Revista de Preparación Física en Fútbol 2º trimestre 2012 Número: 4





INDICE Página

EXPERIENCIAS Y PRACTICAS PROFESIONALES

Las necesidades	actuales de	planificación	en equipos	sometidos a	a alta	densidad	competit	iva
planificaciones e	especiales.							

Francisco de Miguel

1

Reflexiones sobre el entrenamiento de la RSA (Repeat Sprint Ability) en el fútbol. *José Luis Arjol y Oliver Gonzalo*

12

Entrenamiento en especificidad: algunas claves para la construcción y utilización de tareas de entrenamiento.

Zósimo San Román

26

INVESTIGACIÓN

Demandas cinemáticas y de frecuencia cardíaca de los juegos de posesión 4x4 vs 7x7 en jugadores de fútbol profesionales.

Blanca Romero et al.

42

Análisis del rendimiento a partir de indicadores de rendimiento táctico mediante aplicación táctil. (FOOTBALLTAS - FOOTBALL TACTIC ANALISYS SYSTEM)

Miguel Alonso y Luis Casáis.

51





LAS NECESIDADES ACTUALES DE PLANIFICACIÓN EN EQUIPOS SOMETIDOS A ALTA DENSIDAD COMPETITIVA: PLANIFICACIONES ESPECIALES

DE MIGUEL, F.

Ex Preparador físico de Valencia Cf, Liverpool e Inter de Milán.

RESUMEN

Desde este documento se intenta plasmar una idea de intervención en la planificación considerando todos los factores y elementos que influyen en esta. A diferencia entre las planificaciones generales, las planificaciones especiales estarán sometidas a una serie de condicionantes como son el tipo de pretemporada, jugadores internacionales y la densidad competitiva. Esto obligará afrontar la planificación desde lo colectivo a lo individual, es decir, se debe planificar para el grupo en su conjunto por la necesidad de especificidad, pero a su vez siempre hay que tratar a los jugadores en base al uso que se hace de ellos en los partidos

PALABRAS CLAVE: Densidad competitiva, planificación, fútbol, periodo de entrenamiento.

Fecha de recepción: 11/05/2012. Fecha de aceptación: 20/06/2012

Correspondencia: pacodemiguel1@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La planificación es uno de los grandes pilares que sustentan el rendimiento deportivo. Son muchos los equipos que conviven temporada tras temporada en regímenes de mucha condensación de partidos. El calendario se ha convertido en un gran obstáculo para las personas encargadas de programar las actividades a realizar, así como otra serie de factores que influyen de manera directa en su diseño y desarrollo.

Desde este documento se intenta plasmar una idea de intervención en la planificación considerando todos los factores y elementos que influyen en esta, desde una visión y análisis de la información principalmente empírica, aunque sustentada en el conocimiento académico.

PLANIFICACIÓN GENERAL VS PLANIFICACIÓN ESPECIAL

Se consideran planificaciones generales todas aquellas que nos permiten diseñar su contenido sin necesidad de atender a factores condicionantes y cambiantes durante el periodo preparatorio y de competición.

Consideramos como planificaciones especiales aquellas en las que hay una serie de factores condicionantes que repercuten en su diseño y su posterior variabilidad.

Las planificaciones especiales se sustentan básicamente en tres grandes pilares que son los que condicionan su

1





diseño: tipo de pretemporada, jugadores internacionales y la densidad competitiva.

TIPO DE PRETEMPORADA

La pretemporada se ha considerado desde hace tiempo como uno de los mejores momentos del año para poder evaluar y analizar los cambios que se producen en base a distintos tipos de preparaciones e intervenciones.

La gran mayoría de trabajos se han desarrollado con el fin de evaluar los cambios que producen en los jugadores las intervenciones distintas durante periodo analizando parámetros de toda índole. Efectos sobre biomarcadores (Proia 2012), sobre entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia (Wong, Chaouachi, Chamari, Dellal, & Wisloff, 2010), como influyen algunos factores como el rango de movilidad articular sobre el número de lesiones (Bradley & Portas, 2007), o como mejora la coordinación (Tessitore et al., 2011). Conocemos que el tipo de intervención durante la. pretemporada condiciona el número de lesiones producidas en jugadores de fútbol jóvenes, pudiendo reducirse este sustancialmente utilizando las estrategias adecuadas para conseguirlo (Cahill, Griffith, Sunderlin, Madden, & Weltman, 1984; Heidt, Sweeterman, Carlonas, Traub, & Tekulve, 2000; Silvers & Mandelbaum, 2001).

Pero no disponemos de estudios que relacionen cómo afecta el tipo de preparación con las conocidas Giras en contraste con una preparación estándar durante la pretemporada.

Podríamos decir que en fútbol nos enfrentamos a dos grandes tipos de pretemporadas, por un lado aquellas en las que la preparación se prioriza sobre otro tipo de intereses de la entidad, es lo que conocemos como pretemporadas al uso (un periodo preparatorio en el lugar de origen intercalado con concentraciones en lugares elegidos donde las condiciones entrenamiento mejoran considerablemente) o las pretemporadas con giras donde los objetivos de marketing y financieros priorizan sobre la preparación, realizando viajes normalmente lejanos a países que tienen una fuerte demanda de equipos con jugadores altamente reconocidos.

Son muchas las diferencias existentes entre un tipo u otro de preparación tal y como se describe en la tabla 1.



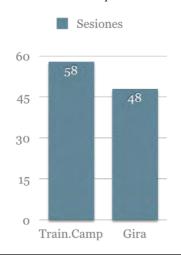


Tabla 1. Diferencias entre una pretemporada con giras y una pretemporada estándar.

	Viajes	Condiciones de entrenamiento	Partidos
Pretemporada con Giras	TransoceánicosAlta frecuencia	 Temperaturas muy altas Medios escasos Poca frecuencia de entrenamiento 	Rivales fuertesNumeroCondiciones
Pretemporada estándar	Cortos y cómodos	 Temperaturas óptimas Medios adecuados Buena frecuencia de entrenamiento 	 Rivales acordes al momento Número adecuado Buenas condiciones

Realizando un análisis empírico en base a la experiencia en un equipo en el que durante dos temporadas consecutivas optó por realizar la primera de forma estándar (Training Camp) y la segunda con una gira, se encontraron algunas diferencias que consideramos pueden ser interesantes, como un descenso del número de sesiones realizadas del 17% en la pretemporada con gira (Figura 1)

Figura 1. Número de sesiones en el mismo periodo de tiempo.



El entrenamiento analítico condicional (todas aquellas tareas encaminadas a la mejora de la condición física fuera del contexto del juego) se vio afectado y reducido en un 24% en la pretemporada con gira, aunque en cuanto a la selección de las tareas tan solo se disminuyó considerablemente el número de unidades de velocidad circunstancia que se produjo por una orientación de la tarea diferente (Figura 2).

Figura 2. Unidades realizadas de tareas analíticas condicionales .

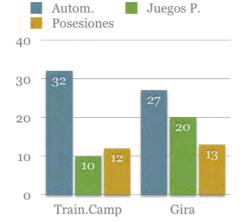






El entrenamiento técnico-táctico se vio incrementado en un 7% en la pretemporada con gira, aunque los cambios más importantes se produjeron en la selección de las tareas condicionada por las condiciones climatológicas, logísticas, etc que se expusieron con anterioridad. Las posesiones se mantuvieron proporcionales en ambas pretemporadas dado su carácter general dentro de la estructura de las sesiones, pero si se produjo un descenso en las unidades tácticas realizadas en la pretemporada con gira, destacando que estas son relevantes en este periodo preparatorio, así como un incremento notable en la realización de juegos posicionales, que son tareas mucho más estáticas con un nivel de exigencia condicional menor (selección de tareas de menor exigencia) como se aprecia en la Figura 3.

Figura 3. Unidades realizadas de tareas técnico-tácticas.



JUGADORES INTERNACIONALES

Existe una gran preocupación en la comunidad futbolística en cuanto a la incidencia que tiene para los jugadores internaciones las incorporaciones a sus respectivas selecciones. La principal preocupación es el riesgo de lesión al que pueden estar sometidos estos jugadores básicamente aspectos por tres fundamentales: el cambio de metodología de entrenamiento en un periodo de tiempo muy breve, los viajes en ocasiones muy largos e inconfortables y la sobrecarga de minutos de juego.

En la tabla 2 se resumen algunos condicionantes que pueden influir en la preparación de la temporada.

Tabla 2. Condicionantes a los que están sometidos los jugadores internacionales.

sometices tes jugader es internacionates.				
Pretemporada	Temporada			
Se incorporan más tarde.	Finalizan más tarde.			
Menos días de vacaciones.	De 3 a 5 incorporaciones.			
Poca progresión en las cargas.	Mayor carga de minutos de juego.			
Preparación precipitada.	Más viajes y más largos en ocasiones.			
•	Pérdida en la preparación.			

Tras una fase final de una competición internacional de selecciones, los jugadores que han participado en ella teniendo en cuenta que deben incorporarse a sus respectivos equipos para realizar la pretemporada suelen perderse un número





de sesiones con respecto al resto del grupo que van a depender del momento en el que queden eliminados. Teniendo en cuenta que hay que intentar ofrecer un mínimo de 3 semanas de vacaciones, las sesiones que se pierden estos jugadores en este periodo tan importante de la temporada es elevado (Figura 4).

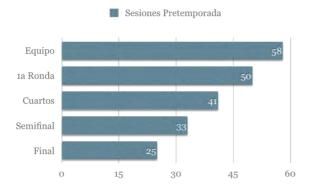


Figura 4. Sesiones realizadas en una pretemporada por los jugadores internacionales en función del momento en el que queden eliminados tras una fase final internacional.

La carga de minutos jugados en competición se ve incrementada sustancialmente durante una temporada regular, sin incluir los minutos jugados en las fases finales de Eurocopa o Mundial, que a su vez sumaría bastante más. En la Figura 5 se refleja cómo esta carga aumenta en base a dos grupos de jugadores, por un lado aquellos que consideramos juegan mucho y están en torno al 90% de los minutos jugados sobre el total en una temporada, y aquellos que juegan con frecuencia, pero no tanto, en torno al 75%.

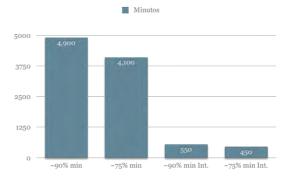


Figura 5. Minutos jugados por jugadores internacionales en una temporada regular.

El número de partidos jugados también se incrementa a lo largo de una temporada regular sin incluir aquellos jugados en una fase final de Eurocopa o Mundial de selecciones nacionales. Para jugadores que juegan muy frecuentemente 8 es el número de partidos extra y 6 para que los que juegan bastante (Figura 6).

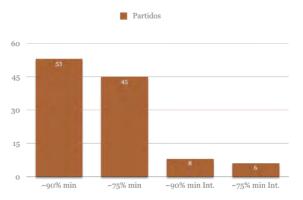


Figura 6.Partidos jugados por jugadores internacionales en una temporada regular.

ALTA DENSIDAD COMPETITIVA

Según Odetoyinbo, Wooster, and Lane (2009) analizando 3 partidos jugados





en 5 días no encontraron diferencias significativas en la distancia recorrida a distintas velocidades, pero si sugieren que parece afectar de algún modo a las altas intensidades.

Para Rey, Lago, Casais, and Dellal (2010) no parece que el corto tiempo de recuperación entre partidos afecte al rendimiento aunque hay un aumento del tiempo de recuperación entre esfuerzos en el segundo tiempo con respecto al primero y en especial en el segundo partido.

Jugando dos partidos por semana frente a uno, no afecta a la distancia recorrida, a la alta intensidad, sprint, número de esprines, pero sí parece afectar al número de lesiones (Dupond et al., 2009).

En un estudio en el que se analizó cómo afectaban los minutos de juego sobre los jugadores en las 10 semanas previas al Mundial 2002 realizado por Ekstrand, Walden, and Hagglund (2004) se observó que una alta acumulación de minutos pudo afectar negativamente en el rendimiento de los jugadores durante el Mundial, sin embargo no hubo incidencia sobre el número de lesiones acontecidas. Aquellos jugadores que en las 10 semanas previas al Mundial jugaron 12 partidos frente a aquellos que jugaron 9 rindieron por

debajo de su nivel. No parece que a corto plazo estas densidades competitivas afecten de forma negativa ni en el rendimiento, ni tampoco en el número de lesiones, de igual modo que tampoco parece afectar a medio-largo plazo según una investigación de Carling, Orhant, and LeGall (2010) en la que analizando un equipo de máximo nivel durante 4 temporadas consecutivas no se produjeron variaciones. Cabe destacar que dentro de este estudio el número de jugadores que participaron en las 4 temporadas no fue muy amplio por lo que los resultados deben ser interpretados con cautela.

