los expertos que hiciesen una valoración cualitativa acerca de la información inicial, así como sobre los ítems que formaban parte del cuestionario. Además, se les solicitó que llevasen a cabo una valoración global del cuestionario, indicando en una escala de 0-10 la adecuación de la información inicial. Por último, en relación a las preguntas del cuestionario se les solicitó que indicasen el grado de pertenencia al objeto de estudio (contenido) y el grado de precisión y adecuación (forma).

En el primer caso (grado de pertenencia al objeto de estudio), se registró en qué medida cada uno de los ítems debía formar parte del cuestionario. Los jueces expertos indicaban en una escala de 0 a 10 el grado de pertenencia del ítem al cuestionario (0= nada pertinente, 10= muy pertinente).

En el segundo caso (grado de precisión y adecuación), se registró el grado de precisión en la definición y redacción de cada uno de los ítems. Del mismo modo, los jueces expertos señalaban en una escala de 0 a 10 el grado de precisión y adecuación del ítem al cuestionario (0= nada adecuado, 10= muy adecuado).

En la tercera fase, se llevó a cabo la interpretación de las respuestas de cada uno de los diez jueces expertos. Tras estas interpretaciones se eliminaron y/o modificaron algunas preguntas de los cuestionarios. Concretamente se eliminaron aquellos ítems que en la valoración cualitativa de los jueces expertos, más de tres señalaban algún inconveniente

en el diseño de la pregunta. En este caso se eliminaron los ítems 7, 8, 9, 18, 19 y 23 por considerarse preguntas neutras en relación al contenido objeto de estudio.

La cuarta fase supuso la aplicación del nuevo cuestionario a seis nuevos jueces expertos (distintos a los utilizados en la validación previa), en la cual se volvió a realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de las diferentes preguntas del cuestionario.

Por último, la quinta fase consistió en administrar el cuestionario a los sujetos objeto de estudio, en este caso los niños de las escuelas deportivas, con el objeto de:

- Conocer el grado de comprensión de los diferentes ítems
- Analizar la validez de constructo (análisis factorial) y fiabilidad (Alfa de Cronbach).

Estadística

Para el cálculo de la validez de contenido, se utilizó la prueba de V de Aiken (Penfield y Giacobbi, 2004), y para el cálculo de la validez de constructo se utilizó el análisis factorial mediante la extracción de componentes principales con rotación Varimax, y .30 como mínimo criterio de saturación. Se calcularon los estimadores de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO; rango entre 0-1) y de significación estadística de Bartlett, donde si su valor es cercano a la unidad y son significativos $p < .05$, se revela que el análisis con reducción de variables es apropiado.

Por último, la fiabilidad del cuestionario se calculó mediante el análisis de la consistencia interna, utilizándose el coeficiente Alfa de Cronbach. Éste debe interpretarse como un indicador de la consistencia interna de los ítems, pues se calcula a partir de la covarianza entre ellos. Para analizar los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 16.0. Los análisis estadísticos se han realizado con un nivel de significación de $p \leq .05$.

RESULTADOS

En relación a la validez de contenido tanto mediante las aportaciones cualitativas, como con las cuantitativas, todos los jueces expertos consideraron que el instrumento era muy apropiado (cuarta fase).



Concretamente se obtuvieron unos valores mínimos de V de Aiken de contenido de .81, y de forma de .90, valores muy superiores a los mínimos indicados por Penfield y Giacobbi (2004) (Tabla 1).

Tabla 1. Valoración cuantitativa de los expertos sobre el contenido y la forma de los ítems

Ítems	V Aiken Contenido	V Aiken Forma
3 Tus padres hablan con él en los partidos	0.94	0.93
1 Tus padres conocen y hablan con tu entrenador	0.83	0.90
12 Tus padres hablan con el entrenador antes del partido	0.82	0.91
15 Tus padres hablan con el entrenador si has perdido	0.82	0.95
14 Tus padres felicitan al entrenador si has ganado	0.83	0.95
2 Tus padres hablan con el en los entrenamientos	0.92	0.96
6 Tus padres van a ver como juegas en los partidos o las competiciones	0.87	0.98
11 Tus padres gritan por la propia emoción de la competición	0.85	0.97
5 Tus padres van a ver como entrenas	0.87	0.99
10 Tus padres te hablan desde la grada si hay algo que no les gusta	0.86	1
20 A tus padres les gusta que ganes siempre	0.89	1
22 A tus padres les gustaría que fueses un campeón	0.89	0.96
16 Lo mas importante para tus padres es que ganes	0.82	1
17 Para tus padres es importante que ganes aunque juegues mal	0.97	1
26 A tus padres les gustaría que en la escuela deportiva te prepararas para ser un campeón	0.94	0.98
21 A tus padres les importa que pierdas	0.86	1
30 Le cuentas a tus padres como te va con tus compañeros	0.87	0.90

29 Les cuentas a tus padres como te va con tu entrenador	0.86	0.96
32 Hablas con tus padres si has perdido sobre las cosas malas que ha hecho	0.87	1
31 Hablas con tus padres sobre la competición de este fin de semana	0.87	0.97
33 A tus padres les gusta que hagas deporte porque te ayudará en los estudios	0.98	1
4 Tus padres consideran adecuada la forma en la que te prepara tu entrenador	0.81	1
13 Tus padres se enfadan con el entrenador si estas de suplente	0.85	1
24 El ambiente de tus padres con el entrenador en general es positivo	0.82	1
27 Seguirás en la escuela deportiva mientras vayas bien en los estudios	0.85	1
28 Tus padres te quitarán de la escuela deportiva si traes malas notas	0.84	1
25 En épocas de exámenes faltas a la Escuela Deportiva		

En cuanto a la validez de constructo del cuestionario, se calculó a través de un análisis factorial mediante la extracción de componentes principales y rotación Varimax con Kaiser (Thomsom, 2004).

Cada variable fue incluida en un solo factor, atendiendo a su carga factorial, estableciendo valores de .30 como mínimo criterio de saturación (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010). La rotación Varimax es asumida como la más adecuada, dado que se espera discriminar el máximo de factores que forman la escala. Se calcularon los estimadores de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO= .807) y de significación estadística de Bartlett ($p=.001$).

La concepción de la escala del cuestionario se percibe desde cinco dimensiones, por lo que los ítems se agrupan en cinco factores principales y estadísticamente independientes. Esto puede apreciarse en la tabla 2 (anexos).



Del mismo modo, en esa tabla puede apreciarse que los pesos factoriales de todos los ítems son estadísticamente significativos ($p < .001$), aspecto que refuerza la validez de constructo. Concretamente los pesos factoriales correspondientes a preguntas del primer factor denominado “Comunicación Padres” oscilan entre .56 y .81; los relacionados con el segundo “Competición” entre .47 y .73; los del tercer factor “Comunicación niño-padres” entre .56 y .79; los del cuarto factor “Ambiente” entre .56 y .79; y los del quinto factor “Estudios” entre .54 y .72.

A continuación, en la tabla 3 se observa la varianza total explicada, de manera que los cinco factores dan cuenta de un 52.18%, porcentaje de explicación que se sitúa en niveles de aceptación muy elevados. En este caso, el factor “Diálogo” explica un 18.16% de la varianza, el factor “Competición” un 10.80%, el factor “Diálogo niño-padres” un 10.53%, el factor “Ambiente” un 7.30% y el factor “Estudios” un 5.37%.

Tabla 3. Varianza total explicada.

FACTORES	Suma de la saturación al cuadrado de la rotación	
	% DE LA VARIANZA	% ACUMULADO
Factor 1 Dialogo	18,161	18,161
Factor 2 Competición	10,805	28,966
Factor 3 Dialogo niños padre	10,539	39,505
Factor 4 Ambiente	7,305	46,811
Factor 5 Estudios	5,376	52,187

Método de Extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Por último, la fiabilidad del cuestionario se calculó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual se interpreta como un indicador de la consistencia interna de los ítems ya que se calcula a partir de la covarianza entre ellos (Celina y Campo, 2005).

En la tabla 4 se muestra el coeficiente Alfa de Cronbach para cada uno de las cinco sub-escalas del cuestionario, observándose que todas las sub-escalas se encuentran con valores superiores a .650, siendo superiores a los recomendados según Celina y Campo (2005). Se puede observar que el factor

“Diálogo niño-padres” es el que dispone de valores superiores y el de “Estudios”, el que dispone de valores menores de consistencia interna.

Tabla 4. Fiabilidad: Consistencia interna del cuestionario.

FACTORES	Alfa de Cronbach
Factor 1 Dialogo	.713
Factor 2 Competición	.739
Factor 3 Dialogo niños padre	.725
Factor 4 Ambiente	.688
Factor 5 Estudios	.701
Cuestionario total	.785

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se ha llevado a cabo el diseño y validación de un cuestionario para niños en edad escolar, con el fin de obtener el nivel de implicación y de actuación de sus padres en la práctica deportiva. Se optó por utilizar este instrumento, ya que la herramienta por excelencia en el ámbito de la educación física es el cuestionario al tratarse de un instrumento de fácil aplicación. (Thomas y Nelson, 2007).

El cuestionario obtenido de 27 ítems tras la validación de contenido, constructo y fiabilidad, se ha logrado tras los procesos metodológicos apropiados, algo que en muchas ocasiones no se da, tal como admiten autores como Burgos (2006) o Wiersma (2001). En concreto, se han obtenido cinco bloques conceptuales, los cuales se han denominado *diálogo*, *competición*, *diálogo niños-padres*, *ambiente* y *estudios*.

Del mismo modo, se ha utilizado un número de jueces expertos para validar el instrumento de forma satisfactoria, siendo además lo suficientemente amplio (en nuestro caso 16 jueces) para la obtención de un correcto análisis (Ortega, Jiménez, Palao y Sainz, 2008; Wiersma, 2001; Zhu, Ennis y Chen, 1998).

Estos jueces expertos, realizaron contribuciones cualitativas de tal modo que se eliminaron diferentes preguntas del cuestionario. De hecho, estas contribuciones cualitativas son indispensables en el desarrollo del instrumento (Carretero-Dios y Pérez, 2007; Ortega, Jiménez, Palao y Sainz, 2008; Wiersma, 2001).



Teniendo en cuenta que los jueces expertos han señalado que la mayoría de las preguntas son correctas y que su grado de comprensión y redacción es elevado, autores como Zhu, Ennis y Chen (1998), exponen que puede darse el caso que las personas que respondan al cuestionario no perciban los criterios de la misma forma.

En este caso, han sido seis el número de ítems que se han eliminado por considerarse preguntas neutras a nivel de contenido según los jueces expertos. El señalar qué preguntas se han descartado proporciona una valiosa información sobre la estrategia llevada a cabo (Carretero-Dios y Pérez, 2007). En nuestro caso, esto ocurrió con las preguntas 7, 8, 9, 18, 19 y 23 del cuestionario de referencia.

Respecto a la fiabilidad, la puntuación del Alfa de Cronbach es una de las medidas a la que suele exigírsele que superen el 0,6 de coeficiente. Dicho coeficiente refleja el grado en el que covarían los ítems que constituyen el cuestionario, siendo un indicador de consistencia interna (Esnaola, 2005). En este caso, en los cinco bloques resultantes se ha obtenido muy buena fiabilidad, ($0,825 > 0,688$), donde se observa que los valores alfa poseen una fuerza buena al estar entre los valores de 0,61-0,8 (Ortega, Calderón, Palao y Puigcerver, 2008). Concretamente, los valores resultantes han sido de 0,713, 0,739, 0,825, 0,688 y 0,701 respectivamente, y según Altman (1991) o Nunnally (1976) pueden considerarse aceptables. Autores como Conroy y Metzler (2003) afirman que la baja estabilidad obtenida en las respuestas, en nuestro caso en el bloque 4 (ambiente) con valores de 0,688, puede adjudicarse a una mala formulación de los ítems o de la puntuación de las mismas.

Se ha podido comprobar a través de los resultados obtenidos, que el instrumento ha alcanzado los aspectos de validez de contenido, constructo y de fiabilidad. Autores como Ortega, Jiménez, Palao y Sainz (2008), determinan que el cumplimiento de este tipo de aspectos ofrece mayor potencia solidez a todo el proceso de validación.

CONCLUSIONES

Tras analizar los procesos de validez de contenido, constructo y fiabilidad del cuestionario,

podemos concluir que el cuestionario de 27 ítems para hijos puede utilizarse para conocer la opinión que tiene los padres y madres en relación al deporte de sus hijos. En concreto, el cuestionario estudia aspectos de *diálogo*, *competición*, *diálogo niños-padres*, *ambiente* y *estudios* en el deporte.

