



**Calahorro Cañada, F.; Torres-Luque, G.; Lara Sánchez, A.J.; Zagalaz Sánchez, M.L. (2011).** Parameters related to the competition's physical training. *Journal of Sport and Health Research*. 3(2):113-128.

## Review

# PARÁMETROS RELACIONADOS CON LA PREPARACIÓN FÍSICA DEL FUTBOLISTA DE COMPETICIÓN

# PARAMETERS RELATED TO THE COMPETITION'S PHYSICAL TRAINING

Calahorro, F.<sup>1</sup>; Torres-Luque, G.<sup>1</sup>; Lara, A.J.<sup>1</sup>; Zagalaz, M.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Jaén.Spain

---

Correspondence to:  
**Torres-Luque, G.**  
Universidad de Jaén.  
Paraje Las Lagunillas, Edificio D2.  
[glluque@ujaen.es](mailto:glluque@ujaen.es)

---

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



Received: 15-11-2010  
Accepted: 16-03-2011



## RESUMEN

El deporte del fútbol, es uno de los deportes más populares actualmente. Estos deportistas, necesitan aunar un grupo de características físicas, fisiológicas, psicológicas, etc. La preparación física cubre un papel determinante en un deporte donde el periodo competitivo es muy largo, y donde el futbolista está a demanda de una buena base para tener un desarrollo óptimo a lo largo de una temporada. De esta manera, los métodos y medios de entrenamiento prosperan cada día, y contribuyen a dar un conocimiento más eficaz a entrenadores y preparados físicos.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de la competición de fútbol, de la "repeated sprint ability" (RSA), fuerza y flexibilidad, para con ello aportar directrices y recomendaciones hacia la preparación física del futbolista.

Se concluye que las exigencias físicas de la competición de fútbol aumentan con la edad y con nivel de los sujetos, dependiendo del método de entrenamiento.

**Palabras clave:** Entrenamiento, rendimiento deportivo, perfil fisiológico, competición, estructura temporal.

## ABSTRACT

Soccer is one of the most popular sports nowadays. Soccer players need to cluster/develop several characteristics, such as physical, physiological, psychological, etc. Physical training covers an essential role in this sport, where the competitive season is very long, and which the player demand a good base to have an optimum development throughout the whole season. Thus, the methods and means of training improve everyday, and help providing information more effective to coaches and trainers.

The aim of this paper, is to make an analysis of the football competition, the "repeated sprint ability" (RSA), strength and flexibility, thus providing guidelines and recommendations for the physical preparation of the soccer player.

It is concluded that physical demands of soccer competition develop with age and level of subjects, depending on the training method.

**Keywords:** Physical training, sports performance, training, physiological profile, temporal structure.



## INTRODUCCIÓN

El fútbol como deporte de equipo, requiere de una organización adecuada y eficaz. El objetivo de ello, radica en la ubicación de los futbolistas en determinadas posiciones, para cumplir tareas específicas y facilitar el desarrollo de las habilidades del jugador en acciones ofensivas y defensivas (Gil et al., 2007). Según estos autores, además puede conseguirse tener un mayor control del oponente y una mejor ubicación para crear situaciones con mayor probabilidad de éxito en ataque. Además, y de manera más concreta, el fútbol engloba actividades continuas como correr y caminar, intercaladas con tareas de carácter intermitente, tales como sprintar, saltar, golpear el balón y driblar adversarios (Mohr et al., 2003, Esposito et al., 2004).

Para conseguir el éxito deportivo durante la competición, son requeridos unos elevados niveles físicos según Stølen et al., (2005), ya que una adecuada capacidad física influye sobre su rendimiento técnico, sobre sus decisiones tácticas y puede reducir el riesgo de sufrir lesiones. Por este motivo, durante los últimos años han aparecido diferentes estudios que han valorado las capacidades físicas vinculadas al fútbol, con el objetivo de mejorar sus métodos de entrenamiento y los resultados durante la competición.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es dar a conocer los últimos avances en cuanto a la investigación en la preparación física del futbolista, y con ello contribuir a todo el proceso de entrenamiento en esta especialidad deportiva.

## CARACTERÍSTICAS DE LA COMPETICIÓN DE FÚTBOL

La duración de un encuentro, se compone de dos tiempos de 45 min (FIFA, 2008). Durante este tiempo, un jugador permanece inmóvil durante un 20% del encuentro, andando durante un 40%, desplazándose mediante carreras de baja intensidad durante un 30% y a carreras de alta intensidad durante un 10%. En cambio, los sprints sólo representan el 1% sobre el total (Mohr et al., 2003, Krstrup et al., 2005), estableciéndose un tiempo medio en el cambio de actividad entre 4 y 6 s (Reilly et al., 1984, Krstrup et al., 2005). En edades de formación los datos muestran unos porcentajes de

actividad de alrededor de un 3% inmóviles, un 55% caminando, un 31,5% carrera de baja intensidad y un 8,5% trote a alta intensidad (Stroyer et al., 2004).

Los datos extraídos de partidos oficiales indican que los sujetos de élite suelen recorrer entre 11-12 km por partido (Mohr et al., 2003, Di Salvo et al., 2007, Rey et al., 2010). Los centrocampistas son quienes más distancia recorren, alrededor de 12 km, seguidos de los delanteros y defensas laterales, que se acercan a 11,5 km y, por último, los defensas centrales que suelen rondar los 10 km (Di Salvo et al., 2007).

Por otro lado, las distancias recorridas en futbolistas de menor nivel y en el fútbol femenino tienden a ser menores, estando alrededor de los 10 km (Antivero et al., 2003, Mohr et al., 2003, Barros et al., 2007). En categorías de formación, se recorren distancias entre 5 y 6 km por partido (Castagna et al., 2003, Barbero et al., 2009b, Castagna et al., 2009). Esto parece indicar que las exigencias físicas de la competición aumentan con la edad y con nivel de los sujetos.

Por su parte, Rey et al. (2010) estudiaron los efectos de la fatiga acumulada por la competición sobre jugadores de élite durante dos partidos separados por un periodo de tiempo de 3 días. Observaron que no existieron diferencias significativas en el número de sprints y carreras de alta intensidad, ni en la velocidad máxima ni media de los sujetos entre el primer y segundo partido. No obstante, la distancia recorrida fue ligeramente mayor en el primer encuentro respecto al segundo.

En relación a ello, estos autores realizaron una serie de propuestas y aspectos a tener en cuenta. Así, indicaron que las exigencias competitivas pueden verse influenciadas por múltiples factores. Entre ellos destacan el contexto de juego (jugar de local o visitante), el resultado del partido (ir ganando o perdiendo), las características de la competición (liga o eliminatoria), la frecuencia de partidos por semana o concurrencia competitiva en diferentes competiciones, los sistemas de juego empleados por los entrenadores y las exigencias clasificatorias dependiendo del puesto ocupado en la clasificación. Estos autores analizaron los efectos de la acumulación de partidos sobre el jugador, en función de la posición de juego desempeñada (Figura 1).