Realizando un análisis propio producto de la observación de los hechos con un carácter claramente empírico aunque por otra parte objetivo, en cuanto a la calidad de los datos, intentamos analizar cómo afecta una densidad de competición alta con un corto tiempo de recuperación a la distancia recorrida en los partidos, así como a sus distintas velocidades, en especial a aquellas altas. Se analizaron los datos de 4 partidos jugados (2 de liga y 2 de Champions League), en un periodo de diez días evaluando solamente un número corto de jugadores (n=6) debido a que solo estos jugaron el cien por cien de los minutos en estos partidos (Figura 7).





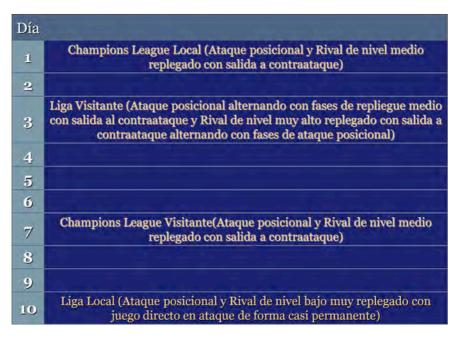


Figura 7. Calendario de partidos y contextualización.

Los resultados se presentan en la tabla 3 donde apreciamos que tan sólo se tienen datos de 3 de

los 4 partidos ya que uno de ellos no disponía del sistema de tracking deportivo.

Tabla 3. Distancias medias recorridas a distintas velocidades por jugadores que jugaron la totalidad de minutos.

	Distancia (m)	Carrera rápida 17-21 km/h (m)	Alta Intensidad 21-24 km/h (m)	Sprint +24 km/h (m)	Andando (%)
Partido 1	11170	1298	486	196	65.0
Partido 2	10936	1412	592	276	62.0
Partido 3					
Partido 4	10946	1202	472	205	65.0

Pese al corto periodo de recuperación entre partidos no se aprecian diferencias importantes, tan sólo el aumento de

actividad en el partido 2 con respecto al resto, posiblemente justificado por el contexto en el que se desarrolló el mismo,





jugando frente a un rival de mayor nivel. Según Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi, and Impellizzeri (2007) cuanto más nivel tiene el oponente más distancia se corre en total, a alta intensidad y a sprint.

Conocemos que la demarcación de los jugadores en el campo determina la actividad condicional dentro del mismo (Zubillaga, Gorospe, Hernandez-Mendo, & Blanco-Villaseñor, 2009). Se encuentran

diferencias significativas entre las distintas demarcaciones en distancia recorrida, así como a las distintas velocidades (Barros et al., 2007; Di Salvo et al., 2007; Lago-Peñas, Rey, Lago-Ballesteros, Casais, & Dominguez, 2011). Por ello se considera importante conocer el rendimiento puntual de algunos jugadores evaluados en base a distintas demarcaciones, como se aprecia en las Figura 8.

Central derecho

	Distancia (m)	Carrera rápida 17-21 km/h (m)	Alta Intensidad 21-24 km/h (m)	Sprint +24 km/h (m)	Andando (%)
Partido 1	11936	1674	468	185	60.3
Partido 2	11358	1480	518	236	60.3
Partido 3					
Partido 4	10184	869	304	70	70.3

Medio centro defensivo

	Distancia (m)	Carrera rápida 17-21 km/h (m)	Alta Intensidad 21-24 km/h (m)	Sprint +24 km/h (m)	Andando (%)
Partido 1	10655	1037	478	268	66.2
Partido 2	10864	1284	588	261	61.0
Partido 3					
Partido 4	11042	1501	815	526	62.6

Extremo derecho

	Distancia (m)	Carrera rápida 17-21 km/h (m)	Alta Intensidad 21-24 km/h (m)	Sprint +24 km/h (m)	Andando (%)
Partido 1	11313	1520	659	311	66.2
Partido 2	10231	1642	748	336	59.4
Partido 3					
Partido 4	11924	1857	751	315	58.9

Media punta

	Distancia (m)	Carrera rápida 17-21 km/h (m)	Alta Intensidad 21-24 km/h (m)	Sprint +24 km/h (m)	Andando (%)
Partido 1	11349	1542	550	149	66.3
Partido 2	11812	1772	818	426	61.4
Partido 3					
Partido 4	11570	1108	368	86	61.8

Figura 8. Distancia recorrida y velocidades medias en función de distintas demarcaciones.





No se encuentran diferencias en función de la demarcación pero aquí se refleja claramente que el contexto es fundamental para interpretar los resultados. Se aprecie especialmente en la baja intensidad del central en el último partido producto de jugar manteniendo mucho más la posición por el juego largo del rival, así como la alta actividad en el mismo partido del medio centro defensivo que estaba obligado a recorrer mucha distancia a alta intensidad como consecuencia de ese juego directo del rival, esfuerzos conocidos como "box to box".

Las conclusiones tras esta intervención nos sugieren que tras un periodo corto de recuperación entre partidos (48-72 h), el rendimiento no se ve condicionado y de igual modo no parece aumentar el número de lesiones por esta causa.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Todos estos condicionantes influyen directamente en la planificación y esto es lo que convierte esta en especial. Podemos decir que la planificación se afronta desde lo colectivo a lo individual, es decir, se debe planificar para el grupo en su coniunto por la necesidad especificidad, pero a su vez siempre hay que tratar a los jugadores en base al uso que se hace de ellos en los partidos, creando casi de forma permanente dos grupos de trabajo en los que se aplican contenidos y cargas comunes y otras distintas o complementarias. A partir de este planteamiento colectivo hay que pasar individual atendiendo necesidades en función a la demarcación que ocupa en el terreno de juego y finalmente en función a las características individuales de cada jugador (Figura 9).

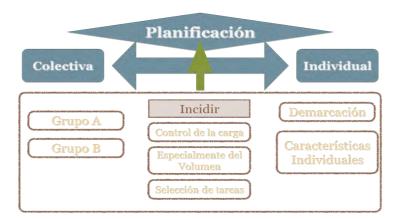


Figura 9. Propuesta de intervención ante planificaciones especiales.





En general se plantea planificar de forma colectiva, en base a dos grupos de trabajo que interactúan entre ellos y que no son departamentos estancos, es decir, los jugadores en función de lo que juegan van entrando y saliendo de cada grupo. Posteriormente y debido a las exigencias de la competición se tiene en cuenta para ajustar las cargas y la selección de las tareas la demarcación y las características individuales del jugador.

Este proceso tiene la necesidad de llevar un correcto control de la carga y de la selección de las tareas.

Distribución de los grupos:

Grupo A: aquellos que juegan más en el último o últimos partidos.

Grupo B: aquellos que han jugado menos en el último o últimos partidos.

CONSIDERACIONES:

El grupo A deberá contener más contenidos complementarios y menos específicos, sin embargo el grupo B deberá tener más tareas específicas y menos complementarias intentando suplir esa falta de especificidad por competir menos.

El grupo A deberá entrenar menos tiempo que el grupo B. Hay que equilibrar el volumen y la intensidad de entrenamiento acorde a los minutos que juega cada jugador.

La planificación del grupo A debe estar más orientada a entrenar con menos volumen, dado el alto volumen de minutos de juego en la competición y mayor frecuencia, es decir, buscar más número de estímulos de menor calibre. El grupo B debe contener más tareas de mayor volumen e intensidad y con menor frecuencia.

BIBLIOGRAFÍA

Barros, M., Misuta, M., Menzes, M., Figueroa, P., Moura, F., Cunha, S., . . . Leite, N. (2007). Analysis of the distances covered by firts division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sport Science and Medicine*, 6, 233-242.

Bradley, P. y Portas, M. (2007). The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players. *J Strength Cond Res*, 21(4), 1155-1159.

Cahill, B., Griffith, E., Sunderlin, J., Madden, T., y Weltman, A. (1984). Effect of preseason conditioning. High school football knee injuries. *IMJ III Med J, 166*(5), 356-358.

Carling, C., Orhant, E., y LeGall, F. (2010). Match Injuries in Professional Soccer: Inter-Seasonal Variation and Effects of Competition Type, Match Congestion and Positional Role. *Int J Sports Med*, *31*(4), 271-276.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon-Montero, F., Bachl, N., y Pigozzi, F. (2007). Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer *International Journal of Sport Medicine*, 28(3), 222-227.





Dupond, G., Nedelec, M., McCall, A., McCormack, D., Berthoin, S., y Wisloff, U. (2009). Effect of 2 Soccer Matches in a Week on Physical Performance and Injury Rate. *AM J Sports Medicine*, 38(9), 1752-1758.

Ekstrand, J., Walden, M., y Hagglund, M. (2004). A congested football calendar and the wellbeing of players: correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup. *Br J Sports Med*, *38*, 493-497.

Heidt, R., Sweeterman, L., Carlonas, R., Traub, J., y Tekulve, F. (2000). Avoidance of Soccer Injuries with Preseason Conditioning. *AM J Sports Medicine*, *28*(5), 659-662.

Lago-Peñas, C., Rey, E., Lago-Ballesteros, J., Casais, L. y Dominguez, E. (2011). The influence of a congested calendar on physical performance in elite soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *25*(8), 2111-2117.

Odetoyinbo, K., Wooster, B., y Lane, A. (2009). The effect of a succession of matches on activity profiles of professional soccer players. Paper presented at the Science and Football VI, Antalya, Turkey.

Proia, P., Bianco, A., Schiera, G., Saladino, P., Pomara, F., Petrucci, M., . . . Palma, A. (2012). The effects of a 3-week training on basal biomarkers in professional soccer players during

the preseason preparation period. *J Sports Med Phys Fitness*, 52(1), 102-106.

Rampinini, E., Coutts, A., Castagna, C., Sassi, R. yImpellizzeri, F. (2007). Variation in Top Level Soccer Match Performance. *International Journal of Sport Medicine*, 28(12), 1018-1024.

Rey, E., Lago, C., Casais, L. y Dellal, A. (2010). The effect of a congested fixture period on the activity of elite soccer players. *Biol. Sport, 27*, 181-185.

Silvers, H. y Mandelbaum, B. (2001). Preseason conditioning to prevent soccer injuries in young women. *Clin J Sport Med*, *11*(3), 206.

Tessitore, A., Perroni, F., Cortis, C., Meeusen, R., Lupo, C. y Capranica, R. (2011). Coordination of soccer players during preseason training. *J Strength Cond Res*, 25(11), 3059-3069.

Wong, P., Chaouachi, A., Chamari, K., Dellal, A., y Wisloff, U. (2010). Effect of preseason concurrent muscular strength and high-intensity interval training in professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(3), 653-660.

Zubillaga, A., Gorospe, G., Hernandez-Mendo, A., y Blanco-Villaseñor, A. (2009). Comparative analysis of the high intensity activity of soccer players in top-level competition. *Science and Football, 6*, 182-185.



REFLEXIONES SOBRE EL ENTRENAMIENTO DE LA RSA (Repeated Sprint Ability) EN EL FÚTBOL

ARJOL, J. L. y GONZALO, O.

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte Universidad SAN JORGE de Zaragoza,

RESUMEN

En los últimos años, la capacidad de repetir sprints (RSA) ha sido considerada como un factor limitante del rendimiento en el fútbol. Esta revisión analiza los aspectos fundamentales que justifican la importancia de la RSA en el fútbol. Además, estudia los aspectos fisiológicos más importantes que condicionan el rendimiento en la RSA (excitabilidad muscular, disponibilidad de fosfocreatina (PCr), glucólisis anaeróbica, metabolismo oxidativo, y la acumulación de iones de hidrógeno (H+) y fosfato inorgánico (Pi)), los diferentes métodos de entrenamiento (entrenamiento de resistencia: continuo e interválico, entrenamiento de fuerza, RSA específico y juegos reducidos) y los tests más utilizados para su evaluación (lineales, con cambio de dirección, recuperación pasiva y activa). Por último, aporta varias reflexiones sobre cómo pueden influir otras variables en el rendimiento y la RSA, la forma de integrarlas y cuál sería el método de entrenamiento más adecuado para el contexto actual del fútbol.

PALABRAS CLAVE: Fútbol, entrenamiento, capacidad para repetir sprints, juegos en espacio reducido

Fecha de recepción: 02/04/2012. Fecha de aceptación: 10/05/2012 Correspondencia:jlaszgz@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

Los recursos tecnológicos disponibles en los últimos años y sus conclusiones respecto de los patrones de actividad durante la competición, en concreto sobre los esfuerzos de alta intensidad, destacan la gran importancia de las secuencias de este tipo de acciones intercaladas con breves periodos de recuperación en el caso de los deportes de equipo. La principal aportación ha sido la de considerar las acciones de alta intensidad, no de forma aislada, sino de forma agrupada, es decir, tal y como se

presentan en algunas fases o momentos del juego, en los que se enlazan esfuerzos de muy alta intensidad, con fases recuperación generalmente activa de intensidad baja o media. A este tipo de esfuerzos se les ha denominado en la literatura científica Repeated Sprint Ability (RSA), es decir, la capacidad de repetir sprints. En jugadores profesionales de fútbol, se han encontrado correlaciones significativas entre la distancia recorrida a alta intensidad y a máxima intensidad (sprint) durante un partido y el tiempo medio en un test de RSA (Rampinini et al., 2007). Por ello, dicha capacidad ha adquirido un gran protagonismo.