En la tabla 5 se muestra el CHOPMD definitivo (Anexos).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álamo, J.M. y Amador, F. (2010). El entrenador y la organización del deporte escolar. Un análisis de estudios de investigación. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 32,93-104.
2. Altman, D.G. (1991). *Practical statistics for medical research*. New york: Chapman and Hall.
3. Arruza, J.A. y Arribas, S. (2008). La investigación de la actividad física y el deporte. *Revista de Psicodidáctica*, 13 (1), 111-131.
4. Berengüi, R. y Garcés, E.J. (2007). Valores en el deporte escolar: Estudio con profesores de Educación Física, *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 7(2), 89-103.
5. Betancor, M.A. (2002). *Padres y Maestros. Violencia, deporte y educación*. 266, 27-31.
6. Brustad, R. (1993). Youth in sport: Psychological considerations. En R. Singer, M. Murphey y L.K. Tennant (Eds), *Handbook of research in sport psychology* (pp.695-717). New York: Macmillan.
7. Burgos, R. (2006). *Metodología de investigación y escritura científica en clínica*. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.
8. Carretero-Dios, H. y Pérez, C. (2007). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 5(3), 521-551.
9. Celina, H. y Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente Alfa de



- Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34, 572-580.
10. Chelladurai, P. y Saleh, S. (1980). Dimensions of leader behavior in sports: Development of a leadership scale. *Journal of Sport Psychology*, 2, 34-45.
 11. Conroy, D. y Metzler, J. (2003). Temporal stability of performance failure appraisal inventory items. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7(4), 243-261.
 12. Cruz, J. (1997). Factores motivacionales en el deporte infantil y asesoramiento psicológico a entrenadores y padres. En J. Cruz (ed.) *Psicología del deporte*, 147-176. Madrid: Síntesis.
 13. De Knop, P. (1993). *El papel de los padres en la práctica deportiva infantil*. Málaga: Unisport/Junta de Andalucía.
 14. Downing, S.M. y Haladyna, T.M. (2004). Validity trests: overcoming interfeerente with proponed interpretations of assessment data. *Medical Education*, 38, 327-333.
 15. Durán, J. (2006). La actividad física y el deporte: una oportunidad para transmitir valores. En L.J. Durán y P.J. Jiménez (Coords.), *Valores en movimiento. La actividad física y el deporte como medio de educación en valores* (pp. 13-23). Consejo Superior de Deportes: Ministerio de Educación y Ciencia.
 16. Esnaola, I. (2005). Elaboración y validación del cuestionario Autokontzeptu Fisikoaren Itaunketa (AFI) de autoconcepto físico. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
 17. Fernández, E., Sánchez, F. y Salinero, J.J. (2008). Validación y adaptación de la escala PACES de disfrute con la práctica de la actividad física para adolescentes españolas. *Psicothema*, 20(4), 890-895.
 18. Ferrando, P.F. y Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 18-33.
 19. Fraile, A. y De Diego, R. (2006). Motivaciones de los escolares europeos para la práctica del deporte escolar. Un estudio realizado en España, Italia, Francia y Portugal. *Revista Internacional de Sociología*, 64 (44), 85-109.
 20. García, F. (1997). *Los españoles y el deporte (1980-1995). Un análisis sociológico*. C.S.D. Valencia: Tirant lo Blanch.
 21. Garrido, M.E. (2009). *Padres: Rol en las Escuelas Deportivas Municipales*. Tesis Doctoral. Sevilla: Secretario de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. ISBN: 9788469234013. Disponible en: <http://fondosdigitales.us.es>
 22. Garrido, M.E., Zagalaz, M.L., Torres, G. y Romero, S. (2010). Validación de un cuestionario para el análisis del comportamiento y actuación de los padres y madres en el deporte (ACAPMD). *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física. Deporte y Recreación*, 18, 71-76.
 23. Gimeno, F. (2003). Descripción y evaluación preliminar de un programa de habilidades sociales y de solución de problemas con padres y entrenadores con el deporte infantil y juvenil. *Revista de Psicología del Deporte*, 12,(1), 67-79.
 24. Gutiérrez, M. (2004). El valor del deporte en la educación integral del ser humano. *Revista de Educación: Educación y Deporte*. 335, 105-126.
 25. Latorre, P.A., Gasco, F., García, M., Martínez, R.M., Quevedo, O., Carmona, F.J., Rascón, P.J., Romero, A., López, G.A. y Malo, J. (2009). Análisis de la influencia de los padres en la promoción deportiva de los niños. *Journal of Sport and Health Research*, 1, (1), 12-25.
 26. Nunnally, J.C. (1976). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
 27. Nuviala, A. (2003). *Las escuelas deportivas en el entorno rural del Servicio Comarcal de Deportes "Corredor del Ebro" y el municipio Fuentes de Ebro*. Zaragoza: Gobierno de Aragón.



28. Nuviala, A. y Casajús, J.A. (2005). Calidad percibida del servicio deportivo en edad escolar desde la perspectiva de los padres. El caso de la provincia de Huelva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(17), 1-12.
29. Olmedilla, A., Ortega, E. y Abenza, L. (2007). Percepción de los futbolistas juveniles e influencia del trabajo psicológico en la relación entre variables psicológicas y lesiones. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 7(2), 75-87.
30. Ortega, E., Calderón, A. Palao, J. M., y Puigcerver, C. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la actitud percibida del profesor en clase y de un cuestionario para evaluar los contenidos actitudinales de los alumnos durante las clases de educación física en secundaria. *Retos*, 14, 22-29.
31. Ortega, E., Jiménez, J.M., Palao, J.M. y Sainz, P. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadoras de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 8(2), 39-58.
32. Pelegrín, A. (2005). Detección y valoración de la incidencia de las actitudes antideportivas durante la competición. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 5 (1 y 2), 133-142.
33. Penfield, R.D. y Giacobbi, P.R. (2004) Applying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213-225.
34. Roffé, M., Fenili, A. y Giscafré, N. (2003). "Mi hijo el campeón" *Las presiones de los padres y el entorno*. Buenos Aires: 2ª Edición. Lugar Editorial.
35. Romero, S. (2004). Padres, Deporte y Educación. *Conferencia en 3 Congreso Nacional de Deporte en Edad Escolar "Deporte y Educación"*. Sevilla: Excmo. Ayuntamiento de Dos Hermanas. Patronato Municipal de Deportes.
36. Ruiz, J., García, M.E. y Hernández, I. (2001). El interés por la práctica de actividad físico-deportiva de tiempo libre del alumnado de la Universidad de Almería. Un estudio longitudinal. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 63, 86-92.
37. Sánchez, D.L. (2001). Influencia de la familia en el deporte escolar. *Revista Digital. Buenos Aires*, nº 40. <http://www.efdeportes.com/efd40/familia.htm>
38. Santos, M. (1998). La educación del ocio por medio de las actividades físicas extraescolares. En M. Santos y A. Sicilia (Eds.) *Actividades físicas extraescolares. Una propuesta alternativa* (pp. 63-72). Barcelona: Inde.
39. Thomas, J.R. y Nelson, J.K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona: Paidotribo.
40. Thomsom, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis*. Washington: American Psychological Association.
41. Ureña, N., Alarcón, F. y Ureña, F. (2008). Diseño de un cuestionario para conocer la realidad de los deportes en la ESO. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 8(32), 299-320.
42. VV.AA. (2007). *Carta Europea del Deporte*. Suiza: Comité Olímpico Internacional.
43. Weinberg, R.S. y Gould, D. (1996). *Fundamentos de psicología del deporte y el ejercicio físico*. Barcelona: Ariel.
44. Wiersma, L.D. (2001). Conceptualization and development of the sources of enjoyment in youth sport questionnaire. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 5(3), 153-177.
45. Zhu, W., Ennis, C.D. y Chen, A. (1998). Many-faceted rasch modeling expert judgment in test development. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2(1), 21-39.



ANEXOS

Tabla 2. Análisis factorial Confirmatorio.

ÍTEMS	FACTOR 1 COMUNICA CIÓN PADRES	FACTOR 2 COMPETICIÓN	FACTOR 3 COMUNICACIÓN NIÑO_PADRES	FACTOR 4 AMBIENTE	FACTOR 5 ESTUDIOS
3 Tus padres hablan con el en los partidos	,817				
1 Tus padres conocen y hablan con tu entrenador	,769				
12 Tus padres hablan con el entrenador antes del partido	,733				
15 Tus padres hablan con el entrenador si has perdido	,707				
14 Tus padres felicitan al entrenador si has ganado	,680				
2 Tus padres hablan con el en los entrenamientos	,676				
6 Tus padres van a ver como juegas en los partidos o las competiciones	,674				
11 Tus padres gritan por la propia emoción de la competición	-,637				
5 Tus padres van a ver como entrenas	,565				
10 Tus padres te hablan desde la grada si hay algo que no les gusta	-,447				
20 A tus padres les gusta que ganes siempre		,735			
22 A tus padres les gustaría que fueses un campeón		-,715			
16 Lo mas importante para tus padres es que ganes		,708			
17 Para tus padres es importante que ganes aunque juegues mal		,652			
26 A tus padres les gustaría que en la escuela deportiva te prepararas para ser un campeón		,651			
21 A tus padres les importa que pierdas		,475			
30 Le cuentas a tus padres como te va con tus compañeros			,792		
29 Les cuentas a tus padres como te va con tu entrenador			,763		
32 Hablas con tus padres si has perdido sobre ls cosas malas que ha hecho			-,677		
31 Hablas con tus padres sobre la competición de este fin de semana			,580		
33 A tus padres les gusta que hagas deporte porque te ayudará en los estudios			,560		
4 Tus padres consideran adecuada la forma en la que te prepara tu entrenador				,624	
13 Tus padres se enfadan con el entrenador si estas de suplente				,597	
24 El ambiente de tus padres con el entrenador en general es positivo				,562	
28 Tus padres te quitaran de la escuela deportiva si traes malas notas					,726
25 En épocas de exámenes faltas a la Escuela Deportiva					,582
27 Seguirás en la escuela deportiva mientras vayas bien en los estudios					,540



Tabla 5. Cuestionario definitivo para hijos (CHOPMD)

CUESTIONARIO PARA HIJOS ACERCA DE LA OPINIÓN DE LOS PADRES Y MADRES EN EL DEPORTE (CHOPMD).					
Este cuestionario pertenece a un trabajo de investigación que estamos realizando para conocer la opinión que tienen los padres/madres acerca de la formación deportiva de sus hijos/as.					
Por supuesto, se le garantiza el ANONIMATO, por lo que rogamos respondan con la mayor sinceridad posible para que este trabajo sea válido.					
¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!					
() Niño () Niña Deporte: _____					
Distrito al que pertenece la Escuela Deportiva: _____					
<p>Marcar con un X la opción deseada sabiendo que 1 es el valor mínimo y 5 el valor máximo y teniendo en cuenta la siguiente escala:</p> <p>1 = No, nada – No, nunca 2 = Muy poco – A veces 3 = Normal – Normalmente 4 = Bastante – Bastantes veces 5 = Si, mucho – Si, siempre</p>					
	No, nada/ No, nunca	Muy poco/ A veces	Normal/ Normalmente	Bastante/ Bastantes veces	Si, mucho/ Si, siempre
1. Tus padres conocen y hablan con tu entrenador	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
2. Tus padres hablan con él en los entrenamientos	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
3. Tus padres hablan con él en los partidos	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
4. Tus padres consideran adecuada la forma en la que te prepara tu entrenador	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
5. Tus padres van a ver cómo entrenas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
6. Tus padres se quedan a ver cómo juegas en los partidos o en la competición	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
7. Tus padres te hablan desde la grada si hay algo que no les gusta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
8. Tus padres gritan por la propia emoción de la competición	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
9. Tus padres hablan con el entrenador antes del partido	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10. Tus padres se enfadan con el entrenador si estás de suplente	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11. Tus padres felicitan al entrenador si has ganado	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
12. Tus padres hablan con el entrenador si has perdido	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
13. Lo más importante para tus padres es que ganes	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
14. Para tus padres es importante que ganes aunque juegues mal	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
15. A tus padres les gusta que ganes siempre	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
16. A tus padres les importa que pierdas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
17. A tus padres les gustaría que fueses un campeón/a	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
18. El ambiente de tus padres con el entrenador en general es positivo	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
19. En épocas de exámenes faltas a la Escuela Deportiva	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
20. A tus padres les gustaría que en la Escuela Deportiva te prepararas para ser un campeón	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
21. Seguirás en la Escuela Deportiva mientras vayas bien en los estudios	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
22. Tus padres te quitarán de la EDM si traes malas notas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
23. Le cuentas a tus padres cómo te va con tu entrenador	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
24. Le cuentas a tus padres cómo te va con tus compañeros	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
25. Hablas con tus padres sobre la competición de ese fin de semana	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
26. Hablas con tus padres si has perdido sobre las cosas malas que ha hecho	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
27. A tus padres les gusta que hagas deporte porque te ayudará en los estudios	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!					