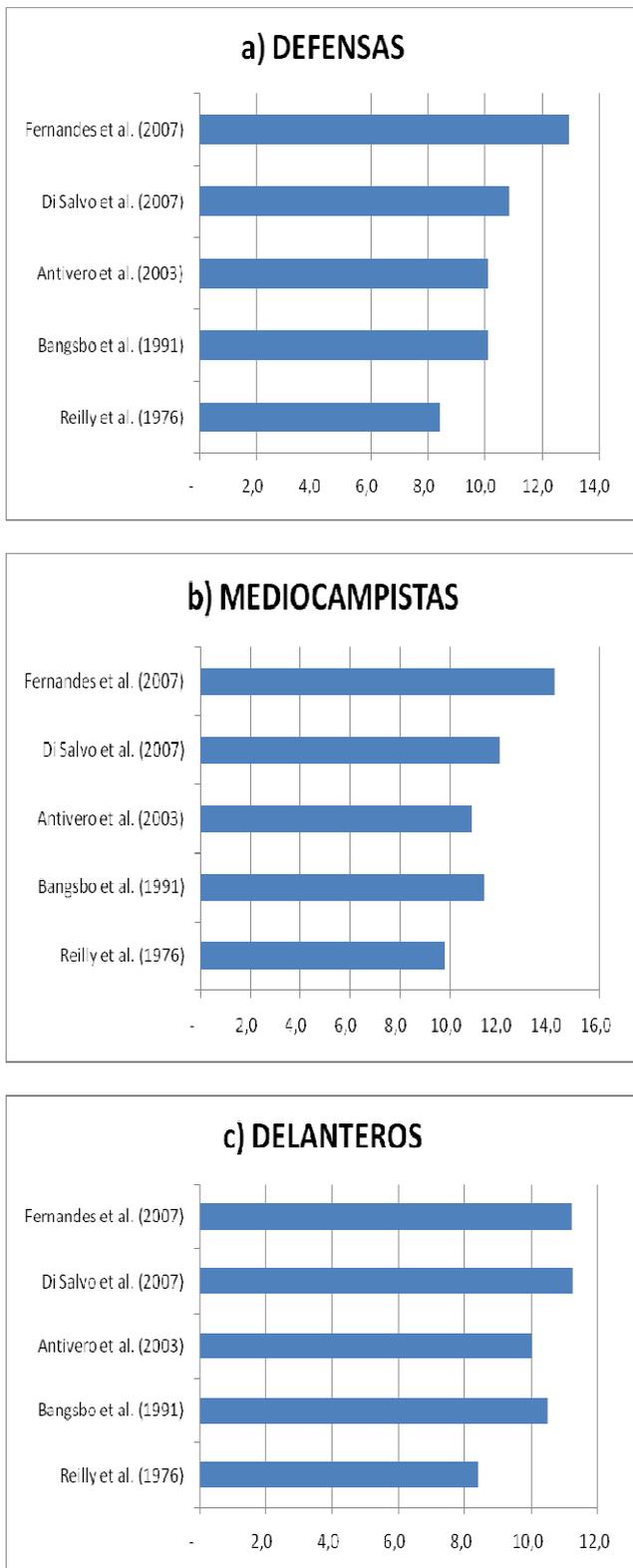


Figura 1. Distancias recorridas en un partido de fútbol según puesto específico.

### RSA (Repeated Sprint Ability – Capacidad de Repetir Sprints)

El RSA se define según Spencer et al. (2005) como la habilidad para realizar sprints repetidos (de una duración menor a 4 s) con una recuperación mínima entre ellos, lo cual es esencial durante la competición en deportes de equipo. En un partido de fútbol se realizan entre 120 y 250 cambios de actividad de alta intensidad (Mohr et al., 2003).

Para valorar la RSA, Stolen et al. (2005) exponen que los entrenadores e investigadores del deporte pueden establecer este tipo de pruebas, que oscilan entre 5 y 10 s de duración. Durante la realización de las mismas, suelen realizarse entre 6 y 8 repeticiones de sprints en distancias que oscilan entre 30 y 40 m (Barbero et al., 2005, Rampini et al., 2007, Buchheit et al., 2010, Kaplan et al., 2010), encontrándose tiempos entre 6,00 y 7,89 s (Rampini et al., 2007, Buchheit et al., 2010, Kaplan et al., 2010), como puede observarse en la Tabla 1.

Según Spencer et al. (2005), es probable que las respuestas fisiológicas y metabólicas del RSA puedan ser influenciadas por variaciones en los protocolos de ejercicios, como el tipo de ejercicio, la duración y número de sprints, el tipo de recuperación y el nivel de entrenamiento. Fraccionar la distancia en las pruebas de velocidad para fútbol resulta de interés (Brown et al., 2004) por eso en distancias desde 5 hasta 40 m se valoraría la aceleración, mientras que en pruebas de mayor distancia identificarían déficits en la resistencia a la velocidad. Además Barbero et al., (2009a) enfatizan la importancia de incorporar los dispositivos GPS, además de su fiabilidad y mejor control durante la evaluación de los resultados en pruebas RSA.

Este tipo de pruebas, guardan relación con las características de la competición en deportes de equipo. Así, Rampini et al. (2007) indican que existe una cierta relación entre el resultado en los tests tipo RSA y el rendimiento físico durante la competición. Esta relación puede observarse en los registros de velocidad durante el test RSA según Barbero et al. (2009a), ya que el pico máximo de velocidad alcanzado durante los mismos oscila entre los 25  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$  y más de 30  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$  con jugadores de élite (Rampini et al., 2007). Estos valores son muy similares a los máximos de velocidad obtenidos en



competiciones oficiales, que suelen ser ligeramente superiores a los 30 km·h<sup>-1</sup> (Di Salvo et al., 2007; Rey et al., 2010).

En los diferentes puestos específicos, se observa que los defensas centrales son los que cubren mayores distancias a una velocidad menor a los 11 km·h<sup>-1</sup> (Mohr et al., 2003, Di Salvo et al., 2007). Por su parte, los centrocampistas se desplazan entre trote y carrera con velocidades de 11 a 23 km·h<sup>-1</sup>. Por último, los delanteros son los que recorren mayor número de metros en sprint, con velocidades superiores a 23 km·h<sup>-1</sup> (Di Salvo et al., 2007). Respecto a las categorías inferiores, en infantiles y cadetes se han observado velocidades máximas entre 23 y 24 km·h<sup>-1</sup> respectivamente (Barbero et al., 2009b).

Respecto a los diferentes puestos específicos, en pruebas de velocidad desde 5 hasta 30 m, Aziz et al. (2004) y Gil et al. (2007), han observado diferencias entre el 1,5 y el 6% en función del puesto específico. En este sentido, los delanteros muestran las mayores diferencias. Por su parte, Kaplan (2010) indica que no se han encontrado notables diferencias en jugadores amateurs en el mejor tiempo, el tiempo promedio, ni los valores de fatiga durante el test RSA, siendo por lo general los más rápidos los delanteros y los más lentos los porteros.