En este sentido se han constatado, por un lado, diferencias significativas entre jugadores de diferentes demarcaciones. Además, se han observado disminuciones significativas en los esfuerzos de alta intensidad, tanto con balón como sin balón, en los últimos minutos de los partidos, o bien en los minutos siguientes a periodos de alta intensidad en el juego (Bradley et al., 2009).

Este protagonismo está justificado a partir de la importancia que se les reconoce, a este tipo de esfuerzos de alta intensidad, en las acciones más relevantes y de mayor trascendencia en el resultado final del juego (Mohr, Krustrup, & Bangsbo, 2003; Reilly, 1996; Spencer et al., 2004).

No obstante, este tipo de razonamiento parte de estudios científicos enfoque fundamentalmente un con fisiológico, en la mayor parte de los casos, aunque en algunos de éstos, ya se reconoce el carácter multifactorial del rendimiento en competición del futbolista equipo (Barbero, Méndezdel Villanueva, & Bishop, 2006a).

Estas justificaciones son, fundamentalmente, las que argumentarían el entrenamiento dirigido a la mejora de la RSA, como un paso más hacia el entrenamiento basado en la especificidad de cada deporte, en este caso, los deportes de equipo.

RSA CONCEPTO

Como se recoge en diferentes estudios, el concepto de RSA se aplica a la repetición de 3 (o más sprints) con una recuperación inferior a 21" y con una recuperación activa entre ellos (Carling, Le Gall, & Dupont, 2012; Gabbett & Mulvey, 2008; Spencer, 2006). De forma más amplia, también se entiende por RSA la capacidad de realizar un cierto número de esfuerzos de alta o máxima intensidad, de duración breve, menores de 10 segundos, que se repiten en el tiempo de forma aleatoria y con periodos de recuperación incompleta, generalmente, menores de 1 minuto y medio, que aparecen durante el tiempo total de la competición, es decir, a lo largo de los más de 90 minutos de juego en el caso del fútbol (Barbero, Méndez-Villanueva, & Bishop, 2006b).

Como ya se sabe el número de acciones de alta intensidad que realizan los jugadores durante un partido es elevado (Krustrup et al., 2006), la forma en que aparecen es aleatoria, pueden emerger de manera dispersa o concentrada, en un





determinado espacio y tiempo, de acuerdo a las demandas tácticas variables del juego (Carling, et al., 2012). Algunos estudios, como el citado de Krustrup et al. (2006), confirman el descenso de rendimiento en los esfuerzos de alta intensidad, en los minutos finales de un partido, así como tras las fases de alta intensidad requeridas por el juego.

Si se incorpora el punto de vista del análisis táctico del fútbol, éste nos muestra durante el juego se suceden que constantemente situaciones de equilibrio y desequilibrio espacio-temporal, entre uno y otro equipo, a nivel colectivo, grupal e individual. En un número importante de los situaciones casos, estas demandan respuestas rápidas y coordinadas por parte de varios sujetos de ambos equipos que, en cuanto al componente condicional, se corresponden con el concepto de RSA.

Así mismo, se acepta que los citados esfuerzos de alta intensidad suelen aparecer asociados a las acciones más determinantes para el juego y el resultado final, como ya se ha comentado. Este aspecto viene confirmado a través de la realización de acciones de alta intensidad (sprints y saltos) previas a la obtención del gol (Faude, Koch, & Meyer, 2012).

Así, el concepto de la RSA, recogido en la literatura científica, intenta reproducir, a nivel condicional, las secuencias de acciones presentes en determinados momentos del juego.

En cuanto a las fuentes suministro de energía asociadas a la RSA, éstas son variables, comprometiendo, principalmente. las vías anaeróbicas aunque también las aeróbicas en menor proporción, con una acumulación de lactato sanguíneo variable que puede alcanzar valores muy altos en determinados momentos. Concretamente, a nivel muscular, las limitaciones en la producción de energía tendrían lugar como consecuencia del consumo y disponibilidad de fosfocreatina (PCr), la glucólisis anaeróbica, el metabolismo oxidativo, la excitabilidad muscular y la acumulación de iones hidrógeno (H+) y fosfato inorgánico Mendez-Villanueva, (Pi) (Girard, Bishop, 2011). Sin olvidar que, el contenido sanguíneo de lactato obtenido, puede diferir del contenido real a nivel muscular en cada momento (Krustrup, et al., 2006).

En cuanto a la capacidad de resíntesis de PCr, ésta tiene lugar a través de los procesos oxidativos, si bien parece





ser que las mejoras en VO2máx, no implican necesariamente un incremento de la misma (Bishop, 2007). La citada resíntesis de PCr, parece ser que se verá favorecida cuanto mayor sea el porcentaje de VO2máx utilizado a nivel del umbral anaeróbico (~4mM de lactato) (Bishop, 2009). El mismo autor, afirma que la aportación aeróbica en la RSA, es progresivamente mayor a partir del segundo sprint y en los siguientes (del 5% hasta 40%).

El VO2máx no ha correlacionado (Aziz, Mukherjee, Chia, & Teh, 2007; Castagna et al., 2007) o ha sido de manera moderada (Bishop, Lawrence, & Spencer, 2003; Buchheit, 2012a) con el rendimiento en RSA, por lo que una mejora aeróbica, quizás, sólo contribuirá marginalmente a la mejora en este tipo de esfuerzos (Aziz, Chia, & Teh, 2000).

Como consecuencia del incremento de los iones hidrogeno (H+) durante los sucesivos sprints, la capacidad tampón sí que parece ser un factor importante en el rendimiento en RSA (Bishop, Edge, & Goodman, 2004; Bishop, et al., 2003).

En síntesis, se puede afirmar que, la fatiga en RSA, se manifiesta como una reducción en la velocidad de los sucesivos

esfuerzos. Los principales aspectos, desde el punto de vista fisiológico, que influyen en la capacidad RSA, están relacionados con la capacidad de resíntesis de PCr, el nivel de acidosis muscular (relacionada con la producción de iones hidrógeno y la capacidad tampón del músculo), el fosfato inorgánico y, en cierta medida, con los valores aeróbicos que favorecerán por un lado la resíntesis de PCr y, por otro, la mejora de la capacidad tampón, y por tanto una mejora del rendimiento en RSA, especialmente en los sucesivos sprints donde la aportación aeróbica como fuente de energía es creciente (Aziz, et al., 2000; Bishop, 2007; Bishop, Edge, & Goodman, 2004; Bishop, et al., 2003; Bishop & Spencer, 2004) (Bishop, 2009; Bogdanis, Nevill, Boobis, & Lakomy, 1996; Girard, et al., 2011).

Por otro lado. el nivel de fatigabilidad RSA, en parece relacionado con el concepto de potencia anaeróbica de reserva (APR anaerobic power reserve), entendida como diferencia entre la máxima potencia anaeróbica y la máxima potencia aeróbica. E1indice de fatiga correlaciona positivamente con la APR, de forma que los sujetos con menor APR obtendrían





mejores resultados (Mendez-Villanueva, Hamer, & Bishop, 2007, 2008).

ENTRENAMIENTO PARA MEJORA DE LA RSA

Las variables más importantes a considerar en la RSA son: el tipo de actividad motriz (carrera, salto, frenada, etc. y sus combinaciones), la duración de cada sprint, el número de sprints, la duración de la recuperación y el tipo de recuperación (activa o pasiva). Todas ellas afectan al rendimiento en RSA.

En cuanto al entrenamiento, desde el punto de vista fisiológico, se sugieren métodos que mejoren los factores limitantes relacionados con la fatiga en este tipo de esfuerzos (Bishop, Edge, Davis, & Goodman, 2004). Estos factores se concretan en la capacidad de resíntesis de PCr y la capacidad tampón del músculo para paliar la acidosis creciente derivada de la glucolisis anaeróbica (Bishop, 2009). Además de la progresiva importancia de la vía aeróbica de suministro de energía, en función del aumento en el número de sprints o de la distancia recorrida (Bishop, 2009; Spencer, Bishop, Dawson, & Goodman, 2005).

En este sentido, diferentes estudios respaldan el uso del método interválico

como más adecuado frente a los métodos continuos (Bishop, 2007, 2009; Edge, Bishop, & Goodman, 2006; Edge, Bishop, Goodman, & Dawson, 2005; Iaia et al., 2009).

Parece ser que, la capacidad entrenamientos tampón, mejora con interválicos realizados con intensidades próximas al VO2máx (Bishop, 2007). En concreto se sugiere, el entrenamiento interválico mediante repeticiones de 2 min de duración a una intensidad alrededor del 80% del VO2max, con 1 min de recuperación, como el más adecuado; También mejorará, aunque en menor medida, con el mismo entrenamiento realizado al 90% VO2máx. En ese sentido el método interválico de alta intensidad permite estar más tiempo en las zonas de alta intensidad durante la competición (Bishop, 2009).

El entrenamiento mediante la propia RSA, no parece mejorar la capacidad tampón en mayor medida que los interválicos (Bishop, 2009). Por último, algunos estudios han analizado factores como la ingesta de bicarbonato o de creatina, los cuales favorecerían la prestación en RSA (Bishop, 2010).





Recientemente, tras una revisión de estudios sobre la RSA, se sugieren dos estrategias para su entrenamiento (Bishop, Girard, & Mendez-Villanueva, 2011). Por un lado, la propia realización de entrenamiento específico para la mejora de sprint y, por otro, intervenir en los factores limitantes relacionados con la fatiga que aparecerá en los sprints sucesivos (Tabla 1). Sin embargo, la utilización de

entrenamientos similares al test utilizado para evaluar la RSA ha sido, últimamente, cuestionada, ya que la mejora de la RSA, en el test aplicado, podría deberse a la mejora de los patrones motores y coordinativos que influyen en el test más que a la mejora de la RSA per se (Buchheit, 2012b).

Tabla 1. Factores que tienen que ser entrenados para mejorar la RSA. (Adaptada de Bishop, Girard, & Mendez-Villanueva, 2011)

- Rendimiento del sprint inicial
 - o Longitud de la zancada
 - Suministro de ATP
 - Potencia
 - . Fuerza
 - . Fuerza elástica
 - Flexibilidad
 - Frecuencia de zancada
 - Coordinación neural
- Recuperación entre sprints
 - Resíntesis de PCr
 - Condición aeróbica
 - Capacidad tampón

ATP = adenosin trifosfato; PCr = fosfocreatina

Por otro lado, para favorecer la recuperación entre sprints, los autores sugieren el método interválico, ya citado, realizado al 80-90% VO2máx, con duraciones alrededor de los 2' con periodos de recuperación de la mitad de duración, alrededor de 1', contribuyendo,

de este modo, a mejorar la recuperación entre sprints a través de la mejora en el VO2máx y umbral anaeróbico, la resíntesis de PCr y la capacidad tampón. Los autores añaden que por ser la RSA un elemento complejo, que depende tanto de factores metabólicos como neurales, además de





otros, no se puede establecer un tipo de entrenamiento recomendado mejora. En este sentido, señalan que las mayores mejoras obtenidas hasta la actualidad han tenido lugar combinando el entrenamiento interválico intensidad con el entrenamiento mediante sprints repetidos. Por lo tanto, la clave estaría, tal y como señalan los autores, en determinar las estrategias adecuadas para diferentes combinar las formas entrenamiento, aplicándolas bien de forma separada o de forma simultánea, evitando las interferencias negativas entre ellas.

En cuanto al entrenamiento de fuerza y potencia muscular relacionado con la RSA, parece ser que la mayor o menor duración de la recuperación entre series en el entrenamiento de fuerza (15-20 RM) podría orientar el trabajo más hacia la mejora de la RSA, con recuperaciones más cortas, o hacia la mejora de fuerza, mediante recuperaciones más prolongadas (S. Hill-Haas, Bishop, Dawson, Goodman, & Edge, 2007). Además, un trabajo realizado con cargas altas en media sentadilla, parece que obtendría mejoras superiores en la RSA, respecto a un entrenamiento con cargas moderadas (Bogdanis et al., 2011).

Un trabajo de velocidad/agilidad con estímulos muy breves de alta intensidad (<5") contribuye a la mejora de un sprint de 10 metros y la RSA en mayor medida que un interválico de intensidad muy alta (Buchheit, Mendez-Villanueva, Quod, Quesnel, & Ahmaidi, 2010).

Así mismo, en cuanto a la relación entre RSA y cambios de dirección durante el sprint, el ángulo seleccionado influirá en el rendimiento. No obstante, mediante un ajuste de los metros recorridos, en función del ángulo del cambio de dirección, la RSA con dos cambios de dirección (45°-90°-130°-180°), podrá ser considerada como una capacidad general (Buchheit, Haydar, & Ahmaidi, 2012).