Torres-Luque, G.; Sanchez-Pay, A.; Moya, M. (2011). Competitive analysis of requirement of young tennis players. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):71-78.

Original

ANÁLISIS DE LA EXIGENCIA COMPETITIVA DEL TENIS EN JUGADORES ADOLESCENTES.

COMPETITIVE ANALYSIS OF REQUIREMENT OF YOUNG TENNIS PLAYERS.

Torres-Luque, G.¹; Sanchez-Pay, A.²; Moya, M.³

¹University of Jaén.

²Degree of Science in Physical Activity and Sport.

³University of Miguel Hernández of Elche.

Correspondence to:
Gema Torres Luque
University of Jaén
Campus de las Lagunillas (D2), 23071.
Email: gtluque@ujaen.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 09-11-2010
Accepted: 20-12-2010



RESUMEN

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue valorar la respuesta psico-fisiológica de jóvenes tenistas.

Participantes: Se seleccionaron 8 jugadores de tenis de ámbito nacional (15.02 ± 2.01 años; 172.40 ± 8.02 cm, 63.21 ± 4.32 kg; 9.5 ± 1.3 años de experiencia).

Método: Se evaluaron partidos individuales en tierra batida, jugados todos en las mismas condiciones. Los partidos fueron grabados (cámara digital SONY DCR_DVD92E), analizando la estructura temporal de los mismos: el tiempo total de juego (TT), tiempo real de juego (TR), tiempo de descanso (TD), número de puntos (NP), número de golpes por punto (GP) y la duración del punto (DP). A su vez, se registró la frecuencia cardíaca (FC) a lo largo del partido (Polar RS400), determinándose la concentración de lactato sanguíneo ([lac]) entre los cambios de campo (Lactate Pro), y la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) al finalizar cada juego (Escala Borg).

Resultados: Los resultados indican una estructura temporal acorde a otros estudios, así como una FC media en torno a los $135 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$, $1.54 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ de lactato sanguíneo y un RPE en torno a 12. Este tipo de análisis son de vital importancia en el proceso de formación ya que contribuye a una mejor planificación del entrenamiento específico en jóvenes tenistas.

Palabras clave: Tenis, Frecuencia Cardíaca, lactato, RPE, jóvenes.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to assess the psycho-physiological response of young tennis players.

Participants: 8 tennis players national level (15.02 ± 2.01 years, 172.40 ± 8.02 cm, 63.21 ± 4.32 kg, 9.5 ± 1.3 years experience) were selected.

Method: We assessed individual matches on clay at the same conditions. The matches were taped (DCR_DVD92E SONY digital camera), analyzing the temporal structure: total game time (TT), real-time game (TR), rest time (TD), number of rally (NP), number of strokes for rally (GP) and duration of rally (DP). In turn, recorded the heart rate (HR) throughout the game (Polar RS400) and blood lactate concentration ([lac]) between field change in the tennis court (LactatePro), and subjective perception of exertion (RPE) after each game (Borg Scale) we determined.

Results: a notational analysis it is in line with other studies, and HR average around the $135 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$, $1.54 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ blood lactate and RPE around 12. This type of analysis is vital importance in the training process as it contributes to better planning of specific training in young players tennis.

Key words: Tennis, heart rate, blood lactate, young.



INTRODUCCIÓN

El tenis de competición ha adquirido un gran desarrollo en las últimas décadas, lo que justifica la proliferación de numerosos trabajos de investigación que tratan de determinar las exigencias fisiológicas y contextuales de mayor impacto para el rendimiento deportivo, con el objetivo de orientar el entrenamiento y optimizar el perfil del tenista (Kovacs, 2007; Fernández-Fernández et al., 2007, 2008, 2010; Méndez-Villanueva et al., 2007).

Se entiende por control del entrenamiento, las estrategias orientadas a modular la aplicación de las cargas en función del estado actual de cada deportista, que sufre importantes modificaciones a lo largo de la temporada (Suay, 2003). Para poder modular la aplicación de estas cargas se hace necesario cuantificarlas (Moya 2002) y adaptarlas a una especialidad deportiva como el tenis individual. Esta disciplina se caracteriza por su carácter intermitente, con esfuerzos interválicos de moderada y alta intensidad, provocados por acciones repetitivas de corta duración pero de gran intensidad (Kovacs, 2007). La duración de un partido de tenis es variable, desde 1 a 5 horas. La mayoría de ellos se juegan al mejor de 3 sets, donde la duración media está estipulada en 1 - 1.5 horas tanto en adultos como en jóvenes tenistas (Bergeron, 1995; Torres et al., 2004); tiempos que pueden llegar a ser hasta de 5 horas cuando se trata de partidos a 5 sets, solo en jugadores de alta competición (Christmass et al., 1998; Hornery et al., 2007a).

Una de las características propias del tenis, es que la superficie de juego es diferente dependiendo de la competición, la cual puede ser dura, tierra o hierba. El reglamento a su vez permite un descanso entre puntos de 20 segundos y entre cambios de campo de 90 segundos (ITF, 2006). Esto hace que el porcentaje de tiempo real de juego sea diferente en cada caso, estando entre el 16 y el 26% del tiempo total (Elliott et al., 1985; Reilly y Palmer, 1995; Christmass et al., 1998; Smekal et al., 2001; Kovacs, 2004; Girard et al., 2006). Estos valores, en jugadores profesionales, son menores en pista de tierra, en torno al 16-18% (Smekal et al., 2001; Fernández et al., 2005), mientras en superficie rápida está en torno al 23 - 26% (Elliott et al., 1985; Christmass et al., 1998). Actualmente, se han encontrado porcentajes del 21% (Fernández-Fernández et al., 2007, 2008; Méndez-Villanueva et al., 2007), tanto en hombres y

mujeres adultas de competición, mostrando la evolución técnico-táctica que se está produciendo en el tenis. La duración del punto también varía entre 6 - 10 segundos, siendo el tiempo más bajo en pistas rápidas que en pistas de tierra (O'Donoghue e Ingram 2001; Smekal et al., 2001; Reilly y Palmer 1995; Hornery et al., 2007b, Fernández-Fernández, et al., 2007; 2008). El número medio de golpes por punto oscila entre 2 y 5 (Smekal et al., 2001; O'Girard & Mollet, 2004; O'donogue & Ingram 2001; Fernández-Fernández et al., 2007, 2008; Méndez-Villanueva et al., 2007). Este tipo de análisis es de vital importancia para el deporte, como demuestran otros estudios en diferentes deportes como baloncesto y judo (Ortega et al., 2008; Ibañez et al., 2008; Hernández y Torres, 2009).

En cuanto a un parámetro como la Frecuencia Cardíaca (FC), los valores medios en tenis individual están entre 140 - 160 lat·min⁻¹ (Elliott et al., 1985; Bergeron et al., 1991; Girard et al., 2006; Hornery et al., 2007b; Murias et al., 2007; Fuentes y Diaz, 2010), lo que representa en torno a 70 - 80% de la FC máxima (Reilly and Palmer, 1995; Christmass et al., 1998; Torres et al., 2004). En un deporte como el tenis, está altamente documentado que los valores de lactato están en torno a 2 - 3 mmol·l⁻¹ (Schmitz, 1990; Therminarias et al., 1990, 1991; Bergeron et al., 1991; Reilly and Palmer, 1995; Girard and Miller, 2004; Fernández-Fernández et al., 2007; 2008), encontrándose en estudios puntuales tasas más altas, en torno a 4 - 5 mmol·L⁻¹ (Therminarias et al., 1995); incluso valores de 8 mmol·l⁻¹ en jugadores profesionales (Fernández et al., 2005), y de 10 mmol·L⁻¹, alcanzados en jugadores no excesivamente entrenados (Therminarias et al., 1990). A pesar de algunos valores aislados, estudios actuales siguen manteniendo que la concentración media de lactato sanguíneo está en torno a 2 - 4 mmol·l⁻¹ (Fernandez-Fernandez et al., 2007; 2008; Méndez-Villanueva et al., 2007).

Las escalas autovalorativas como las centradas en la evaluación del esfuerzo percibido (Rate of Perceived Exertion, Borg 1970) han sido ampliamente utilizadas en la investigación en psicología, fisiología y entrenamiento (Moya, 2002). En un deporte como el tenis, la percepción del esfuerzo del jugador en competición se ha establecido en torno a un valor de 12 - 13 (Mendez-Villanueva et al., 2010).



Por lo tanto, los objetivos de este estudio han sido: a) analizar la estructura temporal del tenis individual a nivel adolescente, y b) valorar los niveles de FC, concentración de lactato sanguíneo y RPE durante un partido individual en pista de tierra.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 8 tenistas masculinos de 15.02 ± 2.01 años; 172.40 ± 8.02 cm de altura, 63.21 ± 4.32 kg de masa corporal, y 9.5 ± 1.3 años de experiencia. Para poder participar en el estudio debían de llevar un periodo mínimo de 2 años de entrenamiento sistemático de tenis; y participar en un mínimo de 15 competiciones oficiales durante una temporada. Todos los deportistas fueron informados del procedimiento del estudio, y entregaron un consentimiento informado de su padre, madre y/o tutor para participar en el mismo.

Se citó a los jugadores a la misma hora del día, con una temperatura ambiente de 20-22°C y una humedad relativa del 40%. Se jugaron 4 partidos de tenis al mejor de 3 sets, todos ellos con pelotas nuevas de la marca Wilson (US Open), tras 10 minutos de calentamiento estándar. En la figura 1 aparece un cronograma del control de los partidos, donde se controló la estructura temporal del partido, la FC, la concentración de lactato sanguíneo, y la percepción subjetiva del esfuerzo.

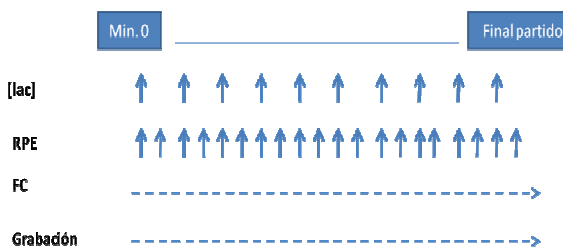


Figura 1: Diseño del control de las variables durante el partido de tenis individual. ([lac]: concentración de lactato sanguíneo; RPE: percepción subjetiva de esfuerzo; FC: frecuencia cardíaca).

Los partidos se grabaron con una cámara digital SONY DCR_DVD92E. Posteriormente se analizaron siguiendo las indicaciones de Anguera (2003). Las variables que se determinaron fueron:

- Tiempo Total de Juego (TT) (desde el inicio del partido cuando uno de los jugadores se dispone a sacar, hasta que termina el último punto).

- Tiempo Real de Juego (TR) (desde que el jugador comienza el gesto técnico del servicio, hasta que el juez de línea determina que la pelota traspasa los límites del terreno de juego, o la pelota no pasa al lado contrario y da en la red).
- Tiempo de Descanso (TD) (desde que termina el punto, hasta que el jugador se dispone otra vez a realizar un servicio).
- A su vez, se registró la duración del punto (DP) y número de golpes por puntos (GP).

Durante los partidos la frecuencia cardíaca fue registrada y almacenada mediante pulsometro (Polar RS400) a intervalos de 5 segundos. Posteriormente los datos fueron analizados por medio del software proporcionado por el fabricante (Polar Pro Trainer). De esta forma se determinó la FC mínima, media y máxima del partido (figura 1).

La medición de la concentración de lactato sanguíneo durante el partido fue llevada a cabo mediante analizador de lactato portátil

(LactatePro, Germany). La extracción fue realizada por un profesional evaluador, con experiencia en toma de lactato y muy familiarizado con el manejo del equipo citado. A todos los jugadores se les realizó una toma en cada cambio de campo. Para ello, los jugadores se sentaban cómodamente en una silla y se realizaba una micro extracción de sangre en el lóbulo de la oreja izquierda. El analizador precisa la concentración del lactato de acuerdo al principio de determinación enzimática por reflexión fotométrica, en un tiempo de 60 s por dato, con un rango de medición en sangre de 0.8 a $22 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ (figura 1).

Al finalizar cada juego, los sujetos tenían que indicar el grado del esfuerzo, por medio de la escala de Borg (Borg, 1970). En esta escala, numerada del 6 al 20, los sujetos debieron señalar un número que indicase lo duro que les estaba pareciendo el partido de tenis. Para contestar a la RPE debían hacerse la pregunta “¿Cómo está siendo el partido?” y responder en una escala que está dividida de puntuación 6 muy, muy suave, hasta 20 muy, muy duro (figura 1).