Aún así, el RSA debe ser adaptado o modificado, según Bishop et al., (2001) y Spencer et al. (2005), con el fin de reflejar la distancia y los sprints realizados en proporción a los periodos de recuperación acorde a las características y perfiles de actividad del deporte de equipo en cuestión. Este tipo de tests de campo, según Rampini et al. (2007), nunca deben ser empleados para predecir el rendimiento en competición, debido a la estructura compleja y multifactorial durante los partidos de fútbol. No obstante, pueden presentar gran utilidad para la evaluación de componentes fisiológicos específicos de rendimiento en el fútbol y prescribir entrenamiento físico individualizado (Rampini et al., 2007; Buchheit et al., 2010).

Respecto al entrenamiento, Buchheit et al. (2010) con jugadores en categorías de formación de élite, dividieron a los sujetos para realizar un programa de entrenamiento RSA y otro basado en la mejora de la fuerza explosiva. El entrenamiento tipo RSA

consistió en realizar 2-3 series de 5-6 repeticiones de unos 15-20 m, intercalados con 14 s de recuperación pasiva o 23 de recuperación activa; mientras que el entrenamiento de la fuerza explosiva consistió en la realización de 4-6 series de 4-6 ejercicios de carácter pliométrico (Tabla 1). Los resultados muestran una mejora alrededor del 2,5% sobre la velocidad máxima (mejor sprint en la prueba) y la capacidad de repetir estos resultados, siendo éstos superiores respecto al grupo que entrenó fuerza explosiva. En base a estas conclusiones, los autores indican que el entrenamiento de la fuerza explosiva puede mejorar la potencia de los miembros inferiores, pero puede no tener efecto en la capacidad de repetir los resultados, mientras que por otro lado el entrenamiento tipo RSA indica que es probablemente más eficaz, ya que puede mejorar la capacidad de aceleración y de repetir esfuerzos.

Por otro lado, según Dawson et al. (1993) y Wadley et al. (1998), indican que tanto el mejor sprint individual como el tiempo total de sprint, pueden ser indicadores de la energía aeróbica durante las pruebas RSA. Además pueden ofrecer información relacionada con la fatiga durante la ejecución de esfuerzos máximos consecutivos. Estos autores establecieron una alta relación entre el mejor sprint individual y la mejora del rendimiento, demostrando que aquellos deportistas con mejores tiempo de sprint eran capaces de soportar superiores niveles de fatiga. En base a ello, concluyeron que los sujetos que pueden alcanzar una mayor potencia en salidas y distancias cortas, son los que consecuentemente consiguen el mejor tiempo de sprint (Wadley et al., 1998).

Otro aspecto a tener en cuenta, según Dunbar et al. (2006), es el entrenamiento complementario de la agilidad, ya que va a garantizar el control durante los constantes cambios de dirección. Del mismo modo, permite realizar frenadas explosivas junto a una ejecución técnica depurada durante las acciones. Se ha observado que la prueba más común es la de 10 x 5 m. En ella se han registrado valores entre 16 y 19 s (Álvarez et al., 2003, Christou et al., 2006, Mirkov et al., 2008). Así, Álvarez et al. (2003) con sujetos en formación, comprobaron una disminución inversamente proporcional a la misma en el test 5 x 10 m, además de aparecer una correlación significativa entre el desarrollo muscular del niño y la



coordinación de un móvil, sugiriendo los autores una evolución en esta habilidad.

Tabla 1. Tests empleados y entrenamiento del Repeated Sprint Ability – Capacidad de Repetir Spints (RSA).

Autor	n	Edad (años)	Nivel	Test	Programa	Resultados
Diallo et al. (2001)	20	12,3	---	SJ CMJ DJ 5 RJ Nº Saltos en 15 s	10 semanas x 3 vps G1 (n=10): Salto =Trabajo Pliométrico G2 (n=10): Control=Trabajo Pliométrico	G1: Aumentó SJ 7,3% y CMJ 12%, el resto de pruebas aumentaron ligeramente. G2: Se mantuvo estable
Gorostiaga et al. (2004)	21	17,2	Amateurs	CMJ CMJ + 20 kg CMJ + 30 kg CMJ + 40 kg CMJ + 50 kg CMJ + 60 kg Concentración de Testosterona en reposo	11 Semanas x 3 vps de Fuerza Explosiva al 40-60% RM G1 (n=8): Fuerza G2 (n=11): Control	G 1: CMJ (5,1%),CMJ20 (7,5%),CMJ30 (13,9%); CMJ40 (7,4%);CMJ50 (6,8%);CMJ60 (11%);Testosterona (7,5%) Grupo Control: Sin cambios
Christou et al. (2006)	26	Entre 12 - 15	Amateurs; Grupo Fuerza; Grupo Futbol; Grupo Control	Rm Press de banco Rm Prensa Cuádriceps SJ CMJ RJ 30 s	G1 (n=9): Fuerza: 16 semanas x 2 vps x 10 ejercicios x 2-3 series x 8-15 rep al 55-80% RM; 4 primeras semanas: 15 rep al 30-50%, 16 últimas semanas: 8-15 repeticiones al 55-80% RM +16 semanas x 5 vps de Entrenamiento de Fútbol (Técnico, Táctico y Competición) G2 (n=9): Fútbol = 16 semanas x 5 vps de Entrenamiento de Fútbol (Técnico, Táctico y Competición). G3 (n=8): Control = 16 semanas x 5 vps de Entrenamiento de Fútbol (Técnico, Táctico y Competición).	G1: Prensa Cuadriceps (58,8), Press de Banco (52,3%) SJ (31%), CMJ (24,5%) RJ 30" (15,8%) G2 Prensa Cuadriceps (33,8%), Press de Banco (-5,4%), SJ (9,8%), CMJ (6,3%), RJ 30" (7,2%) G3: Prensa Cuadriceps (17,3), Press de Banco (3,3%), SJ (9,6%), CMJ (9,5%), RJ 30" (9,8%)
Arruda et al. (2007)	22	Sub 20	---	RM SJ CMJ	Entrenamiento de Fuerza Máxima de 6 semanas	RM: 33,59% SJ: 8,56% CMJ:7,53%
Bogdanis et al. (2007)	18	---	---	RM prensa cuádriceps CMJ	G1 (n=9): Hipertrofia Muscular (4 series x 12 rep al 70% 1RM) G2 (n=9): Fuerza Máxima (4 series x 5 rep, al 90% 1RM)	G1: RM (17,3%), CMJ (4%) G2: RM (9,9%), CMJ (9,1%)
Venturelli et al. (2007)	21	17,6	Elite	RM prensa cuádriceps SJ CMJ	8 Semanas x 3 vps G1 (n=7): Fuerza Máxima: 4 a 12 rep de Cargas Incrementales al 60-90% 1RM G2 (n=7) Hipertrofia: 8-10 series ejercicios pliométricos, saltos y sprints de 20 metros. G3 (n=7) Entrenamiento Mixto de lo anterior	G1: RM (30%), SJ (2%), CMJ (3%) G2: RM (5%), SJ (4%), CMJ (6%) G3: RM (37%), SJ (18%), CMJ (13%)
Chapell et al. (2008)	33 Muje res	19	Universitario	DJ Stop Jump	6 semanas x 10 ejerc Neuromusculares de Fuerza y Pliometría x 20 rep.	Mejora en la capacidad de salto cerca del 10%