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD RSA: TESTS

A la hora de valorar la RSA, los diferentes estudios recogen propuestas diversas. aunque no totalmente ellas coincidentes, casi todas se corresponden con el concepto propuesto de RSA. Como síntesis, se utilizan entre 5 y 6 repeticiones de sprint máximo, con distancias de 30 o 40m, en algunos casos con ida y vuelta o cambios dirección, y recuperaciones breves alrededor de los 20"-25", en general de forma pasiva y, en





algunos casos, activa de baja intensidad. Como conclusiones más destacadas de algunos de los tests propuestos, se afirma que este tipo de test puede ser predictor del rendimiento físico en jugadores de alto nivel, así como mostrar valores diferentes según la demarcación, con valores superiores para los delanteros respecto de los centrocampistas, apareciendo en último lugar los defensores (Aziz, Mukherjee, Chia, & Teh, 2008; Rampinini, et al., 2007).

REFLEXIONES SOBRE LA CAPACIDAD RSA Y SU ENTRENAMIENTO

En primer lugar, debemos tener presente que el punto de partida para la elaboración de los conocimientos sobre el entrenamiento del futbolista ha estado basado en un enfoque mecanicista, cartesiano y lineal, tal y como aparece en la mayor parte de la literatura actual. Algo día. que, hov en cuestiona justificadamente a partir de lo que se denomina pensamiento sistémico. Las grandes dificultades para explicar la complejidad de la realidad que nos rodea, la del propio ser humano, hacen necesario modificar, ampliar o adaptar el enfoque utilizado hasta ahora para la estructuración

del conocimiento acerca de nuestro deporte.

Al fragmentar la realidad descontextualizarla para su estudio científico, se perderá la visión de las interrelaciones entre el fenómeno estudiado y el resto de aspectos o variables presentes, además de no tener en cuenta la influencia del entorno en cada momento. Estas restricciones propias del enfoque analítico dificultan una visión más global v, en consecuencia, más cercana a la realidad.

En segundo lugar, de acuerdo con Garganta (Garganta, 1997), no debemos olvidar que cualquier tipo de esfuerzo o acción durante el juego, especialmente los de alta intensidad, será consecuencia de la interpretación individual y colectiva de la situación momentánea de juego, lo que supondrá el estímulo desencadenante de la acción, siendo este tipo de estímulo de carácter táctico. De modo que si en el jugador no se producen los procesos de elaboración de la respuesta, sea cual sea la razón, al estímulo presente, la acción no se producirá, independientemente de su nivel condicional.

Estos procesos de elaboración de respuestas a la situación del entorno están





presentes, constantemente, a lo largo de todo el juego, en mayor o menor medida y, con mayor o menor complejidad, sucediéndose unos tras otros. Además, estarán interrelacionados los de unos jugadores y otros por tratarse de un deporte colectivo, lo que da lugar a un comportamiento totalmente adaptativo a la situación, cuya variabilidad y aleatoriedad aumentará el grado de incertidumbre por la presencia de compañeros y adversarios.

Por otro lado, parece ser que estos procesos tienen lugar, en la mayoría de los casos, a un nivel por debajo de la consciencia del sujeto, es decir a nivel subconsciente o inconsciente, por lo que tendrán como base aquellos hábitos ya instalados en el comportamiento del jugador a partir de las situaciones a las que se haya visto sometido el sujeto a lo largo de su vida y, en concreto, a las diferentes situaciones de entrenamiento Tal y como afirma experimentadas. Garganta (Garganta, 1997), el saber táctico se manifiesta en forma de aptitudes y hábitos del jugador, de forma que no se pueden separar los diferentes tipos de esfuerzos de las causas que los originan (procesos cognitivos, perceptivos y de decisión), ya que de otro modo no podrían convertirse en hábitos. En este sentido, es

necesario recordar que los hábitos se adquieren por repetición. Esta idea es coincidente con las aportaciones de las ciencias cognitivas, que consideran a los sujetos como redes psicosomáticas, en las que aparecen interconectadas las actividades mentales, emocionales y biológicas, siendo por tanto inseparables en cualquier manifestación del sujeto.

Estos conceptos conducen a pensar que, por más entrenado que esté el sujeto en la RSA, no necesariamente aparecerán los comportamientos eficientes deseados en la competición, en este caso los esfuerzos repetidos de alta intensidad.

Por otro lado, si bien un gran número de estudios relacionan la RSA con el rendimiento en competición, otros estudios demuestran la relación entre las distancias cubiertas diferentes velocidades con variables contextuales de la competición, como son la localización del partido (local o visitante) o el marcador (ganando/perdiendo) de forma que cuando el equipo va ganando, muestra menos acciones de alta intensidad, al contrario de lo que sucede cuando va perdiendo (Lago, 2009). Como consecuencia, se podría afirmar que la reducción de las acciones de alta intensidad, a lo largo del partido, no





solo estaría justificada por la fatiga sino, además, por otros factores contextuales del partido.

En lo que hace referencia al tipo desplazamiento a llevar a cabo en el entrenamiento de RSA, en la literatura revisada al respecto se recogen casi exclusivamente formas de sprint lineales, incorporando en algunos casos ida y vuelta o incluso cambios de dirección. Dado que durante el partido los jugadores realizan diferentes tipos de acciones motrices. combinadas con diferentes tipos de desplazamiento (Bloomfield, Polman, & O'Donaghue, 2007; Ekblom, 1999; Masach, 2004), se podría plantear la necesidad de incorporar algunos de estos tipos de acciones y desplazamientos en el entrenamiento para la mejora de RSA.

En cuanto a la alternativa de entrenar de forma específica mediante RSA (Bishop, et al., 2011), si se tienen en cuenta los desencadenantes tácticos del juego que dan lugar a este tipo de esfuerzos, se debería valorar la posibilidad de utilizar para su entrenamiento el propio juego a través de situaciones de número reducido de jugadores por equipo (de 3 a 6 aproximadamente) y un espacio adecuado que se ajuste a las distancias propias del

concepto RSA y de la lógica del juego, lo que en la literatura se conoce como juegos en espacio reducido (SSG, small sided games). Cuando se han comparado estas formas de entrenamiento frente a otras más analíticas. e1 entrenamiento como interválico de alta intensidad, las mejoras en RSA han sido similares (Buchheit et al., 2009; S. V. Hill-Haas, Coutts, Rowsell, & Dawson, 2009), por lo que podría constituir una forma de entrenamiento más adecuada para este tipo de esfuerzos integrados en situaciones de juego.

Este tipo de entrenamientos mediante formas jugadas, también ha mostrado que permite alcanzar valores de frecuencia cardiaca similares a otras formas de entrenamiento intermitente de intensidad, alta aunque con menor homogeneidad los valores entre individuales (Dellal et al., 2008).

Por otro lado se debe tener presente que los SSG están sujetos a la influencia de variables como el espacio de juego, el número de jugadores, el estímulo por parte del entrenador, las reglas, la presencia o no de porteros, o el régimen de trabajo continuo o intermitente, pudiendo, en el caso de número reducido de jugadores, alcanzar valores de intensidad superiores a





los de la propia competición o, como ya se ha citado, similares a otras formas de entrenamiento intermitente de alta intensidad (S. V. Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, & Coutts, 2011).

La demostrada validez de estas formas de entrenamiento para el acondicionamiento físico del futbolista sugiere que, mediante el adecuado diseño de las variables presentes en el juego, igualmente, podría serlo en concreto para la RSA.

CONCLUSIONES

- La RSA es importante para el rendimiento en competición del futbolista y del equipo.
- El entrenamiento de la RSA es complejo, por lo que requerirá una adecuada planificación y secuenciación de los diferentes contenidos a abordar.
- La posibilidad de incorporar los SSG al entrenamiento de esta capacidad, permitiría entrenarla en situaciones contextuales asociada a los desencadenantes que activan su aparición en el juego real.
- Son necesarias futuras investigaciones sobre la

implementación más adecuada de los diferentes contenidos de carácter más general o más específico para la mejora de la RSA en el futbolista.

REFERENCIAS

Aziz, A. R., Chia, M., & Teh, K. C. (2000). The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 40(3), 195-200.

Aziz, A. R., Mukherjee, S., Chia, M. Y., & Teh, K. C. (2007). Relationship between measured maximal oxygen uptake and aerobic endurance performance with running repeated sprint ability in young elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, *47*(4), 401-407.

Aziz, A. R., Mukherjee, S., Chia, M. Y., & Teh, K. C. (2008). Validity of the running repeated sprint ability test among playing positions and level of competitiveness in trained soccer players. *Int J Sports Med*, *29*(10), 833-838.

Barbero, J., Méndez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2006a). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos físiológicos. Parte I. Metabolismo energético. *Archivos Medicina del Deporte, 114*, 299-304.

Barbero, J., Méndez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2006b). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos físiológicos. Parte II. Valoración y rendimiento. *Archivos Medicina del Deporte, 115*, 379-390.





Bishop, D. (2007). Improving repeated sprint ability. *Journal of Sports Science and Medicine*(Suppl. 10), 83.

Bishop, D. (2009). *Repeated sprint ability*. Paper presented at the Master ARD en Deportes Colectivos, Barcelona.

Bishop, D. (2010). Dietary supplements and team-sport performance. *Sports Med*, 40(12), 995-1017.

Bishop, D., Edge, J., Davis, C., & Goodman, C. (2004). Induced metabolic alkalosis affects muscle metabolism and repeated-sprint ability. *Med Sci Sports Exerc*, *36*(5), 807-813.

Bishop, D., Edge, J., & Goodman, C. (2004). Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women. *Eur J Appl Physiol*, *92*(4-5), 540-547.

Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability - part II: recommendations for training. *Sports Med*, *41*(9), 741-756.

Bishop, D., Lawrence, S., & Spencer, M. (2003). Predictors of repeated-sprint ability in elite female hockey players. *J Sci Med Sport*, *6*(2), 199-209.

Bishop, D., & Spencer, M. (2004). Determinants of repeated-sprint ability in well-trained team-sport athletes and endurance-trained athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 44(1), 1-7.

Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donaghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, *6*, 63-70.

Bogdanis, G. C., Nevill, M. E., Boobis, L. H., & Lakomy, H. K. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy

supply during repeated sprint exercise. *J Appl Physiol*, 80(3), 876-884.

Bogdanis, G. C., Papaspyrou, A., Souglis, A. G., Theos, A., Sotiropoulos, A., & Maridaki, M. (2011). Effects of two different half-squat training programs on fatigue during repeated cycling sprints in soccer players. *J Strength Cond Res*, *25*(7), 1849-1856.

Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krustrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sports Sci*, 27(2), 159-168.

Buchheit, M. (2012a). Repeated-sprint performance in team sport players: associations with measures of aerobic fitness, metabolic control and locomotor function. *Int J Sports Med*, *33*(3), 230-239.

Buchheit, M. (2012b). Should we be recommending repeated sprints to improve repeated-sprint performance? *Sports Med*, 42(2), 169-172; author reply 172-163.

Buchheit, M., Haydar, B., & Ahmaidi, S. (2012). Repeated sprints with directional changes: do angles matter? *J Sports Sci*, *30*(6), 555-562.

Buchheit, M., Laursen, P. B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C., & Ahmaidi, S. (2009). Game-based training in young elite handball players. *Int J Sports Med*, *30*(4), 251-258.

Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Quod, M., Quesnel, T., & Ahmaidi, S. (2010). Improving acceleration and repeated sprint ability in well-trained adolescent handball players: speed versus sprint interval training. *Int J Sports Physiol Perform*, *5*(2), 152-164.

Carling, C., Le Gall, F., & Dupont, G. (2012). Analysis of repeated high-intensity running





performance in professional soccer. *J Sports Sci*, 30(4), 325-336.

Castagna, C., Manzi, V., D'Ottavio, S., Annino, G., Padua, E., & Bishop, D. (2007). Relation between maximal aerobic power and the ability to repeat sprints in young basketball players. *J Strength Cond Res*, *21*(4), 1172-1176.

Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T., & Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *J Strength Cond Res*, *22*(5), 1449-1457.

Edge, J., Bishop, D., & Goodman, C. (2006). The effects of training intensity on muscle buffer capacity in females. *Eur J Appl Physiol*, *96*(1), 97-105.

Edge, J., Bishop, D., Goodman, C., & Dawson, B. (2005). Effects of high- and moderate-intensity training on metabolism and repeated sprints. *Med Sci Sports Exerc*, *37*(11), 1975-1982.

Ekblom, B. (Ed.). (1999). *Football* (Soccer). Barcelona: Paidotribo.

Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci*, *30*(7), 625-631.

Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *J Strength Cond Res*, 22(2), 543-552.

Garganta, J. (1997). Modelação táctica do jogo de futebol. Estudo da organiçação da fase ofensiva em equipas de alto rendimiento. Universidade Oporto, Oporto.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability - part I:

factors contributing to fatigue. Sports Med, 41(8), 673-694.