Sé realizó un análisis estadístico por medio del paquete informático SPSS 15.0 para Windows, calculando los valores medios y desviación típica de



cada variable presentándose los resultados en formato tabla.

RESULTADOS

En la tabla 1, aparecen los resultados referentes a la estructura temporal.

Tabla 1: Estructura temporal en el partido de tenis individual en tierra batida.

	Media	DT	Intervalo
Tiempo Total Juego(s)	4177.25	480.82	3695 – 4830
Tiempo Real Juego(s)	809.00	98.90	463 – 979
Tiempo Descanso (s)	3368.25	418.72	3032 – 4072
Duración del punto (s)	5.55	0.97	1 – 21
Golpeos Punto	3.73	0.48	1 – 12
Puntos Partido	91.25	6.70	86 – 101

En la tabla 2, aparecen los resultados referentes a las variables de frecuencia cardiaca, concentración de lactato sanguíneo y Percepción Subjetiva de Esfuerzo (RPE)

Tabla 2: Datos de las variables estudiadas a lo largo del partido.

	Media	DT	Intervalo
FC mínima (lat·min ⁻¹)	91.87	13.55	70 – 101
FC media (lat·min ⁻¹)	134.12	8.88	115 – 142
FC máxima (lat·min ⁻¹)	183.00	14.35	164 – 197
[lac] (mmol·l ⁻¹)	1.54	0.34	1.10 – 1.92
RPE	12.43	1.07	11 – 14

FC: Frecuencia Cardiaca; [lac] concentración de lactato, RPE: Percepción Subjetiva de Esfuerzo.

DISCUSIÓN

Estructura temporal de juego

Los datos del presente estudio muestran un TT de juego cercano a los 70 min., con un TR de en torno a los 14 min, y TD de 56 min., lo que representa un 22,46% y 80,63% del TT de juego respectivamente. El tiempo total de juego está por debajo de lo publicado por otros estudios (Torres et al., 2004; Kovacs, 2007), aunque los porcentajes de tiempo de juego y tiempo de descanso está más acorde con otros estudios, que marcan para superficies de tierra batida un TR en torno al 21-24% del total (Christmass et al., 1998; Fernández-Fernández et al., 2007, 2008; Méndez-Villanueva et al., 2007).

La duración del punto fue de 5.55 s, que contrasta con la media de 6 a 10 s que marcan la mayoría de los autores aunque en poblaciones diferentes (Smekal et al., 2001; Reilly & Palmer 1995; Hornery et al., 2007b, Fernandez-Fernandez et al., 2007; 2008). Los golpes por punto muestra un valor de 3.73, en relación al intervalo que marcan otros estudios de 3 a 5 (Smekal et al., 2001; O'Girard & Mollet, 2004; O'Donoghue & Ingram, 2001). En profesionales, en superficie de tierra aparecen datos que marcan valores de 4.5 a 5.8 en hombres y mujeres respectivamente (Verlinden et al., 2004). Actualmente, se ha observado cómo estos valores tienden a descender en torno a los 2.5 - 2.7 golpes por punto tanto en jugadores masculinos como femeninos internacionales (Fernandez-Fernandez et al., 2008; Mendez-Villanueva et al., 2007). Estos resultados marcan como se obtiene una media de 5.55 s de duración del punto con 3.73 golpes por punto, cifras por debajo de lo acontecido en las investigaciones más actuales. Mendez-Villanueva et al. (2007) obtienen en profesionales, una duración de 7.5 s y 2.7 golpes por punto, lo que puede estar mostrando que la ejecución de los golpes ofrecen un mayor recorrido, lo que implica una especialización en cuanto a apertura de ángulos y desplazamiento del jugador contrario, aspecto necesario de contrastar con un análisis de aspectos tácticos.

Lo que sí es importante, es que es necesario este tipo de análisis de la estructura temporal en jugadores en formación, ya que puede ayudar a la planificación del entrenamiento específico.



Frecuencia Cardíaca

La FC media de los partidos fue de $134.12 \pm 8.88 \text{ lat}\cdot\text{min}^{-1}$ por debajo de lo que marca la literatura con una media de entre $140 - 160 \text{ lat}\cdot\text{min}^{-1}$ (Ferrauti et al., 2001; Girard et al., 2006; Hornery et al., 2007b; Murias et al., 2007), lo que representa a su vez un porcentaje del 65% sobre la FC máxima teórica, a su vez, también por debajo de una media de 70-80% determinado en otros estudios (Reilly and Palmer, 1995; Christmass et al., 1998; Torres et al., 2004). Estos resultados indican que la exigencia cardíaca a lo largo del partido individual en jugadores cadetes, no está acorde a lo reportado por otras investigaciones, debido quizás a la diferencias en cuanto a la muestra y material empleado, o debido a que la competición no era oficial sino simulada. Sin embargo, esto conduce a observar que el ritmo de los puntos no ha sido excesivamente alto, ya que por ejemplo, Fernández-Fernández et al. (2007) obtienen, en jugadores internacionales, una media de DP de $8.2 \pm 5.2 \text{ s}$ con una tasa de golpeo por punto de 2.7 ± 1.7 y con una FC en torno a $156 - 166 \text{ lat}\cdot\text{min}^{-1}$, y en el presente estudio se observa una duración inferior de 5.55 s , golpeo por puntos de 3.73 y una FC de $134 \text{ lat}\cdot\text{min}^{-1}$. Esto indica que debe existir todavía una mejora en estos jugadores de cara a incrementar su rendimiento deportivo en esta superficie, y que este tipo de análisis ayudan a completar el entrenamiento específico. A su vez, estos datos pueden estar por debajo de otros estudios, debido a que la competición era un simulacro. No obstante, debido a la evolución del tenis actual, sería interesante proponer entrenamientos específicos que se adecúen a la realidad competitiva (alrededor de $160-182 \text{ lat}\cdot\text{min}^{-1}$) (Reid et al., 2008).

Concentración de lactato sanguíneo

Las tasas de concentración de lactato sanguíneo en un deporte como el tenis, no tienden a ser muy altas, en torno a $1.5 - 3 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ (Schmitz, 1990; Therminarias et al., 1990, 1995; Bergeron et al., 1991; Reilly and Palmer, 1995; Girard and Miller, 2004; Fernandez-Fernandez et al., 2007; 2008). Este hecho viene ayudado por los tiempos de descanso, ya que el reglamento permite descansos de 20 s entre puntos y 90 s entre cambios de campo (ITF, 2006).

Los resultados del presente estudio presentan unos datos de $1.54 \pm 0.34 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$, acorde con la

literatura científica especializada. No obstante, es necesario remarcar que como la duración de los puntos de superficie de tierra tiende a ser mayor que en las pistas rápidas (Fernández-Fernández et al., 2007; Méndez-Villanueva et al., 2007), la tasa de concentración de lactato sanguíneo tiende a ser ligeramente mayor, oscilando en torno a $3-4 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ (Girard and Miller, 2004; Mendez-Villanueva et al., 2007).

Aunque los estudios en jugadores adolescentes son más escasos, existiendo muchas controversias en función de los estudios consultados, las tasas de concentración de lactato acontecidas en este estudio están acorde a una FC media baja, remarcando la importancia de controlar todos estos aspectos en el entrenamiento específico.

Percepción subjetiva de esfuerzo

Los valores promedio de los jugadores en competición son de 12.43 puntos en la escala, lo que está acorde con otros estudios tanto en superficies de tierra como pistas rápidas (Fernandez-Fernandez et al., 2008; Mendez-Villanueva et al., 2007). Los estudios sobre RPE en tenis, y más concretamente en poblaciones jóvenes son muy escasas, pero si es una herramienta útil en el control del entrenamiento, ya que las variables psicológicas ofrecen una respuesta más fiable en ocasiones que las variables fisiológicas (Suay et al., 1998; Moya, 2002).

CONCLUSIONES

- El tenis en tierra batida para jugadores en formación obtiene un tiempo real de juego en torno al 22,46% frente a un 80,63% de descanso, lo que marca una relación tiempo de trabajo, tiempo de descanso de 1:3,5.
- A nivel psico-fisiológico los datos muestran una FC cercana a los $135 \text{ lat}\cdot\text{min}^{-1}$, una [lac] de $1.54 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$, y una RPE de 12.43.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anguera, M. T. (2003). Observational Methods (General). In R. Fernández-Ballesteros (Ed.). *Encyclopedia of Psychological Assessment*, London: Sage.



2. Bergeron, M., Maresh, C., Kraemer, W., Abraham, A., Conroy, B., Gabaree, C. (1991) Tennis: A physiological profile during match play. *International Journal Sports Medicine*, 12 (5), 474 – 479.
3. Bergeron, M., Maresh, C., Armstrong, L., Signorile, J., Castellani, J., Kenefick, R., Lagasse, K., Riebe, D. (1995). Fluid – electrolyte balance associated with tennis match play in a hot environment. *International Journal of Sport Nutrition*, 5, 180–193.
4. Borg, G. (1970). Perceived Exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 3: 82-88.
5. Christmass, M., Richmond, S., Cable, N., Arthur, P., Hartmann, P. (1998). Exercise intensity and metabolic response in singles tennis. *Journal of Sports Sciences*, 16, 739–747.
6. Elliott, B., Dawson, B., Pyke, F. (1985). The energetics of singles tennis. *Journal of human Movement Studies*, 11, 11–20.
7. Fernández, J., Fernández-García, I., Méndez-Villanueva, A. (2005). Activity patterns, lactate profiles and ratings of perceived exertion (RPE) during a professional tennis singles tournament. In: *Quality coaching for the future*. 14th ITF Worldwide coaches workshop. London: Crespo.
8. Fernandez-Fernandez, J., Méndez-Villanueva, A., Fernandez-Garcia, B., Terrados, N. (2007). Match activity and physiological responses during junior female singles tennis tournament. *British Journal of Sport Medicine*, 41, 711–716.
9. Fernandez-Fernandez, J., Sanz, D., Fernandez-García, B., Méndez-Villanueva, A. (2008). Match activity and physiological load during a clay-court tennis tournament in elite female players. *Journal Sports Science*, 30, 1–7.
10. Fernandez-Fernandez, J., Sanz, D., Méndez-Villanueva, A. (2010). A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play. *Strength and Conditioning Research*, 31(4), 15-26.
11. Fuentes, J.P., Díaz, C. (2010). Analysis of heart rate during a tennis training session and its relationship with heart-healthy index. *Journal of Sport Health Research*, 2(1):26-34.
12. Girard, O., Millet, G. P. (2004). Effects of the ground surface on the physiological and technical responses in young tennis players. In A. Lees, J. F. Kahn, & I. W. Maynard (Eds), *Science and Racket Sports III* (pp. 43–48). London: Routledge; Taylor & Francis Group.
13. Girard, O., Lattier, G., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2006). Changes in exercise characteristics, maximal voluntary contraction, and explosive strength during prolonged tennis playing. *British Journal of Sport Medicine*, 40, 521–526.
14. Hernández, R., Torres-Luque, G. (2009) Fighting in the judo competition individuals and teams. Differences in temporary structure. *Journal Sport Health Research*, 1(1):5-11.
15. Hornery, D., Farrow, D., Mújika, I., Young, W. (2007a). Fatigue in tennis. Mechanisms of fatigue and effect on performance. *Sport Medicine*, 37, 199–212.
16. Hornery, D., Farrow, D., Mújika, I., Young, W. (2007b). An integrated physiological and performance profile of professional tennis. *British Journal Sports Medicine*, 41(8), 531-536.
17. International Tennis Federation (2006). *Rules of tennis*. London: ITF.
18. Ibáñez, S. J., Sampaio, J., Feu, S., Lorenzo, A., Gómez, M. A., Ortega, E. (2008). Basketball game-related statistics that discriminate between teams' season-long success. *European Journal of Sports Sciences*, 8, 369–372.
19. Kovacs, M. (2004). A comparison of work/rest intervals in men's professional tennis. *Medicine and science in tennis*, 3, 10–11.
20. Kovacs, M. (2007). Tennis physiology. Training the competitive athlete. *Sport Medicine*, 37, 189–198.
21. Méndez-Villanueva, A., Fernandez-Fernandez, J., Bishop, D., Fernandez-García, B., Terrados, N. (2007). Activity patterns, blood lactate concentrations and ratings of perceived exertion during a professional singles tennis tournament. *British Journal Sports Medicine*, 41, 296–300.
22. Méndez-Villanueva, A., Fernandez-Fernández, J., Bishop, D., Fernandez-Garcia, B. (2010) Ratings of perceived exertion-lactate association during