Bucheit et al. (2010)	15	14,5	Élite Fútbol	10 m 30 m Test RSA (6 rep x 2 de 15 m con 14 s recup) CMJ Hop Test	Entrenamiento Habitual de Fútbol + 10 Semanas x 1 vps Tratamiento G1 (n=7): Entrenamiento RSA= 2-3 series x 5-6 rep de 15 a 20 m (intercalados por 14 s de recup pasiva o 23 s de recup activa) G2 (n=8) Entrenamiento Fuerza Explosiva= 4-6 series x 4-6 ejerc pliométrica	G1= INICIAL 10 m (1,96 s), 30 m (4,70 s), Mejor RSA (6,18 s), CMJ (35,5 cm), Hop Test (23,2 cm) G1= FINAL 10 m (1,93 s), 30 m (4,60 s), Mejor RSA (6,00 s), CMJ (38 cm), Hop Test (26,3 cm) G2= FINAL 10 m (1,93 s), 30 m (4,66 s), Mejor RSA (6,09 s), CMJ (35,4 cm), Hop Test (23,7 m) G2= INICIAL 10 m (1,92), 30 m (4,57s), Mejor RSA (6,08s), CMJ (40,6cm), Hop Test (30,3cm)
-----------------------	----	------	--------------	--	---	---

RSA: Repeated Sprint Ability – Capacidad de Repetir Sprints; Vps: Veces por semana; m: Metros; Recup: recuperación; Rep: Repeticiones; G1: Grupo 1; G2: Grupo 2; SJ: Squat Jump; CMJ: Countermovement Jump – Salto con Contramovimiento; DJ: Drop Jump – Salto desde una Altura; RJ: Repeated Jump – Saltos Consecutivos.

## FUERZA

Dentro de la evaluación de la condición física, la fuerza ofrece información determinante en la capacidad del futbolista para las acciones de sprintar, saltar, etc. (Le Gall et al., 2007). La evaluación de la fuerza es muy diversa, no obstante, para un deporte como el fútbol, la fuerza explosiva juega un papel importante por la propia dinámica de la competición de fútbol (Centeno et al., 1995).

Le Gall et al. (2007), en un estudio con jugadores de diferentes categorías de formación, distinguiendo a élite respecto a amateurs, indican diferencias significativas para el sprint y salto, dependiendo de la edad y nivel de los sujetos. Según esto, los autores sugieren que las evaluaciones de aptitud de los jóvenes en la élite, puede desempeñar un papel relevante en la determinación del talento deportivo.

De manera más concreta, Sedano et al. (2007), con varias categorías de formación, observaron como la fuerza explosiva evoluciona positivamente con la edad de los sujetos. Mostraron que existía un salto cuantitativo importante en este parámetro entre los 7 y los 9 años y entre los 12 y 14 años, debidos a una mejora en la coordinación y a un mayor desarrollo muscular, respectivamente.

En lo referente a la fuerza explosiva, Centeno et al. (2005) posicionan al portero como el puesto con mayores registros de fuerza explosiva y potencia de salto. Por su parte, los defensas son los que obtienen los peores registros. Del mismo modo indican que esto es probablemente debido a que los porteros realizan saltos rápidos para coger el balón o realizar

paradas frente a los disparos. En cambio, los defensas desarrollan aceleraciones mucho menores respecto a los otros.

También se observa además una correlación significativa entre el descenso de grasa corporal y el resultado en la prueba de velocidad de 5, 20 y 50 m (Ostojic, 2003, Aziz et al., 2006). En relación a estas conclusiones, en primer lugar parece importante tener un control a lo largo de la temporada del porcentaje de grasa de los jugadores y la nutrición de los mismos, con el fin de conseguir valores óptimos de fuerza explosiva.

Respecto al entrenamiento de la fuerza explosiva, varios autores aprecian mejoras en la velocidad desde un 3 hasta un 9% a través de diferentes métodos (Tabla 2) basados en hipertrofia y en fuerza máxima (Arruda et al., 2007, Bogdanis et al., 2007), pliometría (Diallo et al., 2001) y los basados en el entrenamiento mixto, combinando fuerza en gimnasio y entrenamiento/competición de fútbol en el campo (Gorostiaga et al., 2004, Christou et al., 2006, Venturelli et al., 2007).

En primer lugar con el entrenamiento de la fuerza máxima, Wisløff et al. (2004) indican que los mejores resultados para el sprint y salto se obtuvieron con pocas repeticiones y cargas elevadas centradas en movimientos concéntricos en el gimnasio. Hoff (2005), por su parte, muestra que la tendencia en la mejora de la fuerza explosiva relacionada con el salto y la velocidad consiste en la realización de 4 series con 4 repeticiones de sentadilla a través de la fuerza máxima con cargas incrementales. Estas ganancias son especialmente interesantes para el fútbol, debido



a que las mejoras se producen gracias a adaptaciones neurales y no a aumentos de masa muscular, ya que se pretende generar mayores índices de fuerza sin obtener aumentos de masa del sujeto. Así se consigue una mayor explosividad y velocidad durante la competición.

En segundo lugar, respecto a los trabajos de fuerza explosiva orientados a saltos y pliometría, Pérez et al. (2003) exponen que este tipo de entrenamiento es un método eficaz para la mejora de la capacidad de salto. Así mismo, su combinación con sobrecargas en gimnasio, permite alcanzar mayor altura. Diallo et al. (2001), en categorías de formación durante 10 semanas, encontraron mejoras significativas en la altura de salto cuando el entrenamiento específico de fútbol se complementaba con pliometría. Incluso tras un desentrenamiento de 8 semanas, las ganancias obtenidas se mantenían. En este sentido Mrdakovic et al. (2008) proponen que sería interesante la elaboración de entrenamientos pliométricos individualizados, calculando la altura ideal para el sujeto, consiguiendo así la preactivación necesaria para estimular correctamente la musculatura. Miller et al. (2006), demuestran los beneficios de este método de entrenamiento sobre la agilidad, mejorando la fuerza explosiva. Esto es especialmente interesante para determinados períodos de la temporada, como puede ser al final de la misma, ya que se pueden obtener mejoras en cortos períodos de tiempo.

En tercer lugar, respecto a los entrenamientos mixtos, Venturelli et al. (2007) aplicaron tres programas diferentes a jugadores de élite. Estos programas consistían en cargas incrementales, peso libre (pliometría y velocidad en pendiente), y combinación de ambas. Con todos los programas se consiguieron mejoras de velocidad cercanas al 3% en la prueba de 20 m. No obstante, quienes combinaron ambos métodos mejoraron además el resto de tests que midieron otras cualidades físicas.