Hill-Haas, S., Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C., & Edge, J. (2007). Effects of rest interval during high-repetition resistance training on strength, aerobic fitness, and repeated-sprint ability. [Randomized Controlled Trial]. *J Sports Sci*, 25(6), 619-628.

Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Rowsell, G. J., & Dawson, B. T. (2009). Generic versus small-sided game training in soccer. *Int J Sports Med*, *30*(9), 636-642.

Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Med*, *41*(3), 199-220.

Iaia, F. M., Hellsten, Y., Nielsen, J. J., Fernstrom, M., Sahlin, K., & Bangsbo, J. (2009). Four weeks of speed endurance training reduces energy expenditure during exercise and maintains muscle oxidative capacity despite a reduction in training volume. *J Appl Physiol*, 106(1), 73-80.

Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*, *38*(6), 1165-1174.

Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *J Sports Sci*, *27*(13), 1463-1469.

Masach, J. (2004). Estructura Condicional del juego y evaluación de la condición física del jugador como base de la metodología de la preparación física. FEF; U.C.L.M.

Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2007). Physical fitness and





performance. Fatigue responses during repeated sprints matched for initial mechanical output. *Med Sci Sports Exerc*, 39(12), 2219-2225.

Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2008). Fatigue in repeated-sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Eur J Appl Physiol*, 103(4), 411-419.

Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci, 21*(7), 519-528.

Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S. M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *Int J Sports Med*, *28*(3), 228-235.

Reilly, T. (1996). *Science and Soccer*. Londres.

Spencer, M. (2006). *Physiological and metabolic responses of repeated sprint bouts:* specific to field based team sports.

Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities:specific to field-based team sports. *Sports Med*, *35*(12), 1025-1044.

Spencer, M., Lawrence, S., Rechichi, C., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2004). Time-motion analysis of elite field hockey, with special reference to repeated-sprint activity. *J Sports Sci*, 22(9), 843-850.



ENTRENAMIENTO EN ESPECIFICIDAD: ALGUNAS CLAVES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE TAREAS DE ENTRENAMIENTO.

SAN ROMÁN, Z.

Ex Preparador físico Valladolid CF., UD. Las Palmas, RCD. Mallorca, CD. Numancia, Hércules CF.

RESUMEN

La analogía de la tarea de entrenamiento y la competición establecerán el criterio de especificidad del entrenamiento, de este modo los partidos "amistosos" serían las tareas de mayor especificidad siendo las tareas de técnica individual sin oposición ni incertidumbre las de menor. El presente articulo pretende fundamentar lo adecuado de que pueden resultar los partidos amistosos y de entrenamiento como tareas con mayor especificidad dentro del Proceso Entrenamiento – Competición desde los distintos enfoques como son: el contexto idóneo, análisis de la competición y la mejora de la condición física con el entrenamiento específico en pretemporada, todo ello fundamento a través de experiencias prácticas.

PALABRAS CLAVE: proceso entrenamiento, análisis de la competición, entrenamiento específico.

Fecha de recepción: 21/05/2012. Fecha de aceptación: 08/06/2012 Correspondencia: zosimoavila@yahoo.es

INTRODUCCIÓN

Para nosotros, la interpretación de la especificidad del Entrenamiento del fútbol está directamente relacionada con la analogía de la tarea y la competición. De esta forma, si consideráramos los "partidos amistosos" como sesiones de entrenamiento, estarían en nuestra escala de especificidad en primer lugar. A continuación. serían los partidos de entrenamiento las tareas más específicas. En el último "escalón" dentro de esa clasificación de tareas utilizando el balón. estarían las de técnica individual sin oposición ni incertidumbre.

La fábula del "lápiz" (Curtin, 2006) nos puede ser útil como metáfora para resaltar una tarea de entrenamiento que, debido en gran medida a las enormes ganas de innovar entre los especialistas en el entrenamiento (entrenadores y preparadores físicos), ha ido dejando de tener la relevancia que, a nuestro juicio, en determinados contextos, nunca debió dejar de tener.

"Dos países inmersos en la carrera espacial observaron que el bolígrafo con fuerza de gravedad "0" no escribía. Unos se pusieron a investigar para encontrar alguna innovación, otros solucionaron el problema utilizando un lápiz".

El lápiz sería el partido de entrenamiento (11x11; 105x68) como tarea de entrenamiento necesaria siempre que sea planteada de la debida manera. Aunque consideremos como una obligación





profesional estar al tanto de cualquier innovación que favorezca la mejora en el Proceso Entrenamiento-Competición, cuando nos dejamos influir por lo "novedoso" y diseñamos tareas que se alejan de lo que sucede en la competición, ¿estamos perdiendo una oportunidad de optimizar el tiempo del que disponemos?

Una de las mayores grandezas de este deporte reside en que son múltiples las variables de las que depende rendimiento. Además, la interrelación dinámica entre muchas de ellas implica una gran dificultad para aislar unas de otras poder realizar comprobaciones científicas, si bien esto no debe ser motivo para no intentar permanentemente buscar soluciones a los problemas que se derivan del estudio del fútbol. Esa "dificultad" posibilita el que cualquiera pueda opinar (emitir juicios), existiendo en la mayoría de las ocasiones gran disparidad de criterios; ¿el rendimiento se consigue "debido a" una determinada orientación del entrenamiento o el rendimiento se consigue "a pesar de" entrenar con esa orientación del entrenamiento?

Fundamentaremos lo adecuado que pueden resultar los partidos amistosos y de entrenamiento como tareas con mayor especificidad dentro del Proceso Entrenamiento – Competición desde los siguientes enfoques: A) Contexto idóneo, B) Análisis de la Competición y C) Mejora de la condición física con el entrenamiento específico en pretemporada.

A) CONTEXTO IDÓNEO: A.1. ESCASEZ DE TIEMPO PARA CONSEGUIR RENDIMIENTO -

RESULTADOS:

A.1.1. El lugar en la clasificación en relación con lo que la propiedad del club se marca como objetivo, obliga a buscar el rendimiento inmediato o a corto - medio plazo. El objetivo final de la temporada se conseguirá si por el camino, empezando por la pretemporada, se está cerca de poder conseguirlo: lugar y puntuación en la clasificación propia y de los rivales.

A.1.2. Microciclo Semanal en el periodo competitivo. Incluyendo el tiempo de competición, se trabaja aproximadamente entre 8 y 12 horas. Esta variación se puede dar en la parte central de la semana (miércoles y jueves si el partido se disputa el domingo), al darse la posibilidad de hacer doble sesión de entrenamiento (S.E.) durante esos días y distribuir entre 4 y 6 horas en 2,3 o 4 S.E. En el resto de días del microciclo semanal,





el número de S.E., volumen e intensidad suelen ser constantes a lo largo del periodo competitivo.

A2. CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS:

A.2.1. Equipos con muy poca densidad competitiva: es normal que los clubes que no disputan competiciones europeas tengan entre 3 y 8 semanas por temporada con 2 partidos en la misma semana. Esto puede permitir realizar 2 S.E. en el día del microciclo semanal siguiente al día de descanso hasta muy avanzada la temporada.

A.2.2. Escaso volumen de tiempo por futbolista en partidos de competición: el entrenador reparte el tiempo de competición entre numerosos componentes de la plantilla por diversas causas. Un nivel futbolístico similar entre los componentes de esas plantillas y las bajas causadas por las lesiones son los principales motivos. Durante 7 temporadas (San Román, 2003), registramos que la participación de los futbolistas en la competición oscila entre 40 y 57 horas (del 60% al 100% del total del tiempo de competición) para una media de 6,3 futbolistas de las plantillas (25%) y entre 6 y 34 horas (del 10% al 59,9%) para una media de 12,2 futbolistas (50% de las plantillas).

Consideramos que, por sí solos, estos volúmenes de tiempo competitivo tienen un claro significado: se juega poco con las condiciones globales y concretas que requiere un partido de competición.

En un contexto diferente, en plantillas con una gran densidad competitiva se puede comprobar cómo hay numerosos futbolistas que por temporada, sin contar los partidos con sus selecciones nacionales, tienen un volumen de tiempo de competición superior al contexto anteriormente descrito, entre un 43,5 % (82 horas) y un 25 % (71,4 horas)

B.- ANÁLISIS DE LOS PARTIDOS DE COMPETICIÓN

Según Vales (2012) y Mombaerts (2000) durante un partido de competición se totalizan unas 120 secuencias de juego (Tabla 1), con una duración media de 15" para las secuencias pasivas –desde que se produce la interrupción reglamentaria hasta que se reinicia con el consiguiente saque también reglamentario- (Fig.1). Castellano (2008) durante 11 partidos de la Eurocopa 2008, registra una frecuencia de 121,4, con una duración media en las secuencias pasivas de 19,2" (DS 15,0. IC 95% 18.4-20).





Refiriéndonos solamente a las fases en las que el balón no está en juego y según estos estudios, la mayoría de las ocasiones se dispone de tiempo suficiente para que se organice el equipo ofensiva o defensivamente, para el inicio de cualquier secuencia de juego, con anterioridad a que se ponga el balón en juego, y siempre y cuando se sea capaz de focalizar la atención en los estímulos relevantes en ese momento para tomar la decisión correcta.

Tabla 1. Comienzo de las Secuencias de juego

	Mombaerts (2000)	Silva, D. (2011)*
Saque de banda	40 - 50	45,6
Golpe franco	40 - 60	43,74
Saque de portería	10-15	17,92
Saque de esquina	10 - 15	10,89
Saque de centro	2- 6	
Comienzo de las Secuencias de Juego	110 - 120	118,15 (sin saques de centro)

Los resultados de Mombaerts (2000) son de 3 partidos del Mundial'90, 1 partido de la Eurocopa'88 y 1 partido de la 1ª División Francesa. Los resultados de Silva, D. (2011) son promedios de 15 estudios desde 1980 a 2005. Nivel competitivo:1ª y 2º División A y B, Regional Preferente (España), Mundiales 1990 y 1994, partidos internacionales, Eurocopa 2000 y Premier League. *No todos los estudios de la revisión registraban la totalidad de tipos de inicios de las secuencias de juego.

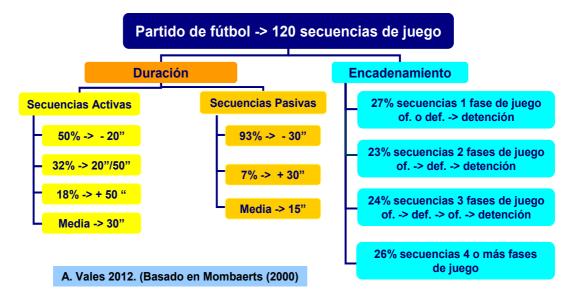


Fig. 1. Secuencias de juego activas, pasivas y encadenamientos de fases de juego. Tomado de A. Vales (2012)





También los "encadenamientos" de las secuencias de juego activas requieren ciclos de cambios permanentes en la focalización de la atención, dependiendo de qué estímulos son los más relevantes. En ambos casos, esos estímulos relevantes variaran dependiendo de la función asignada a cada jugador, línea y equipo (establecimiento de objetivos) y a su tipo de participación.

Por todo ello, parecen estar muy claras las analogías entre el partido de entrenamiento y el de competición. Desde una perspectiva descrita habitualmente, en lo condicional: tipos de esfuerzos y recuperaciones según demarcaciones. En lo técnico - táctico: congruencia con lo que ocurre en la competición a un jugador en concreto, a las "líneas" y al propio equipo. En otras tareas, cuanto más nos separemos de las condiciones reglamentarias (aunque, sin duda, se consigan algunos objetivos en el entrenamiento), más nos alejaremos de lo que sucede en la competición.

En relación con esto último, nos podemos encontrar con la interpretación – valoración errónea de algunas situaciones. En la medida que se disminuyan las dimensiones del terreno de juego en la tarea y número de participantes, la posibilidad de "tantear" (meter goles)

aumenta en gran medida. En la temporada que acaba de terminar en 2ª Div. A ,hasta la jornada 36, en el 72% de los partidos tan solo se anotaron entre cero y cuatro goles. De ese 72%, un 60% de los partidos se empatan o ganan o pierden por la "mínima", y el 12% se ganan o pierden por 2-0 o 0-2.

En 1ª Div., en esa misma temporada, (en el total de las 38 jornadas), los dos primeros clasificados ganan un 48,6% de sus partidos por 3 goles de diferencia, lo que puede significar que están en otro contexto.

Para el resto de equipos de esa 1ª Div., en el 68% de los partidos tan solo se anotaron entre cero y cuatro goles. De ese 68%, un 64,5% de los partidos se empatan o ganan o pierden por la "mínima", y el 3,5 % se ganan o pierden por 2-0 o 0-2.