- actual singles tennis match play. *Journal Strength Conditional Research*, 24(1), 165-170.
23. Moya, M. (2002). *Indicadores psicobiológicos del estrés deportivo en tenistas*. Tesis doctoral de la Universitat de Valencia. España.
 24. Murias, JM., Lanatta, D., Arcuri, CR., Laiño, FA. (2007) Metabolic and functional responses playing tennis on different surfaces. *Journal Strength Conditioning Research*, 21(1), 112-117.
 25. O'Donoghue, P., Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sport Science*, 19, 107-115.
 26. Ortega, E., Giménez, J. M., Olmedilla, A. (2008) Use of video to improve subjective perception of competitive efficacy and performance in basketball players. *Revista de Psicología del Deporte*, 17, 120-128.
 27. Reid, M., Duffield, R., Dawson, B., Baker, J., Crespo, M. (2008) Quantification of the physiological and performance characteristics of on-court tennis drills. *British Journal Sports Medicine*, 42(2), 146-151.
 28. Reilly, T., Palmer, J. (1995). Investigation of exercise intensity in male singles lawn tennis. In: T. Reilly, M. Hughes, & A. Lees (Eds), *Science and Racket Sports I* (pp. 10-13). London: E & FN Spon.
 29. Schmitz, A. (1990). *The behaviour of heart rate and blood lactate competitive tennis players. Das Verhalten von Herzfrequenz und des Blutlaktats bei Leistungstennisspielern*. Dissertation, University Köln: 911.
 30. Smekal, G., Von Duvillard, S., Rihacek, C., Pokan, R., Hofmann, P., Baron, R., Tschan, H., Bachl, N. (2001). A physiological profile of tennis match play. *Medicine and Science and Sports Exercise*, 33, 999-1005.
 31. Suay, F.; Ricarte, J. y Salvador, A. (1998). Indicadores psicológicos de sobreentrenamiento y agotamiento. *Revista Psicología del Deporte*, 13, 7-25.
 32. Suay, F. (2003). *El síndrome de sobreentrenamiento, Una visión desde la psicobiología del deporte*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
 33. Therminarias, A., Dansou, P., Chirpaz-Oddou, M., Quirino, A. (1990) Effects of age on heart rate response during a strenuous match of tennis. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 30, 389 – 396.
 34. Therminarias, A., Dansou, P., Chirpaz, M., Gharib, C., Quirino, A. (1991) Hormonal and metabolic changes during a strenuous tennis match. Effect of ageing. *International Journal Sports Medicine*, 12(1), 10 – 16.
 35. Torres, G., Cabello, D., Carrasco, L. (2004). Functional differences between tennis and badminton in young sportsmen. In: *Science and Racket Sports III*. Ed: Lees, A.; Kahn, J.-F. and Maynard, I.W. Routledge; Taylor & Francis Group. 185-189.
 36. Verlinden, M., Van Ruyskensvelde, J., Van Gorp, B., De Decker, S., Goossens, R. Clarijs, J.-P. (2004). Effect of gender and tennis court surface properties upon strategy in elite singles. In: Lees, A.; Kahn, J.-F. and Maynard, I.W. *Science and Racket Sports III*, (pp 163-168). Routledge; Taylor & Francis Group.



Pérez, E. (2011). The importance of diagnosis and institutional evaluations to the quality of the educational system in Mexico. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):79-90.

Invited paper

LA IMPORTANCIA DE LAS EVALUACIONES DE DIAGNÓSTICO E INSTITUCIONAL A LA CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO EN MEXICO.

THE IMPORTANCE OF DIAGNOSIS AND INSTITUTIONAL EVALUATIONS TO THE QUALITY OF THE EDUCATIONAL SYSTEM IN MEXICO.

¹Pérez Navío, E.

¹University of Jaén (Spain)

Correspondence to:
Eufrazio Pérez Navío
 University of Jaén
 Campus de las Lagunillas
 Email: epnavio@ujaen.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



Received: 29-03-2010
 Accepted: 17-04-2010



INTRODUCTION

In Mexico, Higher Education institutions face the challenge of inserting themselves in different transformation processes with effective proposals, developing mechanisms that permit solutions to the problems the students reach the classrooms with; so, first of all, they would have to establish effective strategies to know the characteristics the students arrive with, because there aren't any control or assessment mechanisms to identify the characteristics and needs that newcomer students present, whether if they are personal, academic and/or social, and, consequently, they don't know how to tackle them. In second place, they would have to establish a much-needed human resources formation plan according to those needs to develop adequate academic processes all the way to a terminal efficiency; and with that, to be able to respond to the acquired commitment.

Because of that, diagnostic evaluation studies that provide with knowledge of the current state of students that have just been introduced to Higher Education studies are important. As this knowledge facilitates the making of decisions regarding adequate approach that must be developed in students who don't meet certain criteria; or, there is the option of beginning a process in people, which permits the establishment of the knowledge and abilities needed for their favorable professional development

To face the challenges that a non-developed country like Mexico poses, Higher Education is a tool of the utmost importance. Education is one of the main ways that the country has to transform each one of the social members into productive people.

It rests with Higher Education to boost the country's potential for development by means of a better resource formation according to international quality standards, technologic and scientific contribution by means of strategic investigation and understanding of national culture and identity. (ANUIES, 2000)

Several national and international organizations have shown concern about Higher Education's current situation.

The Secretariat of Public Education (SEP, 1980), points out that the national average of terminal

efficiency in Bachelor Degree studies is 50%, although some others reach 80%, while some of them only reach about 20%.

The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 1997), highlights, as worrying features in our country's Higher Education system, the "selective nature" and "unfair operation".

The UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), in its' World Declaration on Higher Education (1998), sets out as its' mission: "The responsables for decision making in the national and institutional levels should place the students and their needs at the center of their worries".

Moreover, it establishes as a priority action, "to provide students with advice and guidance, recovery courses, formation in effective studying techniques, and other ways of support, comprehensive measures to enhance their quality of life."

It's clear that Higher Education institutions' goals should continually evaluate their objectives' accomplishment compliance establishing models of Institutional Evaluation and carrying out the corresponding research,

Diagnostic evaluation studies allow the knowledge of the current state of the students at the starting point of their professional formation. From this knowledge, decision making concerning the acceptance or refusal of students that do not meet certain criteria gets easier.

INSTITUTIONALISATION OF ASSESSMENT IN HIGHER EDUCATION

In the search for education quality, during the decade of the 90's several organisms were created in Mexico whose purpose is related to education assessment, which caused the IES to begin efforts of evaluation and improvement, overcoming the resistance which prevailed until the latter 80's decade, where the assessment system was conceived as an attack to institutional autonomy (Martínez, 2000: 120), and, because of that, talking about Higher Education quality in that period is of very little accuracy, as it was mentioned before, the important thing was increasing registration of students. Which is true not only in Mexico, the generalisation of the idea that Higher



Education systems should point to the admission of higher amounts of students, tending to the universalisation of the level at a long term, which brought spectacular increases in student and Higher Education institutions' numbers all over the world, specially starting from the decade of the 60's, when concern about quality wasn't really the base of the authorization to create Higher Education institutions, nor for the ones which were already in existence, but when the State recovers its' authority and becomes an important figure in terms of control. But nowadays, to reach autonomy, the discussion about accreditation organisms and agencies is beginning in almost every country, which brings up the need to think of new assessment mechanisms. That is, to recognize three moments in the process: the establishment of control mechanisms by the State, the designing of measurement tools and methods as first attempts where the State and the institutions in its' interior still intervene, and the creation of assessment organisms and strategies wherein all those who are involved in the educational process intervene. Causing the diversity of situations to assess, methodologies and applications of it; is because of that that assessment is proposed as the meaning through which institutional processes, schedules, people, and the development of educational process in the classroom are accounted for. Which leads out to acknowledge that it is hoped that Higher Education advances towards quality in educational processes through assessment processes.

Hence the discussion about the need of an evaluation culture and its' institutionalisation through the participation of internal and external evaluation premises that give account of the processes inside the institutions, and their social importance. Which is brought about by the National Education Programme 2001-2006, which acknowledges that, on that purpose, the reliance is going to be in strict and trustable evaluation mechanisms, independent from the authorities. Where the results of said evaluations will be diffused and used to improve education quality

Like that, the National Education System will have criteria and procedures to accredit and certify knowledge; and to incorporate, revalidate or recognize the equivalence of any type of studies, it will have criteria and procedures to accredit and certify knowledge; and to incorporate, revalidate or recognize

the equivalence of any kind of studies. Therefore, the concept of evaluation will have to be transformed, setting aside the conception of evaluation as a control or fiscalisation mechanism to recognize it as an important way to favor individual and organizational learning.

However, Higher Education's commitment is more complex, because it is enough to assess the new needs of the work market, but, as UNESCO states, moral and ethic values in society have to be highlighted, trying to awaken an active civic spirit among the future graduate students. Besides professional life preparation, a higher stress in students' personal development is required. Therefore, graduate and study schedules' demand could represent an opportunity to revitalize Arts and Human Studies in Higher Education, and open new possibilities of co-operative links with different public and economic organizations. (Tünnerman, 1996:30).

Quality evaluation and estimation, particularly in Higher Education institutions, should not be synonym of excessive external regulation or be used as means to restrict public funding. "They should work as mechanisms that allow Higher Education to assure its self-improvement. Therefore, Higher Education has to prove that it can compete with other organized interests that wait for financial support from public funding resources (Tünnerman, 1996:30). Where evaluation organisms and agencies have more importance.

In our country, the SEP and the ANUIES have been the institutions that have promoted the carrying out of evaluation processes and activities for Higher Education, but it wasn't until the last decade of the last century, that evaluation mechanisms for Higher Education from the perspective of international tendencies.

Higher Education has renowned and important mechanisms for support and co-ordination and support of its' institutions, like the ANUIES and the FIMPES, both private ones, and the COSNET, which co-ordinates public technological institutes (ANUIES, 2000: 113). Some of the advances in planning, evaluation and co-ordination of Higher Education can be seen in different associations, councils and other organisms that have been created to evaluate quality of education. In 1989, the National Commission for



Evaluation (CONAEVA) was created, which promoted the carrying out of self-studies from public universities; and, starting in 1991 the Interinstitutional Committees for Evaluation Of Higher Education, better known as Pairs Committees, started operations to carry out external qualitative evaluations.

Since early 1994 the Nacional Centre of Higher Education Evaluation (CENEVAL) was created, whose goal is to create standardized tests to evaluate academical abilities and diverse knowledge, at Medium Higher and Higher levels (Martínez, 2000: 133-134). Equally, The Federation of Mexican Private Institutions of Higher Education (FIMPES) was created in early 1994, whose task is to propose a general frame of accreditation processes for academical programmes in Higher Education, involving institutions in continuous evaluation processes of their academical programmes. Similarly, several accreditation of academical programmes' councils have been created, with different levels of consolidation.

As it can be seen, the institutionalization of evaluation processes in Mexican Higher Education proposes itself with bigger processes and strategies to visualize the challenges that education faces nowadays.

EVALUATION TO ENTER HIGHER EDUCATION

When recognizing the need to institutionalize Higher Education, is important to remark the functions that evaluations have in it. In this case, evaluation is thought of as means, not as an objective for itself, that is, as means through which a valorative judgment of the evaluates object or subjects can be emitted, based on the acknowledgement of their characteristics and conditions, whether if they are predicted or not. That way, evaluation would have meaning, as it permits to take decisions to improve the quality of what is being evaluated.

From the perspective of the CENEVAL (2000: 9), the Standards of Quality for Educational Evaluation dossier recognizes that:

“An evaluation system for Mexican HEI'S should take into account, at least, three dimensions: a) evaluation levels, this is: institutional,

schedules, courses, people; b) Methodological approaches: analytic (cuantitative) and synthetic (qualitative) and, c) Internal and external perspectives“

Before what the ANUIES (2000) recognizes regarding accreditation and evaluation, some advances can be identified in several aspects: students, considering entry, trajet and exit; superior and professional technicians, only with certification purposes; academic staff; academical programmes; and institutions, these last three considering evaluation and accreditation processes. In which several dependencies take part.

In this case, we will keep ourselves in the first dimension, specifically in people evaluation, in the evaluation of newly-come college students.