Por su parte, Gorostiaga et al. (2004), en jugadores en categoría de formación, mejoraron el salto sin interferir sobre la resistencia aeróbica, gracias a un entrenamiento de fútbol y fuerza explosiva. Parece que es muy beneficioso según estos autores, aplicar entrenamientos combinados con sobrecargas facilitando el desarrollo complementario de cualidades como la fuerza, salto, agilidad y

velocidad. Con universitarias de 1º división, Chappell et al. (2008), mediante un programa neuromuscular de fuerza y pliometría, junto con ejercicios de prevención de lesiones (equilibrio, estabilidad y saltos), mejoraron la capacidad de salto en torno al 10%. Thomas et al. (2009), con 15 jugadores semiprofesionales mediante saltos con contramovimiento, consiguieron incrementos similares, indicando que ambos métodos son efectivos, además de subrayar la idea de incluir ambos programas para el entrenamiento de la capacidad de salto.

En categorías de formación, Christou et al. (2006) aplicaron dos programas, uno basado en entrenamiento y competiciones de fútbol y el otro en entrenamiento, competición de fútbol y trabajo de fuerza en gimnasio. Concluyeron que, la aplicación del entrenamiento de fútbol combinado con sobrecarga posibilita un desarrollo mayor de las capacidades relacionadas con el fútbol, como la fuerza máxima y el rendimiento en salto, respecto al entrenamiento basado únicamente en la competición. De manera similar, Bangsbo et al. (2006), propone que un entrenamiento de fuerza y entrenamiento técnicos de fútbol, mejora la potencia de salida en actividades explosivas durante la competición.

Algunos autores como Chamari et al. (2004) y Bogdanis et al. (2007) concuerdan en que una mejora en la media sentadilla, se correlaciona positivamente con el menor tiempo de carrera y mayor altura de salto. Por lo tanto, sería conveniente tener esto en cuenta en cualquier plan de entrenamiento. De manera similar, se comprueba que el entrenamiento de otras cualidades como un trabajo aeróbico complementario, no influye negativamente sobre la velocidad en pruebas de 10 a 30 m. Incluso en algunas circunstancias consiguen mejorarla (Dupont et al., 2004, McMillan et al., 2005, Reilly et al., 2006, Jensen et al., 2007). Por su parte, Jullien et al. (2008), con sujetos de élite, demuestran que el entrenamiento específico de fútbol a través de programas de agilidad, puede ser una alternativa y un complemento al acondicionamiento de fuerza. Ya que tienen la ventaja añadida de incluir aspectos técnicos y ayuda a evitar la sobrecarga del sistema musculoesquelético, garantizando la variedad al estímulo de entrenamiento.



Parece, según lo expuesto, que la utilización de un programa de fuerza, llevado a cabo en gimnasio con orientaciones hacia la fuerza máxima o pliometría durante unas 8-10 semanas y combinado con la práctica de fútbol a través de la competición puede conllevar mejoras en la fuerza explosiva. Según se ha descrito anteriormente, esta ganancia de velocidad puede ser el determinante para marcar la diferencia en acciones de carácter técnico o físico y superar así al adversario, propiciando el éxito durante la competición.

Tabla 2. Entrenamiento de la Fuerza Explosiva.

Autor	n	Nivel	Edad (años)	RSA	Programa	Resultados
Bishop et al. (2001)	10	Sujetos Moderadamente Entrenados	23,6	Circuito Simulado RSA de 3 x 15 min de Ejercicios y Carreras Intermitentes	----	Mejor Tiempo 5 m = 1,14 s Mejor Tiempo 10 m = 1,97 s Mejor Tiempo 15 m = 2,74
Barbero et al. (2005)	29	Profesionales Fútbol-Sala Profesionales Baloncesto Profesionales Balonmano	24,7	Test RSA (8 sprints de 30-m cada 25 s) Yo-Yo de recuperación intermitente (YYIRT - nivel 1)	----	Se apreció una correlación inversa entre la distancia recorrida en el YIRT y la sumatoria de tiempos en el test de RSA. Tiempo Total RSA = 37,7 s Distancia recorrida en el YYIRT = 1793 m
Rampini et al. (2007)	18	Élite Fútbol	26,2	Test RSA 6 x 40 m (20 m + 20 m)	----	Mejor Tiempo = 6,85s Tiempo Medio = 7,18 s Sprint 1 = 6,85 s Sprint 2 = 6,98 s Sprint 3 = 7,09 s Sprint 4 = 7,28 s Sprint 5 = 7,37 s Sprint 6 = 7,49 s Velocidad Alcanzada= 31,3-32,2 km/h
Barbero et al. (2009a)	21	Universitarios CC. Act. Física y Deportes	20,2	Test RSAT (7 sprints de 30 m con 30 s recup activa)	----	Velocidades Alcanzadas entre 24,6 - 25 km/h
Bucheit et al. (2010)	15	Élite Fútbol	14,5	Test RSA (6 rep x 2 de 15 m con 14 s recup) CMJ Hop Test	Entrenamiento Habitual de Fútbol + 10 Semanas x 1 vps Tratamiento G1 (n=7): Entrenamiento RSA= 2-3 series x 5-6 rep de 15 a 20 m (intarcalados por 14 s de recup pasiva o 23 s de recup activa) G2 (n=8) Entrenamiento Fuerza Explosiva= 4-6 series x 4-6 ejerc pliometria	G1= INICIAL 10 m (1,96 s), 30 m (4,70 s), Mejor RSA (6,18 s), CMJ (35,5 cm), Hop Test (23,2 cm) G1= FINAL 10 m (1,93 s), 30 m (4,60 s), Mejor RSA (6,00 s), CMJ (38 cm), Hop Test (26,3 cm) G2= FINAL 10 m (1,93 s), 30 m (4,66 s), Mejor RSA (6,09 s), CMJ (35,4 cm), Hop Test (23,7 cm) G2= INICIAL 10 m (1,92 s), 30 m (4,57 s), Mejor RSA (6,08 s), CMJ (40,6 cm), Hop Test (30,3 cm)



Kaplan et al. (2010)	85	Amateur Fútbol	20,9	Bangsbo RSA Test (7 x 34,2 m)	----	Mejor Tiempo = 7,37s Tiempo Medio = 7,58 s Sprint 1 = 7,48 s Sprint 2 = 7,53 s Sprint 3 = 7,57 s Sprint 4 = 7,59 s Sprint 5 = 7,60 s Sprint 6 = 7,68 s Sprint 7 = 7,68 s
----------------------	----	----------------	------	-------------------------------	------	--

RSA: Repeated Sprint Ability – Capacidad de Repetir Sprints: Vps: Veces por semana; m: Metros; Recup: recuperación; Rep: Repeticiones; G1: Grupo 1; G2: Grupo 2; CMJ: Countermovement Jump – Salto con Contramovimiento.

## FLEXIBILIDAD

Diferentes autores exponen la importancia del trabajo de flexibilidad en la prevención de lesiones y mejora del rendimiento, con el fin de evitar sobrecargas y acortamientos musculares en la práctica física y deportes de equipo (Arregui et al., 2001; Álvarez et al., 2003; Christou et al., 2006; Bertolla et al., 2007; Sedano et al., 2007; Berdejo et al., 2009; Zahínos et al., 2010).