Parece claro que, dada la igualdad, la trascendencia de los "pequeños detalles" los aciertos-errores resulta en determinante. Cuando, por ejemplo, se entrena con una tarea de 5x5 + porteros en unas dimensiones reducidas, al conseguir un número mayor de goles, la menor trascendencia de los aciertos - errores hace que fácilmente la valoración de ellos se desvirtúe. Incluso, a veces, jugadores y técnicos evalúan erróneamente el





"rendimiento futbolístico" al hacerlo en ese tipo de tareas. No es raro observar grandes jugadores en esa clase de tareas, mientras que su rendimiento en el 11x11 puede estar lejos de lo deseado. También es usual observar cómo en este tipo de tareas hay pocas interrupciones, o se pone el balón en juego de manera distinta reglamentaria, normalmente para que la continuidad de esfuerzos favorezca la consecución de algún objetivo relacionado con lo condicional o con la velocidad en el juego. Incluso, a veces, no hay fueras de banda, ni saques de esquina. Aun así, indudablemente las tareas en "campos pequeños" y pocos futbolistas, deben ser utilizadas para conseguir algunos objetivos con ellas, pero como todo dentro del proceso entrenamiento - competición, en su justa medida y en su debido momento.

Las características de estas tareas (pocos jugadores en terrenos reducidos) ocasionan que se pueda obviar algo esencial en este deporte y que conlleva mayor dificultad: se juega en una gran superficie (7140 m²) y se tienen que coordinar simultáneamente las conductas de 11 futbolistas. Por ello, la organización es imprescindible para rendir, estando sujeta permanente y obligatoriamente a estar "atentos" para poder participar de

forma adecuada. Asociada a esa dificultad, está la existencia de multitud de estímulos que cambian permanentemente. Además, entre ellos y dependiendo del momento del juego unos son especialmente relevantes y otros dejan de serlo. La identificación de esos estímulos, su análisis, la selección de respuestas (decisiones) y las ejecuciones (todo ello en casos de ausencia de tiempo de forma "automatizada") con y/o sin contactar con el balón, se dan durante el partido de competición en unas condiciones concretas en cuanto a espacio (distancias) y tiempo (velocidad), con una densidad de jugadores también concreta y siempre relacionada con las dimensiones (105x68) y número de jugadores (11x11).

Resulta trascendental entrenar ciclos de cambios en la "FOCALIZACIÓN de la ATENCIÓN" (Fig.- 2) en unas circunstancias que se acerquen lo máximo posible a lo que acontece en la competición. Esto lo podemos considerar como el núcleo de la fundamentación que exponemos.







Fig. 2.- Esquema de los "Ciclos de cambios en la Focalización de la Atención" en condiciones reglamentarias, relacionando Estímulos [a partir de Espar, X. y Gerona, T. (2004)], tratamiento de la información [tomado de Ruiz, L.M. y Arruza, J. (2005)] y tipo de participación.

Por otra parte, en tareas realizadas en terrenos de pequeñas dimensiones, por la propia dinámica de esa clase de juegos, se favorece la participación directa y eliminándose en numerosas próxima, ocasiones una parte importante de la "participación solidaria" (Fig.- 2.), cuya influencia en los partidos de competición es más decisiva en algunas ocasiones de lo que parece. Para valorar la relevancia de esta participación, es necesario poder y saber observar grandes espacios del terreno reglamentario, y siempre relacionándola con un sentido global del juego. Las retransmisiones actuales por televisión de los partidos y de sus "resúmenes", centrándose en otro tipo de imágenes, no permiten en la gran mayoría de las ocasiones observarla con lo que se dificulta en gran manera la comprensión total del juego. Es cómo si lo que no se observase, no existiese.

El que "no se entrena con la misma intensidad con la que se juega" se debe sobre todo a cómo se relacionan entre ellas e interactúan algunas variables psicológicas: motivación, activación y atención (San Román 2007).

Creemos que la forma de intervención del entrenador para conseguir





la motivación en el partido de entrenamiento, ya que de ella en este caso dependen en gran medida atención y activación, se debe dirigir a informar a los futbolistas sobre la importancia de esta tarea de entrenamiento.

Antes de ello se habrá decidido, dependiendo del nivel y características de los futbolistas, un método de juego ofensivo: combinativo, directo contraataque y defensivo: contención, presionante o mixto y como hay que abordar la defensa circunstancial (Vales A. 2012). Paralelamente a ello y en relación con la zona del campo en que se encuentre el balón, y de si lo tiene el equipo propio o contrario y se recupera o se pierde, la situación del equipo y de los rivales y de la participación directa, próxima "solidaria" ha de transmitir a cada futbolista, a cada "línea" (en relación con cada demarcación: portero, laterales, centrales, pivote defensivo, etc...) y al equipo, lo que tiene que conseguir y que ha de hacer. En definitiva: establecer unos soluciones objetivos dar para conseguirlos.

A este respecto y siguiendo a Marí (2011), el establecimiento de objetivos específicos, claros, limitados, interesantes y alcanzables significa mayor motivación y

autoconfianza, lo que lleva a una atención mayor y de más calidad. Marí expone el ejemplo de Nadal. Este reconoce que no es tenista que más entrena, pero seguramente sí uno de los que más concentrado trabaja: "Estar concentrado significa estar por lo que toca en cada momento. Y cuando se está entrenando, ¿de qué hay que estar pendiente? Del objetivo del ejercicio. Si el ejercicio pretende mejorar el juego de piernas, Rafa ni tan siquiera atiende al golpeo de la bola. Eso es entrenar concentrado. Y eso es posible gracias a los objetivos".

Ya sabemos que el tenis es muy diferente al fútbol, pero que uno de los mejores tenistas de la historia esté pendiente de una sola consigna para facilitar la atención nos puede ayudar.

Cuando se transmita a un futbolista lo que se quiere que haga, le facilitaremos su trabajo y la concentración con muy pocas consignas, aunque él, como jugador de nivel, jugará con todos los automatismos adquiridos con anterioridad (Ruiz, L.M. y Arruza, J., 2005).

Además del establecimiento de objetivos, la motivación específica para el partido de entrenamiento vendrá dada por convencer a los futbolistas de la importancia de esa tarea de entrenamiento:





- 1) Aportando la información necesaria (con el debido planteamiento, puede ser útil lo desarrollado en este trabajo).
- Haciéndoles percibir el alto nivel de exigencia de la tarea y del entrenador.
- 3) Ajustando las expectativas: el partido de entrenamiento "puede" provocar cambios en la alineación inicial en la competición.
- 4) "Jugarse algo". Pequeñas contribuciones dentro de un programa con un reglamento simple.
- 5) Arbitrajes lo más cercanos posibles
 con sanciones disciplinarias
 incluidas- a los que se van a tener
 en la competición. Lo ideal será
 saber las características del
 próximo árbitro simulando lo que
 nos vamos a encontrar. Si en el
 club hay ex árbitros pueden
 colaborar en este punto.
- 6) Utilizar espinilleras reglamentarias.

Además de suponer una medida preventiva ante las lesiones, el hecho de que su utilización sea "obligatoria" supone un claro mensaje a los futbolistas sobre la seriedad de la tarea.

Todo ello en la línea de "implicar cognitiva y emocionalmente a los participantes en el desarrollo de las tareas propuestas, haciéndoles conscientes de los objetivos que se pretenden desarrollar con las mismas" (Vales 2005).

Algunas consideraciones para el partido de entrenamiento como tarea:

- Establecer y explicar los objetivos de cada partido de entrenamiento: individualmente, por líneas y por equipos.
- Dentro del microciclo semanal, con un solo partido de competición, se disputaría 3 días antes del mismo. Para los futbolistas que jugaron pocos minutos o no jugaron, el día siguiente al de competición que se disputa en "casa" completando los equipos con futbolistas del "filial" una vez cada 3-4 semanas. Es normal llegar de viaje de madrugada cuando se juega "fuera", lo que hay que tener presente a la hora de plantear un entrenamiento de máxima exigencia.

Si juegan los "titulares" contra algún equipo del mismo club, la motivación de los "suplentes" pasará porque el entrenador les preste, en su partido de entrenamiento, la misma atención que a los "titulares", jugando como mínimo el mismo tiempo que estos.

E1"titulares" jugar contra "suplentes" favorece la compenetración y supone una buena manera de preparar específicamente el próximo partido. Aunque se reparta el tiempo competición entre los componentes de la plantilla, a medida que avanza la temporada, el conocimiento de las soluciones por parte de suplentes puede





suponer una dificultad añadida para los "titulares".

Después de algunas semanas de competición, se pueden mezclar en los dos equipos titulares y suplentes para conseguir más fácilmente la motivación. Un ejemplo sería que se alinearan en el mismo equipo los defensas y los medios más defensivos. En otro, se pueden concentrar en la mitad del campo en sentido longitudinal los titulares, distribuyéndose en los dos equipos, con lo que pueden coincidir en los mismos espacios los futbolistas de mayor nivel competitivo y/o más "en forma", así e1 aumentándose nivel de competitividad en las acciones. Además, se evitaría, en cierta medida, la repetición de duelos con los mismos participantes.

Para mantener la motivación, activación o atención durante el P.E., se pueden cambiar las "reglas de provocación" que obliguen/condicionen a los futbolistas a manifestar de forma acentuada en sus respuestas una serie de actitudes y comportamientos deseados" (Vales, A. 2005). Por ejemplo, plantear distintas situaciones de partido: últimos 10′ con 0-1, o dar valor doble a los goles que se consigan de determinada forma.

Si en la plantilla hubiese más de 22 jugadores disponibles para el P.E., el

mensaje a los futbolistas que no van a disputar alguna fase de ese P.E. no debe relacionarse con "ser suplente de los suplentes". Para ello, se plantearán estrategias al respecto, valorando siempre costes - beneficios de la decisión, con el objeto de evitar la desmotivación y posibles conflictos. Algo similar puede suceder si la composición de la plantilla está desequilibrada en algunas demarcaciones. Sin duda, si en una plantilla se dispone de 6 defensas centrales y 8 "medias puntas", el que en el P.E. normalmente tengan que jugar fuera de su demarcación, dependiendo del sistema 4 futbolistas puede suponer que se favorezca la creación de conflictos.

C) MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA CON EL ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO EN PRETEMPORADA.

Para una mejor compresión de lo expuesto en este apartado creemos oportuno hacer las siguientes puntualizaciones:

- Consideramos entrenamiento específico (E.E.) a los partidos amistosos y de entrenamiento, a los partidos 11x11 en 70 x 65 mts., como mínimo. Siempre que se dispone para entrenar de un campo de 68 mts. de ancho, en ningún caso se estrecha





para esta clase de tareas. Además, todas aquellas tareas que se juegan con portero en una portería, en unas dimensiones como mínimo de medio campo en las que haya 2 equipos de 6 futbolistas como mínimo, siempre en sus demarcaciones habituales, con normas que permitan secuencias de juego con "encadenamientos" (ver figura 1) y compitiendo (ganar, perder o empatar) al puntuar el equipo que ataca o defiende si consiguiese los objetivos planteados, siempre en relación con el método defensivo y/o ofensivo puesto en práctica.

- Los datos que se aportan sobre el entrenamiento en la pretemporada están referidos a lo realizado en las S.E. por la plantilla de 1ª Div. del C. D. Numancia en la temporada 2008-09, en conjunto como grupo principal de trabajo, aunque las cargas a nivel individual fuesen diferentes, al disminuir o aumentar, complementándose con las de la plantilla para la consecución de objetivos de entrenamiento individuales.

- En la actualidad, la incorporación de jugadores a los clubes durante la pretemporada es habitual. Además, por razones económicas, suelen ser futbolistas importantes para el rendimiento global. Estas incorporaciones se producen en

muchos casos con la pretemporada avanzada, lo que ocasiona que existan grandes diferencias en esa etapa entre las cargas soportadas por esos futbolistas y los que comenzaron la pretemporada desde el principio.

Durante la pretemporada, el entrenamiento específico cobra especial importancia por las razones que ya expusimos con anterioridad.

En la figura 3 se puede observar la periodización del primer mesociclo. Se "microciclo comienza de con introducción", continuándose con 3 de aumento en el volumen e intensidad, todos ellos de 4 días (3 de carga y 1 de descanso activo). Desde el primer día entrenamiento se entrena en especificidad, llegando en progresión algunos futbolistas a disputar 90 minutos en partido amistoso a los 15 días de haber comenzado.

En el segundo mesociclo se disputan 7 partidos amistosos en 3 microciclos durante dos semanas y media (parte superior de la figura 4), con objeto de que el mayor número de componentes de la plantilla tengan los minutos suficientes para poder llegar al primer partido de liga, contra el F. C. Barcelona, en la mejor "forma futbolística" posible. En el último microciclo de la pretemporada





se reducirá ostensiblemente la carga, asemejándose a un microciclo de descenso de la misma en el periodo competitivo. Para llegar a disputar ese primer partido de liga habiendo jugado los partidos completos de 90 minutos y con un mínimo

de 60 minutos, que se muestran en las filas C y D en la parte inferior de la figura 4, se debieron planificar 10 partidos amistosos en una pretemporada de 6 semanas, en congruencia con los contextos ya expuestos.