The idea of an exam previous to Bachelor's Degree, which were supported by every candidate for Higher Education, appears in several documents of the ANUIES. Considered from the dimension of external evaluation through an exam, whose intention would be to evaluate academic results and basic abilities. (Manual Técnico de CENEVAL, 2000: 9). In early 1994, the National Center of Evaluation for Higher Education (CENEVAL) was born; that way, starting works for design and application of the following examinations: National Admission Exam for Medium Higher Education (EXANI I); National Admission Exam for Higher Education (EXANI II); National Admission Examination for Graduate Studies (EXANI III); National Admission Examination for Bachelor Degree Studies (EGEL). (ANUIES, 2000: 114) (Manual técnico de CENEVAL, 2000: 10)

Also, it is important to point out that some public and private educational institutions hire the services of the Collage Board for the application of admission exams which are used in selection of students (ANUIES, 2000: 116). This organism was born in November 1900, due to the increment in the number of young people that finished Middle Higher Education in USA, which made selection processes to enter an institution very complex; to assess that problem, the Scholastic Aptitude Test (SAT) was created (Martínez, 2001)



In the case of our country, other private Higher Education institutions (like the Universidad Iberoamericana), or public ones (Like the Autonomous University of Aguascalientes), developed their own admission tests during the years 70; later on, it was the ITESM and the Universidad de las Américas which started to use the Academic Aptitude Test (PAA), from the College Board, which is an equivalent of the SAT. On a par with the CENEVAL, there are some other efforts, like those of the UABC, with a computer-application version, non adaptive of the EXCOHBA, and which works in adaptive tests.

Like that, the admission evaluation for Higher Education is assumed through the CENEVAL, as an external organism to the institutions, some others through foreign external organisms like the College Board, and some others that opt to generate their own evaluation criteria and instruments for admission into Higher Education, according to their own institutional mission and philosophy, specially in private Higher Education institutions, where the System for the Entry and Permanence in the FIMPES, through institutional strengthening and development (15), acknowledges in the Students Section that the latter constitute the main axis in the life of educational institutions, and because of that, the procedures, schedules and policies that promote the students' optimal development are important decisions when it is wanted to give an education with quality. Contemplating from the admission process all the way to academic aspects which allow the students to have an optimal professional formation. So, it is convenient to mention the duties that every institution have to take in account (16):

- Higher Education institutions should have admission, recovery and leveling programmes that assure that the qualities and expectations of the students be compatible with the objectives and requirements of academic schedules
- The institutions must establish and publish a selection and admission process, and make it available to the applicants for entry to Higher Education
- The institutions must establish leveling and recovery programmes for students.

At the same time, the ANUIES (2000: 174) acknowledges that:

- At the horizon of the first two decades of the 21th century, the mission of the SES is to achieve the improvement of the whole and of each one of its' institutions, thanks to the commitment of its' members to strict and permanent evaluation and quality assurance processes.
- There is a need for effective mechanisms for the spreading of the variety of extant studies options in the IES of a state or a municipality, providing information that allows the applicants a selection according to their own characteristics and with enough knowledge of subsequent working perspectives.
- The objective and fair mechanisms of applicant selection will be strengthened, based only in academic aptitude, shown both in the performance in the previous school year and in the results in special selection tests.
- Once the population entering each programme has been defined, according with the admission and selection criteria of each IES, activities of initial integration have to be organized, starting before the school year up to its conclusion.

FUNCTIONS OF THE EVALUATION OF THE NEWCOMER COLLEGE STUDENT

Recognizing that evaluation is a process and that it is promoted from several dependencies to know the state of what is being evaluated, it is important to highlight the need to establish evaluation strategies, in this case when we refer to the newcomer college student, the fact that clear evaluation criteria and strategies exist, whether if it's through an exam, an aptitude test or the diverse tools used for this, is not only the measuring what is important, but also the assessments and decisions that could be made from this results. Specially, coinciding with what the ANUIES points out (2000: 95) concerning students: "Students constitute, together with academic staff, the main part of Higher Education. Nevertheless, there aren't any comprehensive policies for their development, and only



in recent years institutions have developed programmes especially directed to student support”.

“Students in Mexico haven’t been priority objects of research. People who have approached them to meet them have done it in moments of high politicization or conflict, but the enormous transformations that have happened in them on the last years have been overlooked” (Idem) and one of them has been the process of evaluation for Higher Education admission.

It would have to be acknowledged that the newcomer college student’s evaluation is one of the main aspects that have to be considered when generating strategies that allow to propose development alternatives for the college student and, therefore, guarantee their permanence and quality academic performance. From this referents, the evaluation for newcomer college students will have the following functions, of interest for the institution’s authorities, teachers and students:

- Of a diagnostic nature: that allows to know the characteristics of the student at the beginning of a learning process and, according to those, the adaptation of the teaching to the real conditions and progress rate of the student, together with the treatment of particular difficulties. Is an individualization resource of the pedagogical methods whose possibilities depend on the type of evaluation. The personalized attention of a student is possible only if the evaluation is formative.
- Of a formative nature: which favors the reflection about teaching-learning processes, their characteristics and development conditions. Formative evaluation with the intention of diagnosing processes, is an ambition so demanding that it requires a relationship of the tutorial kind between the teacher and each particular student.
- Of an adding nature: which allows to determine performance levels, to decide whether if what is being produced is success or failure, referencing the global final judgment of a process that has come to an end and about which a terminal assessment is emitted. Its’ viewpoint is retrospective, in sanctions what

has happened, looking from the end of a process.

- Of a social nature: which responds to the requirements of a society, because the reached schooling level and the performance rate that one obtains through studies, serve for the opportunities of getting into the work market, therefore, an individual who nears excellence in his studies’ results, will have better employment opportunities. Evaluation also has a selective function in all school levels, and it is more significant as the schooling level increases. “The social functions that evaluation has are the base of its’ existence as an scholarly practice. The “value” certification that educational institutions issue to their students has a fundamental social role. Accreditation of knowledge and behavior express possession of a cultural capital and values that are quoted in society. The democratization of the access to basic schooling transforms learning into a possibility for everyone, regardless of their personal circumstances or social origin (Ministry of Education: 1994, 83).
- Of an guiding nature: because it allows to identify qualities for schoolwork in certain areas or subjects, discovering the most relevant competences of the student, is a guide to help the students and teachers to make appropriate decisions regarding studying methods, optional subjects, etc. This guide could be reviewed through evaluation that span long periods and when from one study period to the next, but it is also important to understand it as the tutorial aide for the resolution of difficulties, the creation of adequate working habits, the selection of development tasks for the most advanced.
- Of an educational nature: for with evaluation one contributes to correct errors, to propose strategies for deficiency overcoming, knowledge gets broader, the students acquires habits and abilities, creating the needed conditions for a better progress. “ The educational function contributes to rise studying quality, which gets reflected in the



increment of the volume and quality of knowledge and in the creation of habits and abilities which guarantee the simulation of new studying materials, besides incrementing cognitive activity, it contributes to the systematization, spread and deepening of the content, and promotes independent activity. Like this, cognitive abilities are developed and the studying activity increases.

- The common denominator of that function is to increment quality, and, consequently, the performance of the teaching-learning process, subjecting it in all its' phases and moments to a constant reviewing of its' results, which gives indicators and regulate the transformations in favor of said quality increment (Carreño: 1991, 24). This reflects that the evaluation must be a tool that favors the optimization of the educational process's quality, in which participants constantly review the achieved goals establishing proposals to improve the activities to develop.

THE NEWCOMER COLLEGE STUDENT

Acknowledging that are the newcomer college students who participate in these evaluation processes in order to enter Higher Education, it is important to remark that some of the evaluated qualities are their characteristics of adaptation to different situations and their knowledge degree which they get out of High School with, and which become the initial profiles for their entry to Higher Education in the different knowledge areas. Because of that it rests with the students, through evaluation processes, "to demonstrate their knowledge and aptitudes through the taking of selection exams to be admitted, and to attain certain performance levels to remain registered in a major (Santoyo, 2002: 14). Which, in a certain way, represents that degree of knowledge; where, for certain institutions, they become minimal admission criteria, while in others they get done just as diagnosis; one way or another, we find in them the answer to the established profiles of academic programmes. Therefore, "to know the profiles of Higher Education students implies the finding out of their variation according to their age (De Garay, 2002), becoming, in

a certain way, in another reference indicator, which is not going to be deeply discussed in this text. But we have to highlight, coinciding with De Garay, that it is necessary to notice that the steps of conformation and maturation of the attitudes, values, expectations and experiences of young people suffer important modifications between 15 and 30 years of age (idem). Because of that, it would be worthwhile that Mexican Higher Education institutions seriously consider the variability of their students' ages with the purpose of designing diverse strategies to assess their needs.

In the near future, is very likely that the proportion of *adult learners* will increase, as the requirements of the work market impose the need that the population have higher professional levels. The rates of students returning to complete their Bachelor's Degree studies will increment in the following years, plus those who are on the verge of finishing High School.

This situation will bring the need of specific evaluation procedures, where all these applicants will have to demonstrate a certain competence level in order to enter Higher Education, just as the World Conference on Higher Education (1998: 6) points out:

" In conformity with paragraph 1, Article 26 of the Universal Declaration on Human Rights, the access to higher education should be based on merit, capacity, efforts, perseverance and determination of the applicants, and, in the perspective of education all along life, it could have place in every moment of life, taking into account the previously acquired competences. Consequently, the access to higher education won't tolerate any discrimination based on race, sex, language, religion or economical, cultural or social considerations, or on physiological handicaps.

Therefore, Higher Education institutions should act in collaboration with parents, schools, students and chosen socioeconomic groups and entities.

Should we talk about the newcomer college student, it would have to be considered that he or she has already passed the different levels of the educational system, and we could say that he or she is a socialized individual –that is, he or she has acquired the minimal behavior patterns that allow him or her to coexist in harmony with others- thanks to the received formation during the previous level.



Also, he or she should be able to provide himself or herself the most elemental care to survive in society, due to the importance given to him/her acquisition of relative autonomy in kindergarten. In Elementary School and Junior High School, the individual gets in contact with languages in general –spanish, math, science, etc.- which makes possible to transcend the reality and talk about the apparent, and also enter the world of the past. Finally, High School tries to concretize a vision of the individual as a person in concrete relationship with the social world and its' different dimensions: technical education, sciences, humanities. Nevertheless, the training centered in particular aspects that we have mentioned, finds itself framed into a common denominator: the stress that the educational system in general puts into the development of abilities and language capabilities, which seems to be given the category of being the only possible tool of expression, communication, contact with reality, but, above all, as the only way to learning. Ordinary or referential languages apparently underlie every teaching methodology for any subject.

DIAGNOSTIC EVALUATION OF THE COLLEGE APPLICANT

The development of a diagnostic evaluation system for selection requires a deep thinking about its objectives, so that we could define criteria which fulfill their function logically and empirically.

Everyone should agree in that a diagnostic system seeks, first and foremost, the detection of the students' main characteristics. Nevertheless, we also know that there exist multiple forms of personality, and, before the diversity presented, we shouldn't be surprised with the fact that disagreement and doubt will surface in this diagnosis system; because of that, we believe that it is essential to take the task of thinking with the determination of arriving to a clear, impartial and pertinent answer to the problem that keeps us busy: diagnostic evaluation and its' different methodological aspects.

From a methodological perspective, it could be said that it is feasible to complete the task of evaluating an applicant asking ourselves about its' capabilities in two different ways: as products of an historical process

or as a possibility of being according to the tendencies that the processes which conform them have followed.

The first approach, which we will call descriptive, according to the evaluator's interest to detect those characteristics of the performance which the applicant could manifest as a byproduct of his/her educational formation. Therefore, it's necessary to design a tool in which the applicant manifests what he/she can do, say or think. As a comment, we want to point out that the methodological response to this diagnostic method is known in the world of valuations as achievement test.

The second way to diagnose the applicant, which we will call predictive, according to the interest of the institutions' interest to characterize the processes that have conformed certain capabilities; that way, he tries to know the possible capabilities of the applicant in the future. It requires an instrument that detects how can he/she do, say or think what he/she does, says or thinks. As a methodological manifestation, some "competence" or "aptitude" tests have been developed.

As we may notice, description and prediction are not the same. It is not the same to dare to know the future (to predict) than to determine the current characteristics of the product of an historical process (to describe). By virtue of that, it is unavoidable to determine in the first place what is desired of an admission system for the institution to detect an applicant: a) his/her current capabilities, or what they have learned up to this day; or b) what he/she could be able to learn as a student and achieve as a professional.