De todos los grupos musculares el ha sido más ampliamente estudiado es el isquiosural (Ekstrand et al., 1982, Hahn et al., 1999, López-Miñarro et al., 2008). En fútbol es fundamental para el rendimiento, por lo que debe presentar una movilidad adecuada para evitar desajustes musculares y lesiones típicas en el futbolista (Álvarez et al., 2003). Por otra parte, Hahn et al. (1999) observaron cómo los atletas en deportes de pelota tienen una mayor propensión a las lesiones de rodilla, que pueden reducir la flexibilidad, además de poseer un mayor tono muscular la musculatura antagonista de los isquiotibiales (cuádriceps). Esto es debido a que hace un mayor hincapié durante el entrenamiento y las propias características del juego, como lanzamientos y saltos, lo que puede provocar rigideces. Por su parte, Ekstrand et al. (1982) y Sedano et al. (2007), muestran como los futbolistas suelen poseer generalmente una menor flexibilidad en el tren inferior respecto a sujetos sedentarios y otros deportistas.

En la bibliografía aparecen diferentes estudios que contemplan los valores de esta cualidad física a través de musculatura isquiosural mediante la flexión profunda de tronco (Sullivan et al., 1992; Bandy et al., 1994; Ferrer, 1998; Sáinz de Baranda et al., 2005; Woolstenhulme et al., 2006; Bertolla et al., 2007;

Sedano et al., 2007; Ayala et al., 2008a; 2008b, López-Miñarro et al., 2010; Rodríguez et al., 2008; Sáinz de Baranda, 2009; Ayala et al., 2010; López-Miñarro et al., 2010; Wilson et al., 2010). Así, según Ferrer (1998) con sujetos sedentarios considera valores normales alrededor de -2 cm, la cortedad grado I desde -3 hasta -9 cm y la cortedad grado II en -10 cm.

Álvarez et al. (2003) y Sedano et al. (2007), en categorías de formación, a través de la flexión de tronco, muestran valores desde -0,19 a 5,3 cm en sujetos de 7 a 13 años, indicando que de los 7 a los 10 años no se producen pérdidas importantes de la flexibilidad y a partir de los 11 hasta los 14 años, coincidiendo con la pubertad, esta cualidad tiende a involucionar.

Con futbolistas, en función del puesto específico, Raven et al. (1976) encontraron que los porteros obtenían los mayores valores (58,2 cm), seguidos de los centrocampistas (56,4 cm), de los defensas (50,5 cm) y de los delanteros (46,7 cm). El hecho de que los porteros presenten los mejores resultados concuerda con lo exigido en su puesto específico, ya que deben adoptar posiciones de gran amplitud articular con el fin de detener el balón y evitar el gol.

Se ha observado cómo un programa de estiramientos produce mejoras en la flexibilidad (Borms et al., 1987; Zakas et al., 2002; Woolstenhulme et al., 2006; Ayala et al., 2008a, 2008b; Sáinz de Baranda, 2009; Ayala et al., 2010). Estos programas suelen tener una duración entre 10 y 12 semanas. En lo que concierne al tiempo de trabajo de esta cualidad, se observa en la bibliografía tiempos de estiramientos que oscilan entre los 10 y 60 s (Borms et al., 1987; Bandy et al., 1995; Zakas et al., 2002; Woolstenhulme et al., 2006; Ayala et al., 2008a). Por un lado, autores como



Borms et al. (1987), Woolstenhulme et al. (2006) y Ayala et al. (2008a) indican entre 10-15 s como tiempo mínimo para conseguir mejoras. Por otro lado, autores como Bandy et al. (1995), Zakas et al. (2002) y Wilson et al. (2010) emplean estiramientos de 30 s de duración. De manera más concreta, Bandy et al. (1995) establece que los estiramientos de 30 s de duración producen mejoras similares a los de 60 s, mientras que Ayala et al. (2008a) exponen que lo importante es el tiempo total empleado durante sesión, indicando que puede reducirse el tiempo de estiramiento de 30 s hasta 15 s si se duplica el número de series durante la sesión. Los autores indican que esto puede ser una alternativa interesante según la tolerancia del ejecutante hacia el estiramiento.

Respecto a la metodología y técnica de estiramientos, la mayoría de autores parecen estar de acuerdo en abogar por la técnica activa (Woolstenhulme et al., 2006; Ayala et al., 2008a) y balística (Vujnovich et al., 1991; Woolstenhulme et al., 2006; Ayala et al., 2010). Diferentes autores (Vujnovich et al., 1991; Ayala et al., 2010) exponen que los estiramientos balísticos o el complemento de los mismos, produce mayores ganancias que los estiramientos estáticos, ya que además se produce una mejora en la coordinación muscular, la optimización del ciclo de estiramiento-acortamiento y al aumento del rango de movimiento. Por otra parte, otros autores como Woolstenhulme et al. (2006), con jugadores de baloncesto jóvenes, indican que el entrenamiento estático tipo stretching tiene efectos positivos similares a los de tipo balístico. No obstante, estos autores argumentan que el estiramiento de tipo balístico podría ser más interesante, ya que puede producir mejoras en otras cualidades como el salto.

Además, hay que tener en cuenta los efectos del calentamiento a corto plazo. En relación a ello, Wilson et al. (2010), con corredores de media y larga distancia, indican que se debe evitar el estiramiento estático durante el calentamiento antes de pruebas de resistencia, ya que el efecto del mismo puede ser perjudicial para este tipo de carreras. Además, estos autores proponen como alternativa los estiramientos de tipo balístico, aunque debería de estudiarse previamente su efecto. En cambio, si se analiza el efecto del entrenamiento de la flexibilidad a medio-largo plazo, Nóbrega et al. (2005), a través de un

programa de entrenamiento mixto de resistencia y flexibilidad, exponen que es necesario fomentar este tipo de programas ya que puede mejorar la fuerza y el rango de movimiento de las articulaciones. Además, Ayala et al., (2010) con futbolistas en formación, expone que la realización exclusiva de estiramientos estáticos puede afectar negativamente en el rendimiento posterior en el sprint, mientras que el estiramiento dinámico afecta positivamente al rendimiento de esta acción deportiva específica.

En relación al tipo de entrenamiento, Christou et al. (2006) observaron cómo un plan de entrenamiento de fútbol combinado con trabajo de fuerza en gimnasio disminuía la flexibilidad. A diferencia de esto cuando se realizaba en entrenamiento de fútbol de manera aislada, se obtenían ligeras ganancias. Por otro lado, Bertolla et al. (2007) observaron que combinando el entrenamiento normal con el método Pilates, se encontraron mejoras significativas de hasta el 6%. Por su parte, Vujnovich et al. (1991) señalan que la realización de una técnica de aplicación secuencial de estiramiento estático seguido de balístico ofrece mayores ganancias que la aplicación de estiramientos estáticos únicamente.