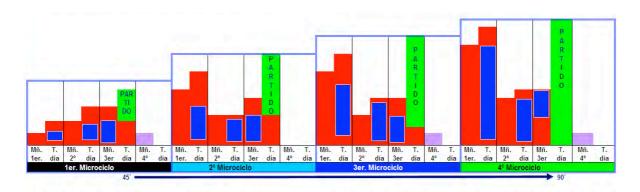


Fig. 3.- Distribución de las tareas de entrenamiento específicas en el primer mesociclo de pretemporada

Casáis y Lago (2010) en su trabajo "La influencia de los resultados iniciales en la clasificación final de los equipos de fútbol de alto nivel" al estudiar los resultados de los 20 equipos de la 1ª Div. Española durante 5 temporadas, exponen desde la comprobación científica lo que consideramos uno de los mejores razonamientos para estructurar la pretemporada como venimos describiendo: "Las implicaciones prácticas para el entrenamiento de estos hallazgos refiriéndose al gran impacto que producen los primeros resultados de la competición de liga en los equipos con presupuestos

más bajossugieren que para estos equipos, el diseño de la pretemporada debería ordenarse bajo algunas pautas metodológicas. Además de utilizar este período pre-competitivo para hacer pruebas (alternar jugadores en partidos de preparación o amistosos, experimentar varios planteamientos tácticos o sistemas de juego, etc.) y "medir las fuerzas con otros equipos", el cuerpo técnico de estos equipos debería atender a intentar alcanzar de una manera rápida un estado de forma técnico-táctico que permita llegar a los primeros partidos de la competición con posibilidades de rendir al máximo nivel."





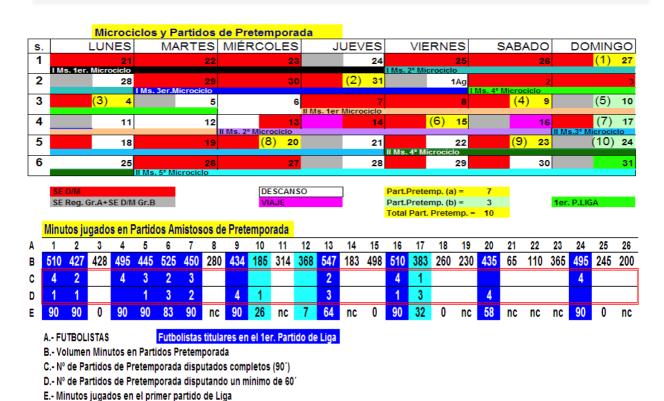


Fig. 4.- Periodización de la Pretemporada y Volumen de trabajo en Partido Amistosos en esos Mesociclos en Minutos, en partidos completos de 90 minutos y en partidos en los que como mínimo se disputasen 60 minutos.

En la figura 4 se observa con claridad la importancia del E.E., al comparar los porcentajes del volumen de tiempo que se le dedica. Como referencia, indicar que el 40,7 % de E.E. se corresponde con 21 horas 54' y el 3,4 % del trabajo de resistencia sin balón se correspondería con hora 50′, empleándose sistemas de como entrenamiento la continuos ("carrera de velocidad variable" sin sobrepasar los 8 minutos por serie) e "intermitentes", siempre con cambios de dirección y sin sobrepasar los 20 segundos por repetición. Individualmente. 40% los componentes de la platilla trabajó esta cualidad sin balón, entre 3 horas 30' v 4 horas, siendo la media de horas de 3 horas 5' (DT 40 minutos). Aunque consideremos la fuerza como cualidad física principal, creemos que determinados niveles de Potencia Aeróbica son imprescindibles para poder ser competitivos, razón por la que mostramos todos estos resultados con el objeto de mostrar como esa orientación del entrenamiento es de gran utilidad para mencionada "Potencia mejorar la Aeróbica".







Fig. 5- Distribución de Porcentajes por Grupos de Tareas en Pretemporada y una de las posibles consecuencias que se derivan de esa Orientación del Entrenamiento. Se exceptúan el tiempo dedicado en pretemporada a calentamientos, flexibilidad y contenidos realizados en las sesiones de entrenamiento cuyo objetivo fuese la regeneración.

El hecho de ser continuo hace que, indudablemente, existan otros tests más idóneos para valorar la resistencia relacionada con el fútbol, como el test de Probst (Villa y cols. 2.009), que en otras ocasiones hemos utilizado No obstante, una de las principales razones por la que en esta ocasión nos decidimos por el "Course-Navette" reside en el gran número de datos que poseemos de las plantillas de fútbol en las que hemos trabajado, y por lo tanto, de referencias que podemos utilizar para emplear estrategias de intervención psicológica de "modelos competentes y expertos" (San Román 2010). El objetivo sería conseguir estados motivacionales favorables para esta forma de entrenar, basándonos en las gráficas de frecuencia cardiaca registradas durante la realización de los test y aportando información sobre: valoración de la "marca", significado de las evoluciones de la frecuencia cardiaca, de la frecuencia cardiaca máxima obtenida y del umbral anaeróbico, valoración de la curva de recuperación y posibilidades de mejora a través de esta orientación del entrenamiento.

También consideramos que el mejor test posible es la competición. Durante la temporada de la que estamos aportando información, tuvimos la posibilidad de tener acceso a los datos de algunos partidos proporcionados por "Amisco". Uno de esos partidos fue el





segundo de la "Liga" que se disputó 2 semanas después del primero (no se jugó a continuación por jugar la Selección Española). Aunque se perdiese el partido, en las medias de parámetros totales y del primer y segundo tiempo relacionados con lo condicional se superó al equipo rival: distancia total, velocidad media: total, en posesión y en no posesión, distancias de 11 a 14 km/h, de 14 a 21 km/h, de 21 a 24 km/h y a más de 24 km/h. También en la totalidad de bloques de 5 minutos del partido se recorrieron más distancias que el rival a más de 14 km/h.

Estos resultados y otros similares, también proporcionados por "Amisco" en el transcurso de la temporada, pueden sugerir que el entrenamiento en relación con la información que aportan sobre "lo condicional" es adecuado.

La fábula del "lápiz" con la que comenzábamos no es más que eso, una fábula. La realidad es que los dos utilizaron el lápiz en lo que se encontró la solución. El lápiz tenía sus problemas: la madera, en esas condiciones, se podía inflamar (Curtin 2006). Lo mismo ocurre con el E.E. y con los partidos amistosos y de entrenamiento como máximos exponentes. Mal planteados, cabe la

posibilidad de que se conviertan en el peor de los entrenamientos.

Los Preparadores Físicos debemos ser conscientes de que en el contexto descrito, con el poco tiempo del que se dispone para entrenar, una de las mejores soluciones para mejorar el rendimiento en general e incluso el condicional en lo básico y particular, es el partido de entrenamiento como referente de lo específico. En el fútbol, no llega antes el que se desplaza más rápido sino el que reacciona antes y/o está en el lugar adecuado con la orientación debida para iniciar la acción. Además, con esto se va a correr con mayor eficiencia. Es fácil deducir que, en realidad. estamos refiriéndonos a lo táctico, y que las situaciones reales de juego son un medio necesario para conseguir el rendimiento que se desea.

No obstante, debemos tener claro cuál es nuestra función dentro del cuerpo técnico. En los casos en los que los entrenadores tengan cualquier planteamiento diferente a lo expuesto, trataremos de que se optimicen los recursos que podemos aportar, debiendo en cualquier caso tener la formación necesaria y pertinente para dar lo que nos demanden con el objeto de colaborar desde nuestro





cometido a que la plantilla pueda alcanzar los objetivos de rendimiento y de resultado que se la plantearon.

BIBLIOGRAFÍA

Casáis, L. y Lago, C. (2010); La influencia de los resultados iniciales en la clasificación final de los equipos de fútbol de alto nivel. Revista de Psicología del Deporte, 19,2, 175-185-

Castellano, J. (2008). Análisis de las posesiones de balón en fútbol: frecuencia, duración y transición. Motricidad. European Journal of Human Movement: **21**, 189-207

Curtin C. (2006); "Fact or Fiction?: NASA

Spent Millions to Develop a

Pen that Would Write in Space, whereas the Soviet

Cosmonauts Used a Pencil," Scientific American.

Espar Moya, Xesco y Gerona Sálate, T. (2004) Material docente del módulo: Capacidades cognoscitivas y táctica en lo deportes colectivos. Máster Profesional en el Alto Rendimiento en Deportes de Equipo. C.E.D.E.; Fundació F.C. Barcelona..

Marí, P. (2011) Aprender de los campeones. Plataforma Editorial. Barcelona.

Mombaerts, E. (2000). Fútbol. Del análisis del juego a la formación del jugador. Ed. Inde. Barcelona.

Ruíz Pérez, L.M. y Arruza Gabilondo, J. (2005); El proceso de toma de decisiones en el deporte. Ed. Paidós. Barcelona

San Román Cortés, Z. (2003) "Causas de las Bajas a Entrenamientos y Competiciones de los Futbolistas Profesionales con unas Cargas Determinadas de Trabajo" Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.

San Román Cortés, Z. (2007) "El jugar bien al fútbol como medida de Prevención de lesiones" ABFútbol. Julio 2007. 77-84

San Román Cortés, Z. (2010) Estrategias psicológicas utilizadas por el preparador físico en el fútbol profesional, recogido dentro de la obra "Experiencias en psicología del deporte". 210 - 221 Ed. Dykinson. Madrid.

Silva, D. (2011). Praxis de las acciones a balón parado en fútbol. Revisión conceptual bajo las teorías de la praxiología motriz. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona

Valés Vazquez, A. (2005). Módulo: Modelos tácticos y preparación física en el fútbol. Máster en preparación física en el fútbol. U.C.L.M.; R.F.E.F.; A.P.F,

Valés Vazquez, A. (2012) Fútbol. Del análisis del juego a la edición de informes técnicos. Ed. MCS Sports.

Villa Vicente, J.G.; García López, J.; San Román Cortés, Z. Y Morante J.C. (2000) "Validación del Test de Resistencia Específica de Probst en futbolistas profesionales". Archivos de Medicina del Deporte/Marzo-Abril. 186



DEMANDAS CINEMÁTICAS Y DE FRECUENCIA CARDIACA DE LOS JUEGOS DE POSESIÓN 4X4 vs 7X7 EN JUGADORES DE FÚTBOL PROFESIONALES.

ROMERO, B. (1); PAREDES, V. (2,3); SANCHO, I. (3) y MORENCOS, E. (1)

RESUMEN

Objetivo: comparar la carga fisiológica, indicada por la respuesta de la frecuencia cardiaca y las variables cinemáticas, durante ejercicios de SSG 4x4 y 7x7 en jugadores de fútbol profesionales de un equipo de primera división de la liga española. *Material y métodos*: veinte jugadores profesionales realizaron durante la temporada 2011/2012 dos tipos de ejercicios de juegos de posesión, 4x4 y 7x7, ambos en el mismo espacio de juego (40x25 m.) y se analizó la respuesta de las variables cinemáticas y de frecuencia cardiaca medidas con sistema de posicionamiento global mediante una T de student para muestras relacionadas. *Resultados:* se obtiene una mayor distancia recorrida en el 4x4 vs 7x7 (p<0.01) y valores más altos de velocidad máxima en 7x7 vs 4x4 (p<0.01). En cuanto a la respuesta de la frecuencia cardiaca, a menor número de jugadores la intensidad se sitúa más por encima del 85% de la frecuencia cardiaca máxima (p<0.01), mientras que a mayor número de jugadores la intensidad predominante es entre el 65-85% (p<0.01). *Conclusión:* Los resultados de este estudio muestran que variables cinemáticas y frecuencia cardiaca presentan diferencias significativas en los ejercicios 4x4 vs 7x7 diseñados. Esto es una cuestión importante a tener en cuenta a la hora de planificar en función de los objetivos.

PALABRAS CLAVE: frecuencia cardiaca, GPS, fútbol, juegos de posesión.

Fecha de recepción: 19/05/2012. Fecha de aceptación: 20/06/2012 Correspondencia: blanca.romero.moraleda@upm.es

INTRODUCCIÓN

juegos ejercicios de entrenamiento consistentes en posesiones reducidas son conocidas en la literatura científica como small-sided games (SSG). Se juegan en áreas de campo más pequeñas, donde utilizan reglas modificadas y comprenden a un menor número de jugadores que en un partido de fútbol. Este tipo de juegos comúnmente vistos en situaciones informales donde niños y jóvenes se organizan en un parque, en la playa o en la calle para jugar al fútbol sin seguir estrictamente las reglas de este deporte.

Las principales ventajas de los SSG es que pueden ser utilizados en la mayoría de edades y niveles. Este tipo de ejercicios empleados como entrenamiento presentan importantes beneficios: permiten reproducir los movimientos específicos, la intensidad fisiológica y las demandas de los gestos y habilidades técnico-tácticos específicos requeridos en la competición real (Gamble, 2004; Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, y Coutts, 2011; Little y



¹ Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte – INEF. Universidad Politécnica de Madrid.