According to what has been exposed by now, we dare to say that a perfect diagnostic system for selection should allow us to know whether if an applicant has more possibilities of achieving better academic and professional standards than others; in other words, we want to predict the academic and professional "success" of an applicant through a diagnostic evaluation system. It is evident that what has been said implies the adopting of a position favorable to the predictive approach to the applicants' diagnosis, and, because of that, we want to be more explicit in our unfavorable position to the descriptive option, which we think has several logical and practical problems. For example:



- In the first place, knowledge diagnosis as treated up to this point is excessively redundant if we take into account the fact that the applicants come from an official education system that, at least, formally guarantees the mastery of certain competences (basic information or contents), needed in order to be effective in a Higher Education level; also guarantees the mastery of certain aptitudes (functional levels or modes), under which said competencies are organized. Also, the applicant has acquired certain attitudes to his/her surroundings, society, and himself. The official education system, as we have said “guarantees” said formation in virtue of the evaluation methods and practices that get established all the way through its’ trajet. The system issues certificates of the passed educative levels with the specification that the individual has been approved because he/she has accomplished the objectives or criteria of the Higher Education level, that is, he has acquired the desired competences and attitudes. Given this, it is incongruent that the Higher Education institution (and of every educational level, in general), demand the student to submit himself or herself to a specific competencies’ evaluation that he should have acquired in the previous level, except if one explicitly doubts the official system’s evaluation procedures or doesn’t know the extent on which the official system forms the students in the competences that the level requires as the initial repertoire of its’ students. Higher Education must be interested in knowing the knowledge the student is supposed to have because of the simple fact of having passed the previous educational levels (what we wanted to do ourselves in the Applicant’s Profile section), so the detected deficiencies –maybe through a knowledge test- be stopped by means of a programme specifically formulated to fill those holes, but that doesn’t justify its’ employment as an admission criteria.

It is to pretentious that a knowledge exam – developed by a Higher Education institution looking for objectives other than the valuation of previous school levels- which the applicant will resolve in a

maximum time of 4 hours can give a valid and trustable indicator of the knowledge that he/she has acquired through 15 years of schooling.

- Meanwhile, the sitting of an exam to assess the degree of knowledge of a student in order for him to be admitted into a certain educational level clearly is clearly due to an educational position –strongly criticized since the last century- which considers the student as a passive receptacle of information, and his/her learning as knowledge “acquisition”; therefore, naturally, the evaluation consists in knowing how much of that information the student can remember. Is memory-based education, informative –in contrast with formative-, dogmatic. In many pedagogical treatises and educational policy discourses, this educational trend is presented –strongly imbedded within our natural traditionalism and customs- as a enemy which has to be defeated through a formative, interactive and critical vision of educational practices.
- Besides the previous considerations, it is necessary to examine the administering of knowledge and ability examinations as admission procedures through real results, how well are they really working, specially when there isn’t any follow-up, and one doesn’t proceed to the validation of these instruments. It is common to hear that the global scores that are obtained through this examinations are tragic, because only a minimal percentage of the applicants obtain passing scores, and these are lower than 7. As well as this is a bad symptom – it is not necessarily a symptom of a deficiency in students’ formation, but of the bad design of the evaluation tool- the admission process is contradictory. It is said that only students that pass the knowledge exam are going to be admitted, but maybe the poor technical design, students that, in fact, obtained failing scores, have to be admitted too. The question in the face of this problem has to be: Is the examination accomplishing the function it is supposed to accomplish as a selection criteria?



- The most important argument, because it is based on the same reason of having a diagnosis system for selection, is that the sitting of a knowledge exam by its' methodological characteristics, is necessarily focused in evaluating the knowledge acquired up to the moment; it doesn't inform directly about the processes of which that knowledge is the result. Consequently, it doesn't allow us to accomplish the purpose of diagnosing an applicant to predict his/her possibilities of success in as a student or as a professional.

When we highlight the need of systematic and clear evaluation processes for the admission to Higher Education, there exists the possibility to make decisions in order to improve quality of education from the students' characteristics. It is also important to remark that an intention inside that possibility is to determine the possibility that a student who enters Higher Education develops and stays in it until a satisfactory ending, what we will call predictability, that is, to consider that if one has an adequate diagnostic evaluation system that permits to know the newcomer college students, and alternative programmes that support students starting from the identified difficulties, we can predict his/her success or failure in the school level.

This time, we will take three important aspects, which are: the adaptation characteristics of college students, the level of knowledge that they have, according to the chosen area and academic performance once college studies have started.

It is important to realize that adaptation and knowledge that conform the newcomer collage student's profile are part of his/her life history, not only school life, but familiar, social and cultural too. That means, many times the easiness or difficultness that the students experiment to adapt to the Higher Education system does not depend on the school or on the limitations or advantages that the system imposes, but on the tools that he/she possesses as a person to face new situations, and on the influence and education that family exerts to support him/her in his/her adaptation process. Regarding this, it is commented that: "The same objective conditions that determine the parents' attitudes and their main elections about the school career of their sons and daughters, also rule the

student's attitude in front of the same elections" De Leonardo (s/f: 119). This is, one of the factors that often has influence over the adaptation characteristics of students and over the level of knowledge that they manifest in the diagnostic evaluation for admission into Higher Education is that they often decide to continue on to it just because of the pressure that their parents exert over them, and, what is worst, they tend to choose a profession according to what their parents expect from them. Therefore, an adequate diagnostic evaluation that not only explores knowledge, but also adaptability and personality features should reflect the difficulties that newcomer college students will face when they choose to continue studying or to be successful in the career that they opted for, when it wasn't their choice.

Another pressure that collage students face when they choose profession, is the social one; if the family exerts influence, society and friends do so on a higher level, because sometimes they choose a career based on the mobility that they expect according to what has been commented by the peer group, specifically, waiting that the chosen career or simply the fact that they kept on Higher Education, favors them in "better social mobility opportunities, what conditions their attitudes towards school, and conditions them through subjective hopes, which aren't more than intuitively perceived and gradually interiorized objective opportunities" (117).

Culturally, as another factor that influences the making of decisions to continue studying and choose a career, the possibility of permanence and success that the student expects. "Psychologists have observed that the level of aspirations of individuals is essentially determined by references to the probability (judged intuitively through previous successes and failures)) of attaining the desired goal" (122). This is, a successful individual typically proposes himself his next goal only a little higher than the previous one, while the unsuccessful individual tends to show one of these two reactions: sets his goal in a level that is too low, often below his previous achievements or sets it really above his possibilities. Therefore, if the levels of a group are low, the individual will diminish his efforts and will set his goals really below those that he could reach. He will set high goals if the average level of the group increases. Therefore, once he is incorporated to the



above level, social and cultural pressure will continue to be a factor that influences adaptation and permanence, starting from the performance in the system. Nevertheless, it seems that the strongest determinant for studies is the attitude of the family towards the school, which is, for itself, an function of objective hopes for school success that define each social category.

De Leonardo keeps pointing out that: “the systematic figures that separate students that come from different social ambiances, owe both their form and nature to the fact that the selection to which they have been submitted has not been equally severe for everyone, and that social advantages and disadvantages have gradually become educational as a result of premature decisions, that, directly linked to social origin, have duplicated and reinforced their influence.” (126).

In conclusion, talking about predictability is not easy if we don't fully recognize what adaptation implies, the knowledge level and how this can affect their academic performance.

REFERENCES

1. ANUIES. (2000). *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*. Una propuesta de la ANUIES. First edition. ANUIES: Mexico.
2. ARGANDOÑA, A. et. al. (2001). *La universidad en la sociedad del siglo XXI*. First edition. Fondo de Cultura Económica: Madrid.
3. BRUNNER, J. J. (s/f) *Educación Superior en América Latina: Cambios y desafíos*. Fondo de Cultura Económica: Mexico.
4. CARREÑO, Huerta, F. (1991). *Enfoques y principios teóricos de la Evaluación*. Trillas: Mexico.
5. CENEVAL (2000) *Estándares de calidad para instrumentos de evaluación educativa*. CENEVAL: Mexico.
6. DE GARAY, A. (2002). *Un sistema de educación superior, dos realidades distintas: la universidad pública y la universidad privada*. In: Revista de la Educación Superior. No. 122. ANUIES: Mexico.
7. DE LEONARDO, P. (1986) *La Nueva Sociología de la Educación*. In SERRANO Castañeda, J. A. (Comp.) (1993). *Sociología y Psicopedagogía de la Docencia III*. Veracruz State University: Xalapa, Ver.
8. DELORS, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Colección educación y cultura para el nuevo milenio. UNESCO: Mexico.
9. FIMPES (s/f) Sistema para el ingreso y permanencia en la FIMPES, a través del fortalecimiento y desarrollo institucional. Mexico.
10. GADOTTI, Moacir. (2000). *Historia de las ideas pedagógicas*. Editions Siglo XXI : Mexico.
11. KAPLAN, M. (1996). *Universidad Nacional, sociedad y desarrollo*. ANUIES: Mexico.
12. MARTÍNEZ Rizo, F. (2000) *Nueve retos para la educación superior. Funciones, actores y estructuras*. Serie Ensayos. ANUIES: Mexico.
13. MARTÍNEZ Rizo, F. (2001). *Evaluación educativa y pruebas estandarizadas. Elementos para enriquecer el debate*. En Revista de la Educación Superior. Vol. XXX (4) No. 120, October-December. ANUIES: Mexico.
14. Programa Nacional de Educación 2001-2006. First edition. September 2001. Mexico, D.F.
15. SANTOYO, R. (2000). *Reflexiones y propuestas para una reforma del sistema de educación superior*. In: Revista Perfiles educativos. No. 88. CESU- UNAM: Mexico.
16. TÜNNERMAN Bernheim. (1996). *Conferencia regional sobre políticas y estrategias para la transformación de la educación superior en América y el Caribe*. CRESAL-UNESCO: Caracas.
17. UNESCO (1998) *Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior*.



18. UNESCO (1998) *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*.
19. VILLASEÑOR García, G. (1997) *Educación superior y sociedad*. In: Guillermo Villaseñor (Comp.) *La identidad de la educación superior en México*: CESU-UNAM.



González, G. (2011). Psychology and tactical aspects to consider in the development of sport football match institutional relevance. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):91-96.

Invited paper

ASPECTOS TÁCTICOS Y PSICOPEDAGÓGICOS A TENER EN CUENTA EN EL DESARROLLO DEPORTIVO DE UN PARTIDO DE FÚTBOL DE RELEVANCIA INSTITUCIONAL.

PSYCHOLOGY AND TACTICAL ASPECTS TO CONSIDER IN THE DEVELOPMENT OF A SPORTS FOOTBALL MATCH INSTITUTIONAL RELEVANCE.

¹González Campos, G.

¹University of Sevilla

Correspondence to:
Gloria González Campos
 Universidad de Sevilla
 C/ Pirotecnia s/n – 41013 - Sevilla
 Email: gloriagc@us.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



Received: 16-12-2010
 Accepted: 8-01-2011



RESUMEN

El deporte colectivo del fútbol supone tener en consideración múltiples variables que se desarrollan cada día en el seno de un equipo, que a su vez fluctúan novedosamente a lo largo de una temporada.

El fútbol profesional requiere buenos resultados inmediatos. El cortoplacismo implícito forma parte del juego, y a veces tanta celeridad conlleva la pérdida de la calma y la intrusión de la angustia en el grupo deportivo.

Los equipos están formados por personas que poseen una idiosincrasia particular para pensar, convivir, entender y desenvolverse en la vida y en su profesión, por lo tanto, es el entrenador el responsable y encargado de armonizar todas las variables de un equipo de fútbol profesional para optimizar el rendimiento deportivo y así poder lograr los resultados necesarios.

Este artículo expone la preparación estratégica de un partido cargado de vital consideración. Al no ser un partido más, este encuentro lleva asignado un conjunto de situaciones deportivas henchidas de gran transcendencia económica e institucional, y tanto los jugadores como los responsables que componen el cuerpo técnico de un Club de fútbol tienen que saber manejar escenarios inquietos e impacientes.

Palabras clave: Fútbol, intervención, autoconfianza, aspectos tácticos y funciones del entrenador.

ABSTRACT

The soccer team sport entails taking into consideration many variables that take place every day within a team, which in turn innovatively fluctuate over a season.

Professional football requires immediate success. Short-termism implicit part of the game, and sometimes so quickly means the loss of the quiet and the intrusion of anxiety in the sporting group.

The teams consist of people who have a particular idiosyncrasy to think, live, understand and function in life and in his profession, therefore, is the coach and manager in charge of harmonizing all the variables of a professional football team optimize athletic performance and thus ensure the required results.

This article focuses on the strategic development of a party full of vital consideration. Not being a game more, this meeting has been assigned a range of situations drenched sport-reaching economic and institutional, and both players and officials who make up the coaching of a football club have to know how to handle scenarios restless and impatient.

Key words: Football, intervention, self-confidence, tactical aspects and functions of the coach.



DESARROLLO DE ASPECTOS TÁCTICOS Y PSICOPEDAGÓGICOS

La figura del entrenador es consustancial al funcionamiento del grupo y según Muñoz (1997), el entrenador tiene que desplegar un amplio abanico de roles dentro de su función de máximo responsable de un equipo, y entre éstas, el autor destaca: sustituto paterno, jefe, líder, amigo, confidente, consejero, protector, creador de relaciones, buen comunicador, buen motivador, mediador de valores reconocidos por la sociedad y un largo etcétera que confluyen en exigir a un entrenador desenvolverse a través de un modelo de personalidad ideal. No obstante, considero que existe un papel extraordinariamente insoslayable dentro de la figura del entrenador deportivo: ser un buen motivador.