En base estas conclusiones, se precisa promover el uso de estiramientos durante los entrenamientos desde las primeras etapas de formación principalmente durante el calentamiento, en función de la prueba posterior, y durante la vuelta a la calma. Esto posibilitará una adecuada cultura deportiva, la prevención de lesiones y futuros desequilibrios musculares. Además es importante adecuar la metodología e incidir en una postura adecuada, ya que según diversos autores (Sullivan et al., 1992; Sáinz de Baranda et al., 2005) puede influir en mejoras más significativas de flexibilidad.

## CONCLUSIONES

Las exigencias físicas de la competición aumentan con la edad y con nivel de los sujetos. Es posible tener un mejor conocimiento de las características de los futbolistas a partir de la evaluación de sus capacidades con el fin de mejorar el entrenamiento. Para ello, se puede utilizar diferentes tests, como los tests de campo RSA para la evaluación de los componentes fisiológicos específicos de rendimiento en el fútbol y así prescribir entrenamientos físicos individualizados. Así, el entrenamiento tipo RSA es



más efectivo que el entrenamiento de la fuerza explosiva para mejorar la capacidad de aceleración y de repetir esfuerzos.

Respecto al entrenamiento de la fuerza, se obtienen mejoras en velocidad y salto con entrenamiento de la fuerza máxima. Así mismo, el entrenamiento de fuerza explosiva mediante saltos y pliometría reporta mejoras en la capacidad de salto. El entrenamiento pliométrico individualizado provoca además mejoras sobre la agilidad. Por último, los entrenamientos mixtos, en los que se incluye trabajo de campo conllevan además de todas estas mejoras sobre la velocidad, la agilidad y el salto, mejoras sobre el resto de capacidades físicas.

En lo que respecta a la flexibilidad, se obtienen mejoras desarrollando programas de estiramientos, que suelen tener una duración entre 10 y 12 semanas, con tiempos de trabajo de estiramientos entre 10 y 60 s. No obstante, lo importante no es el tiempo de los estiramientos sino el tiempo total empleado durante sesión. Respecto a la metodología, la técnica activa y balística producen mayores ganancias que los estiramientos estáticos. Por lo tanto, es necesario promover el uso de estiramientos durante los entrenamientos desde las primeras etapas de formación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez, J., Casajús, J., Corona, P. (2003). Práctica del Fútbol, Evolución de Parámetros Cineantropométricos y Diferentes Aspectos de la Condición Física en Edades Escolares. *Apunts: Educación física y deportes*. 72, 28-34.
2. Antivero, E., González Badillo, J. (2003). *Demanda Física en Jugadores del Fútbol Profesional Argentino. Capacidad Física y Distancia Recorrida en un Encuentro*. Tesis de Maestría, Máster Universitario en Alto Rendimiento, Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Comité Olímpico Español, Madrid, España.
3. Arregui Eraña, J.A., 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.
4. Arruda, M., Hespanhol, J., Goncalves, L., Moreira, J. (2007). Change in physical performance of sub-20 soccer players submitted in maximal strength training program. *Journal of Sports Science and Medicine*. Suppl. 10, 178.
5. Ayala, F., Sáinz de Baranda (2008a). Efecto del estiramiento activo sobre el rango de movimiento de la flexión de cadera: 15 versus 30 segundos. *Motricidad. European Journal of Human Movement*. 20, 1-14.
6. Ayala, F., Sáinz de Baranda, P. (2008b). Efecto de la duración y técnica de estiramiento de la musculatura isquiosural sobre la flexión de cadera. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 8, 93-99.
7. Ayala, F., Sáinz de Baranda, P. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 6 (18), 1-12.
8. Aziz A., Tan, F., Teh, K. (2004). Physiological attributes of professional players in the Singapore soccer league. *Journal of Sports Sciences* 22, 522-523.
9. Aziz, A., Tan, F., Teh, K. (2006). Variation in selected fitness attributes of professional soccer players during a league season. En Reilly, T., Cabri, J., Araújo, D (eds) *Science and Football V. The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*. London: Routledge.
10. Bandy, W.D., Irion, J.M. (1994). The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Physical Therapy*. 74(9), 845-852.
11. Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Perez-Gomez, J., Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness*. 4 (1), 1-14.
12. Barbero, J.C., Heredia, J.M., Mendez-Villanueva, A. (2005). Relationship between the Yo-Yo test and repeated-sprint ability in team-sport athletes. *Journal of Sports Sciences*. 23, 11-12.
13. Barbero, J. Coutts, A., Granda, J., Barbero, V., Castagna, C. (2009a). The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. In press.
14. Barbero-Álvarez, J.C., Barbero-Álvarez, V., Gómez, M. & Castagna C. (2009b). Análisis cinemático del perfil de actividad en jugadoras infantiles de fútbol mediante tecnología GPS. *KRONOS*, 15, 35-42.
15. 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.



16. Bertolla, F., Baroni, B.M., Leal Junior, E.C.P., Oltramari, J.D. (2007). Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 13 (4), 222-226.
17. Bishop, D., Spencer, M., Duffield, R., Lawrence, S. (2001). The validity of a repeated sprint ability test. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 4 (1), 19-29.
18. Bogdanis, G., Papaspyrou, A., Souglis, A., Theos, A., Sotiropoulos, A., Maridaki, M. (2007). Effects of a hypertrophy and a maximal strength training program on speed, force and power of soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*. Suppl. 10, 78- 79.
19. Borms, J., Van Roy, P., Santens, J.P. y Haentjens, A. (1987). Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxo-femoral flexibility. *Journal of Sports Sciences*. 5, 39-47.
20. Brown, T., Vescovi, J., VanHeest, J. (2004). Assesment of linear sprinting performance: a theoretical paradigm. *Journal of Sports Science and Medicine*. 3, 203-210
21. Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., Ahmaidi, S. (2010). Improving Repeated Sprint Ability in Young Elite Soccer Players: Repeated Shuttle Sprints vs. Explosive Strength Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24 (10), 2715-2722.
22. Castagna, C., D'ottavio, S., Abt, G. (2003) Activity profile of young soccer players during actual match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 17, 775-780.
23. Castagna, C., Impellizzeri, F., Cecchini, E., Rampinini, E., Barbero Alvarez, J.C. (2009). Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 23(7), 1954-1959.
24. Centeno Prada, R., Naranjo, J., Calero, T., Orellana, R., Sánchez, E. (2005). Valores de la Fuerza obtenidos mediante plataforma dinamométrica en futbolistas profesionales. *Revista Científica en Medicina del Deporte*. 1, 11-17.
25. Chappell, J., Limpisvasti, O. (2008). Effect of a neuromuscular training program on the kinetics and kinematics of jumping tasks. *The American Journal of Sports Medicine*. 36 (6), 1081-1086.
26. Christou, M., Smilios, L., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Piliandis, T., Tokmakidis, S. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20 (4), 783-791.
27. Di Salvo, V., Baron, R., Tschann, H., Calderon Montero, F., Bachl, N., Pigozzi, F. (2007). Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *International Journal Sports Medicine*. 28 (3), 222- 227.
28. Dawson, B.T., Fitzsimons, M, Ward, D., (1993). The relationship o repeated sprint ability to aerobic power, and performance measures of anaerobic work capacity and power. *Australian Journal Science and Medicine in Sport*. 25, 88-93.
29. Diallo, O., Dore, E., Duche, P., Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 41, 342 - 348.
30. Dupont, G., Koffi, A., Serge, B. (2004). The Effect of In-Season, High-Intensity Interval Training in Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 18 (3), 584-589.
31. Ferrer V. (1998). *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia, Murcia, España.
32. F.I.F.A. (2008). *Rules of game*. Fédération Internationale de Football Association.
33. Ekstrand, J. and Gillquist, J. (1982). The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*. 10(2), 75-78.
34. Gil, S., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the Selection Process. *Journal of Strength and Conditional Research*. 21(2), 438-445.
35. Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., González-Badillo J., Ibañez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 91, 698-707.
36. Hahn, T., Foldspang, A., Vestergaard, E. and Ingemann-Hansen, T. (1999). Active knee joint flexibility and sports activity. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 9 (2), 74-80
37. Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 23 (6), 573-582.
38. Jensen, J., Randers, M., Krstrup, P., Bangsbo, J. (2007). Effect of additional in-season aerobic high-