En el fútbol, ante situaciones de premura y urgencia para obtener mayor posibilidad de lograr óptimos resultados, dos aspectos fundamentales debe considerar el entrenador: Conocer las características deportivas, físicas y psicológicas de los jugadores, y conocer las contingencias y viabilidad de apostar por una determinada alineación. Estas dos bases van a ser aderezadas con una buena preparación física y grandes dosis de autoconfianza, motivación y disciplina táctica y mental.

El Real Betis Balompié, durante la temporada 2006-07 perdió en casa el penúltimo partido de liga por 0-5 ante el Club Atlético Osasuna. El entrenador Luis Fernández es destituido y sustituido por Francisco Chaparro.

El Sr. Chaparro se hace cargo del equipo del Real Betis con una semana de antelación ante su próximo y último encuentro de liga: Rácing de Santander – Real Betis Balompié. El partido confinaba el obligado cumplimiento de ganar para no descender a la categoría de 2ª División.

Los pensamientos de un entrenador en una situación como ésta son diversos, arrolladores e inquietos. El Sr. Chaparro se dice a sí mismo gesticulando con sus manos: “tiempo muerto, voy a pensar sobre cuáles son mis conocimientos y funciones”, finalmente en su autodiálogo llega a la consecuencia de “estoy preparado para este reto”, “voy a por él”.



Partido : RÁcing DE SANTANDER – REAL BETIS BALOMPIÉ

En primer lugar, el entrenador decide desarrollar las sesiones de entrenamientos durante la semana en su propia Ciudad Deportiva, sin proceder a organizar una concentración en algún complejo hotelero apartado de su ciudad. Serían sesiones a puertas abiertas donde los aficionados observarían la evolución anímica de sus jugadores. En segundo lugar, durante la semana, no se conceden entrevistas al entrenador, para que únicamente éste se dedique a su trabajo y así evitar la entrada a posibles distractores.

En cuanto a las funciones de un entrenador, éste despliega una dilatada lista de factores a considerar y tareas a realizar. Entre ellas:

- Los principios del juego.
- Los principios tácticos en defensa y en ataque.
- Los fundamentos tácticos.
- La elección del sistema de juego y sus variantes (4-4-2; 4-2-3-1; 4-3-3;...) para el partido.
- La lista de posibles convocados para ese partido.
- La posible alineación.
- La preparación de los tres cambios factibles en función de si vas ganando, empatando o perdiendo, así como la consideración del tiempo que quede por jugarse.

Cuando un entrenador se hace cargo de un equipo en estas circunstancias tan adversas, tiene que priorizar sus labores. Su misión consiste en seleccionar qué aspectos deportivos va a trabajar. Los jugadores se encuentran en un estado de abatimiento, de neurastenia, sumidos en el desaliento. El desánimo y la confusión se hacen dueños de sus capacidades y actitudes.



En estos casos, el componente emocional es el que se presenta durante los posteriores entrenamientos, transitando por todos los procesos de preparación al próximo partido, e incluso en la misma competición, Valdés (1996).

El entrenador sabe que en tan sólo una semana, únicamente puede dedicar sus entrenamientos a la mejora y perfeccionamiento de dos pilares fundamentales: la planificación táctica en función de las características de sus jugadores y las particularidades del contrario, y la preparación psicológica para salir del estado depresivo de su equipo. En estos casos, el entrenador tiene que dejar al margen un entrenamiento capaz de cambiar aspectos físicos y técnicos.

El Sr. Chaparro entró en el vestuario el día después del fatídico desenlace deportivo ante el Club Atlético Osasuna. Todos los deportistas estaban colocados en semicírculo. Le dio la mano a cada uno de los jugadores presentándose, y mirándolos uno por uno a los ojos, fue descubriendo quién estaba con él y quién no. Sólo por la recepción táctil de la mano, y la mirada, el entrenador vislumbraba los potencialmente convocados.

A continuación les contó la historia de “Volver a Empezar”, utilizando las palabras de Bucay (2007). El autor lo describe así:

Nicolosi es una pequeña localidad italiana de la provincia de Catania en la región de Sicilia que cuenta con poco más de 7.000 habitantes. Este pueblo está enclavado en la ladera Este del volcán Etna. Este volcán tiene dos laderas, una empinada y otra llana: la primera por donde el volcán derrama lava cuando entra en erupción y la otra más segura donde la lava nunca llega. Nicolosi, no está en la ladera segura, está levantado ocho kilómetros bajo el cráter, en la ladera peligrosa del Etna.

El pueblo tiene calles de lava y fue reconstruido siete veces, una después de cada erupción del volcán, siempre en el mismo lugar.

- *¿Por qué reconstruyen este pueblo aquí, una y otra vez? Preguntó el autor a uno de los atléticos hombres de este pueblo siciliano.*
- *Mire...mire, -señalando con el dedo al Mediterráneo- mire el mar y la playa, y mire la*

montaña, y la ciudad... Éste es el más bello lugar del mundo. Mi abuelo siempre lo decía.

- *Pero el volcán...está activo... Puede volver a entrar en erupción en cualquier momento.*
- *Mire, signore, el Etna no es caprichoso ni traicionero, el volcán siempre nos avisa, jamás estalla de un día para otro y cuando está por lanzar, nos vamos.*
- *Pero, ¿y las cosas?: los muebles, el televisor, la nevera, la ropa... No pueden llevárselo todo...*

El chaval respiró profundamente apelando a la paciencia que los sabios tienen con los ilustrados y dijo:

- *¡Qué importancia tienen esas cosas, signore!... si nosotros seguimos con vida... todo lo demás se puede volver a hacer.*

Expuesta la historia, el entrenador explicó que en el camino de nuestras vidas deportivas, a veces llegamos a puntos muertos, a lugares sin retorno, a situaciones a las cuales nos han conducido errores importantes que pueden no tener corrección, pero que en esos momentos cabe recordar la decisión de VOLVER A EMPEZAR.

Por difícil que parezca, por dura que haya sido la experiencia y por costoso que haya resultado el error,...es siempre posible VOLVER A EMPEZAR.

En la entrada al vestuario se escribe una frase que todos iban leyendo cada día:

“Sé como las olas del mar, que aún rompiendo contra las rocas, encuentran fuerzas para volver a empezar”

S. Bambarén.

Una vez expuesto el afrontamiento de la difícil realidad, el entrenador mantiene conversaciones individuales con determinados jugadores que adolecían de pequeñas lesiones, y así corroborar si podía contar con ellos.

Murray (1998), expone que los deportistas y los jugadores a menudo se autolimitan, creándose barreras que perjudican sus capacidades para la consecución del



éxito. Así pues, es necesario envolver al jugador de la confianza necesaria para que llegue al convencimiento de que puede hacer realidad su comportamiento deseado.

Teniendo claro tal planteamiento, se le entregó a cada deportista una tarjeta plastificada que contenía frases, las cuales hacían mención a los principios de la construcción de la autoconfianza. Frases como:

- *Amo este desafío.*
- *Voy a mantener un estilo de juego agresivo.*
- *No existe dolor, peligro o amenaza alguna.*
- *No me voy a mostrar muy cuidadoso por evitar errores.*
- *Creo profundamente en mis capacidades y siento con fuerza que voy a ganar.*
- *El objetivo es convencer a mi contrario de que no tiene ninguna oportunidad.*
- *Voy a disfrutar de este reto.*
- *No facilitaré la entrada de preocupaciones, inquietud o pensamientos negativos.*
- *Reconoceré el nerviosismo como una energía estimulante inherente a la competición. No es una amenaza.*
- *Crearé en mí mismo siempre, aunque el resultado vaya adverso.*
- *Utilizaré la respiración adecuadamente.*
- *Dirigiré la concentración al rendimiento, el resultado vendrá por sí solo.*
- *Sé que estoy preparado, sé lo que tengo que hacer.*
- *Disfrutaré de esta presión competitiva.*
- *Si cometo algún error, lo aceptaré y seguiré luchando.*
- *Sacaré provecho de esta situación, la cual supone un gran reto.*
- *Sé con absoluta convicción que ESTE PARTIDO LO VAMOS A GANAR.*

Cada jugador con su tarjeta, la iba leyendo durante la semana. Algunos la modificaban, introduciendo aquellas frases más significativas para ellos, aquellas con las que más se identificaban. Según Sosa (2005), es necesario que cada jugador escriba qué palabras son las que le gustan, pues éstas pueden provocar reacciones distintas según el deportista.

También se les explicó el procedimiento breve que tenían que llevar a cabo para controlar la tensión en

el partido. Una vez que saltaran al terreno de juego debían considerar lo siguiente:

- *Si sientes en el calor del partido que la tensión se está entrometiendo, acepta que estás en tensión, que ese estado de “nerviosismo” es normal.*
- *Respira profunda y lentamente, y libera toda la tensión muscular en una lenta respiración.*
- *Utiliza mentalmente tus frases positivas. Las que ya has seleccionado.*
- *Sabes lo que tienes que hacer, así que hazlo, sin miedo,... “JUEGA”.*

Es necesario estimar las palabras de Cervelló, 1999 cuando comenta que las autoinstrucciones positivas están relacionadas con un mejor rendimiento deportivo y con otras variables psicológicas como son la motivación y la autoconfianza, así como las negativas se relacionan con el descenso de éstas y con la pérdida de concentración.

Una vez todo preparado, con la satisfacción propia del trabajo bien hecho, con la alineación estudiada y definida, con el plan táctico organizado y claro, con la preparación psicológica para afrontar positivamente el encuentro, se salta al terreno de juego santanderino y comienza el partido.

El resultado acontecía 0-0 a falta de 20 minutos para la finalización del partido y otro de los equipos implicados en el descenso, el Real Club Celta de Vigo, marcó y el equipo del Real Betis Balompié estuvo cerca de 10 minutos en 2ª División, pero todo aquello que se había preparado meticulosamente, se puso en práctica. En el minuto 80 del partido, el delantero brasileño Edu hizo el primer gol para el equipo verdiblanco y en el minuto 89, el mismo jugador lo remató con un 0-2.

Los entrenadores, ante partidos como éste, pueden ponerse nerviosos o demasiado rígidos e incluso pueden vociferar arengas que originen estrés al jugador, por lo tanto, el buen entrenador es aquél que sabe estar tranquilo y es capaz de reforzar la confianza de sus deportistas, Orlick (2003).

Según Pastor (2007), los jugadores deben tener muy claro que los goles no se buscan, los goles llegan. Cuando un jugador está obsesionado con meter goles,



no los consigue. Los goles se logran cuando se juega de forma natural, para el equipo.

CONCLUSIONES

A veces, en la vida y en el deporte los resultados no llegan. Pero no por ello debemos abandonar nuestras labores. La ilusión, la perseverancia y el rigor son fuente de progreso que permiten tener mayores posibilidades de éxito. En este partido se logró la eficacia, y con ello el triunfo y el éxito, pero no podemos asegurar que esto siempre suceda. Hagamos siempre todo lo que podamos por conseguir nuestros objetivos y dejemos que el resultado nos encuentre.



*“No basta con los sueños,
no basta con las ilusiones,
no basta con el deseo y los proyectos...
pero sin ellos,
no hay camino...”* **Jorge Bucay**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bucay, J. (2007). *20 pasos hacia delante*. Buenos Aires- Argentina: Nuevo Extremo S.A.
2. Cervelló, E.M. (1999). Introducción al entrenamiento psicológico en el tenis. En Fuentes, J.P. (Ed.), *Enseñanza y entrenamiento del tenis. Fundamentos didácticos y científicos*. (PP. 145-184). Cáceres: Universidad de Extremadura.
3. Muñoz, A. (1997). *Trastornos mentales en el deporte. Diagnóstico, causas y prevención de la patología psíquica del deportista y el entrenador*. Madrid: Tutor, S.A.
4. Murray, J.F. (2002). *Tenis inteligente. Cómo ganar el partido mental*. Barcelona: Paidotribo.
5. Orlick, T. (2003). *Entrenamiento mental. Cómo vencer en el deporte y en la vida gracias al entrenamiento mental*. Barcelona: Paidotribo.
6. Pastor, J.C. (2007). Resortes para la dirección de equipo en deportes colectivos. *Training Fútbol: Revista técnica profesional*, nº 137, 26-35.
7. Sosa, C. (2005). *Herramientas para el entrenamiento psicológico deportivo*. Buenos Aires – Argentina: Stadium.
8. Valdés, H.M. (1996). *La preparación psicológica del deportista*. Zaragoza: Inde publicaciones.