- intensity drills on physical fitness of elite football players. *Journal of Sports Science and Medicine*. Suppl. 10, 79.
39. Kaplan, T. (2010). Examination of repeated sprinting ability and fatigue index of soccer players according to their positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(6), 1495-1501.
  40. Krstrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., Bangsbo, J. (2005). Physical Demands during an Elite Female Soccer Game: Importance of Training Status. *Medicine Sciences Sports Exercise*. 37 (7), 1242-1248.
  41. López Miñarro, P.A., Ferragut Fiol, C., Alacid Cárceles, F., Yuste Lucas J.L., García Ibarra, A. (2008). Validez de los test dedos-planta y dedos-suelo para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. *Apunts. Medicina de l'Esport*. 43 (157), 24-29.
  42. López-Miñarro, P.A., Alacid Cárceles, F. (2010). Cifosis funcional y actitud cifótica lumbar en piragüistas adolescentes. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 17, 5-9.
  43. McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players *British Journal of Sports Medicine*. 39, 273-277.
  44. Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, C., Michael, T. (2006). The Effects of a 6-Week Plyometric Training Program on Agility. *Journal of Sports Science and Medicine*. 5, 459-465,
  45. Mohr, M., Krstrup, P., Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. 21, 519-528.
  46. Mrdakovic, V., Ilic, D., Jankovic, N., Rajkovic, Z., Stefanovic, D. (2008). Pre-activity modulation of lower extremity muscles within different types and heights of deep jump. *Journal of Sports Science and Medicine*. 7, 269-278.
  47. Nóbrega, A.C, Paula, K., Carvalho, A.G. (2005). Interaction Between Resistance Training and Flexibility Training in Healthy Young Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 19 (4), 842-846.
  48. Ostojic, S. (2003). Seasonal Alterations in Body Composition and Sprint Performance of Elite Soccer Players. *Journal of Exercise Physiology*. 6 (3), 11-14.
  49. Pérez Gómez, J., Vicente-Rodríguez, G., Ferragut, C., Ara, I., López Calbet, J. (2003). Efectos del Entrenamiento de Pliometría sobre la capacidad de salto. *Libro de Actas del II Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte: Deporte y Calidad*. 138-144.
  50. Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S.M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R. and Impellizzeri, F.M. (2007) Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*. 28(3):228-235.
  51. Raven, P., Gettman, L., Pollock, M., Cooper, K. (1976). A physiological evaluation of professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*. 10, 209-216.
  52. Reilly T., Bowen, T. (1984). Exertional cost of changes in directional modes of running. *Perceptual and Motor Skills*. 58, 49-50.
  53. Reilly T, Craig White (2006). *Small-sided games as an alternative to interval training for soccer players*. En Reilly, T., Cabri, J., Araújo, D (eds) Science and Football V. The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football. London: Routledge.
  54. Rey, E., Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., Casais, L., Dellal, A. (2010). The effect of cumulative fatigue on activity profiles of professional soccer players during a congested fixture period. *Biology of Sport*. 27(3), 181-185.
  55. Rodríguez, P.L., Santonja, F.M., López-Miñarro, P.A., Sáinz de Baranda, P., Yuste, J.L. (2008). Effect of physical education stretching programme on sit-and-reach score in schoolchildren. *Science & Sports*. 23(3-4), 170-175.
  56. Sáinz de Baranda, P., López Miñarro, P.A., Martínez-Almagro, A. (2005). Disposición sagital del raquis y extensibilidad isquiosural en mujeres postmenopáusicas activas y sedentarias. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 3 (1), 137-144.
  57. Sáinz de Baranda, P. (2009). El trabajo de la flexibilidad en educación física: Programa de intervención. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 4 (10), 33-38.
  58. Ayala, F., Sáinz de Baranda, P. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 6 (18), 1-12.
  59. Santos, J. (2009). Estudio Comparativo, Fisiológico, Antropométrico e Motor entre Futbolistas de Diferente nivel competitivo. *Revista Paulista Educación Física*. 13 (2), 146-159.



60. Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports. *Sports Medicine*. 35 (12), 1025-1244.
61. Sullivan, M.K., DeJulia, J.J., Worrell, T.W. (1992). Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Medicine Science Sport Exercise*. 24(12), 1383-1389.
62. Stroyer, J., Hansen, L., Klausen, K. (2004). Physiological Profile and Activity Pattern of Young Soccer Players during Match Play. *Medicine Sciences Sports Exercise*. 36 (1), 168-174.
63. Sullivan, M.K., DeJulia, J.J., Worrell, T.W. (1992). Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Medicine Science Sport Exercise*. 24(12), 1383-1389.
64. Venturelli, M., Trentin, F., Bucci, M. (2007). Strength training for young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*. Suppl. 10, 84.
65. Vujnovich, A.L. y Dawson, N.J. (1991). The effect of therapeutic muscle stretch on neural processing. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 20(3), 145-153.
66. Wadley, G.; Le Rossignol, P. (1998). The relationship between repeated sprint ability and the aerobic and anaerobic energy systems. *Journal of Science and Medicine in Sport* (2), 100-10.
67. Wilson, J., Hornbuckle, L., Kim, J., et al. (2010). Effects of static stretching on energy cost and running endurance performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(9), 2274-2279.
68. Woolstenhulme, M., Griffiths, C., Woolstenhulme, E., Parcell, A. (2006). Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(4), 799-803.
69. Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*. 38 (3), 285-288.
70. Zakas, A., Galazoulas, C., Grammatikopoulou, M.G. y Vergou, A. (2002). Effects of stretching exercise during strength training in prepuberal, pubertal and adolescent boys. *Journal Bodywork and Movement Therapies*, 6(3), 170-176.
71. Zahínos, J.I., González, C., Salinero, J. (2010). Epidemiological study of the injuries, the processes of readaptation and prevention of the injury of anterior cruciate ligamento in the professional football. *Journal of Sport and Health Research*. 2 (2), 139-150.