² Universidad Alfonso X, España.

³ Rayo Vallecano de Madrid.



Williams, 2007). Un aspecto importante también es que, comparados con la preparación física tradicional, los SSG aumentan la motivación de los jugadores al ser percibidos como más específicos al juego y junto con lo enumerado anteriormente suponen un estímulo de entrenamiento más específico respecto a las demandas de este deporte (Rampinini, et al., 2007).

Desde hace unos años, son muchos los equipos a nivel profesional que han demandado la utilización de los SSG para la mejora de las capacidades físicas, técnicas y tácticas de los jugadores. Sin embargo, para la aplicación de estos ejercicios es necesario conocer cómo se diseñan para la consecución del objetivo concreto que se persiga, especialmente cuando hablamos términos en de física. Por ello. preparación los entrenadores y preparadores físicos durante su utilización modifican el área de juego, el número de jugadores y uso de porteros, las reglas del mismo, etc., para cambiar el estímulo del SSG. Durante la utilización de los SSG son muchas las variables a controlar que pueden influir en la intensidad del ejercicio y por ello estudios previos han investigado el impacto de modificarlas y/o combinarlas (Little & Williams, 2006, 2007; Owen, Twist, y Ford, 2004).

Una revisión reciente sobre los estudios llevados a cabo con SSG (Hill-Haas, et al., 2011) concluye que la intensidad de este tipo de ejercicios puede manipularse alterando factores como: número de jugadores, superioridad o inferioridad numérica, reglas del juego, presencia o no de portero y tamaño del espacio de juego. Más aún proponen la necesidad de seguir investigando controlando estas diferentes variables para poder cuantificar el estímulo fisiológico para la utilización de los SSG entrenamiento.

El objetivo de este trabajo es comparar la carga fisiológica, indicada por la respuesta de la frecuencia cardiaca y las variables cinemáticas, durante ejercicios de SSG 4x4 y 7x7 en jugadores de fútbol profesionales de un equipo de primera división de la liga española.

MATERIAL Y MÉTODOS DISEÑO DEL ESTUDIO

Se diseñaron 2 tipos de SSG (figura 1), variando el número de jugadores implicados (4x4 y 7x7) pero igual espacio de juego (40 metros de largo por 25 metros de ancho). Estas situaciones de juego se utilizan de forma habitual a mitad de





semana de competición, se incluyen al inicio de la parte principal de la sesión, una vez ha finalizado el calentamiento. La duración del ejercicio SSG es de 15 min. La reglamentación aplicada para el juego es la misma que la utilizada en competición oficial en este deporte. Sin limitación en el número de toques por jugador y con el objetivo de ganar el partido anotando el mayor número de goles posibles. De esta forma, intentamos crear una situación de juego real a la de competición.

Para este estudio se tomaron los datos cinemáticos y de frecuencia cardiaca 3 veces en cada situación de ejercicio de SSG de los 20 jugadores, y de esta forma obtuvimos los valores medios para cada variable en cada uno de los ejercicios cuantificados.

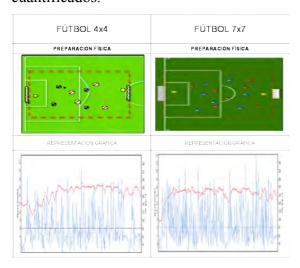


Figura 1. Representación gráfica de los dos tipos de ejercicio SSG y la respuesta cinemática y de frecuencia cardiaca en cada uno de ellos

PARTICIPANTES

Veinte jugadores varones participaron en este estudio (Datos medios: Edad 28,1 años; Peso 77,8 Kg; Talla 181 cm). Todos son parte de la plantilla de un equipo de fútbol de la liga profesional española en la categoría de 1ª División durante la temporada 2011/2012. Para este estudio no fue relevante diferenciar la muestra en defensas, centrocampistas o delanteros.

INSTRUMENTOS

El análisis de la actividad física realizada durante los entrenamientos para determinar las variables cinemáticas se llevó a cabo mediante un sistema de posicionamiento global, Sistema Spi Elite (GPSports Systems, Fishwick, Australia). Este sistema (GPS) se basa en la emisión de señales de radio sincronizadas por medio de veinticuatro satélites en órbita alrededor de la tierra. Cada satélite está equipado para emitir con alta precisión el tiempo y la posición exactos. Las señales recibidas por dos satélites son convertidas distancia procedimientos en por trigonométricos. De esta manera software, Team AMS V2.0 (GPSports Systems, Fishwick, Australia), puede fácilmente calcular la distancia hasta cada satélite y conocer la velocidad a la que





viaja la señal. A partir de estos datos, la señal de un punto (en este caso el jugador equipado con el GPS) puede calcularse desde la situación de tres satélites de forma simultánea, para obtener las coordenadas en dos dimensiones. En el caso que se deseen coordenadas tridimensionales, la información debe obtenerse desde cuatro satélites (Elgethun, Yost, Fitzpatrick, Nyerges, y Fenske, 2006; Herring, 1996; Larsson, 2003; Schutz y Chambaz, 1997; Wisbey, Montgomery, Pyne, y Rattray, 2006). El jugador se colocaba el sistema GPS antes del inicio de la sesión de entrenamiento en la parte postero-superior de la espalda (a la altura de la séptima vértebra cervical), sujeto mediante un arnés que rodeaba los hombros del deportista. El peso total del equipamiento (cien gramos aproximadamente) no

entrenamiento. Al finalizar el entrenamiento los datos eran volcados en un ordenador. Este sistema GPS lleva incorporado e integrado el registro de la frecuencia cardiaca (FC) a través de una banda en el pecho. El intervalo de registro de este parámetro era de 5 segundos.

Al finalizar cada sesión todos los datos eran volcados a un ordenador para su posterior tratamiento y análisis a través del software.

Las variables analizadas obtenidas a través de esta tecnología se describen en la tabla 1. Para categorizar los rangos de velocidad de desplazamiento e intensidad respecto a la FC máxima se ha seguido la descripción realizada en estudios previos (Di Salvo, et al., 2010; Paredes Hernández, 2004)

Tabla 1. Variables cinemáticas y de frecuencia cardiaca.

Variable	Descripción	Unidades
Distancia recorrida	Distancia en metros recorrida durante el ejercicio	m
	SSG.	
Velocidad máxima	Velocidad máxima alcanzada durante el ejercicio	m/s
	SSG.	
Metros recorridos en	Metros recorridos durante el ejercicio SSG en un	m
velocidad suave	rango de velocidad catalogado como "suave" (7,0-	
	14,3 Km/h).	
Metros recorridos en	Metros recorridos durante el ejercicio SSG en un	m
velocidad media	rango de velocidad catalogado como "media" (14,4-	
	19,8 Km/h).	
Metros recorridos en	Metros recorridos durante el ejercicio SSG en un	m
velocidad alta	rango de velocidad catalogado como "alta" (19,9-	
	25,0 Km/h).	





Metros recorridos en	Metros recorridos durante el ejercicio SSG a una	m
sprint	velocidad superior a 25 Km/h, categorizada como	
	sprint.	
Tiempo en Zona 0	Porcentaje de tiempo respecto al total de duración del	%
	ejercicio SSG en el que el jugador se encuentra a una	
	intensidad de frecuencia cardiaca <65% de la FC	
	máxima.	
Tiempo en Zona 1	Porcentaje de tiempo respecto al total de duración del	%
	ejercicio SSG en el que el jugador se encuentra a una	
	intensidad de frecuencia cardiaca entorno al 65% de	
	la FC máxima.	
Tiempo en Zona 2	Porcentaje de tiempo respecto al total de duración del	%
	ejercicio SSG en el que el jugador se encuentra a una	
	intensidad de frecuencia cardiaca entre el 65-85% de	
	la FC máxima.	
Tiempo en Zona 3	Porcentaje de tiempo respecto al total de duración del	%
	ejercicio SSG en el que el jugador se encuentra a una	
	intensidad de frecuencia cardiaca entorno al 85-90%	
	de la FC máxima.	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez recogido los datos, se procedió a su codificación e introducción en el paquete estadístico SPSS 15.0 para su posterior análisis. Se realizó un análisis descriptivo para la caracterización de la muestra y una prueba T para muestras relacionadas para la comparación entre las variables obtenidas en el análisis de los SSG.

El nivel de significación se estableció en α≤0.05

RESULTADOS

En la tabla 2 encontramos los valores obtenidos por la tecnología GPS y

su comparación de ambos ejercicios de SSG.

La distancia total recorrida fue significativamente mayor en el SSG de 4x4, al igual que las distancias en cada rango de velocidad (p<0.01), excepto la distancia en sprint como la velocidad máxima alcanzada fue significativamente mayor en el 7x7 (p<0.01). En cuanto al tiempo empleado en cada rango de FC, podemos observar que el tiempo en zona 2 en significativamente mayor en el SSG de mayor número de jugadores (7x7) y para el tiempo en zona 3 fue significativamente mayor en el SSG 4x4 (p<0.01).





Tabla 2. Descriptivos de los ejercicios de SSG (4x4 y 7x7)

	4x	4	7x	.7	
Variable	media	DS	media	DS	p
Distancia recorrida (m)	1745.3	82.1	1677.5	90.8	0.01
Velocidad máxima (Km/h)	21.8	1.9	24.2	1.1	0.01
Distancia en V.suave (m)	970.3	64.4	869.7	78.3	0.01
Distancia en V.media (m)	229.7	34.6	214.7	36.1	0.07
Distancia en V.alta(m)	67.9	24.7	52.1	15.6	0.01
Distancia en sprint (m)	2.7	5.9	5.2	8.6	0.27
Tiempo en Zona 0 (%)	6.6	1.2	5.7	1.1	0.01
Tiempo en Zona 1 (%)	16.5	3.1	20.9	1.1	0.01
Tiempo en Zona 2 (%)	23.5	2.3	58.8	1.8	0.01
Tiempo en Zona 3 (%)	53.3	3.1	14.5	2.4	0.01

Distancia en V.suave: distancia recorrida en velocidad suave; Distancia en V.media: distancia recorrida en velocidad media; Distancia en V.alta: distancia recorrida en velocidad alta.

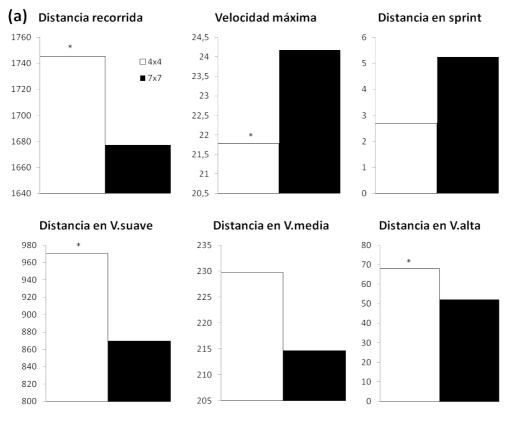


Figura 2. Representación gráfica de la comparación de las variables cinemáticas **(a)** y de frecuencia cardiaca **(b)** de los ejercicios de SSG 4x4 vs 7x7. Las unidades de medida son las especificadas en la tabla 1 para cada variable. El * indica diferencia significativa entre 4x4 vs 7x7 p<0.01





DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue comparar la carga fisiológica, indicada por la respuesta de la frecuencia cardiaca y las variables cinemáticas, durante ejercicios de SSG 4x4 y 7x7, diferente número de jugadores y mismo espacio de juego (40x25mts) en jugadores de fútbol profesionales de un equipo de primera división de la liga española.

El principal hallazgo de este estudio es que, ante el mismo espacio de juego, el número de jugadores participantes altera la respuesta de la frecuencia cardiaca y cinemática significativamente.

Este tipo de entrenamiento configurado como SSG ha demostrado que la presencia de balón aumenta la motivación de los jugadores para entrenar correctamente, además de permitir trabajar simultáneamente técnica táctica (Flanagan y Merrick, 2002). Estudios previos han demostrado que este tipo de entrenamiento puede tener una carga fisiológica igual o similar a entrenamientos aeróbicos e interválicos tradicionales (Dellal, et al., 2008; Hill-Haas, et al., 2011; Owen, et al., 2004), por lo tanto es importante elegir el tipo de SSG correctamente en función del objetivo perseguido en la periodización y planificación del entrenamiento.

En el estudio de Allen y col., a misma distancia recorrida, la FC media del SSG fue mayor en 5x5 que en 11x11, debido a la mayor participación constante en el juego por la reducción del espacio (J.D. Allen, R. Butterfly, M.A. Welsh, y Wood, 1998). En nuestros datos, la figura 2(a) muestra cómo, ante la misma dimensión del terreno de juego en el SSG, el ejercicio 4x4 los jugadores recorren más distancia que en 7x7, ya que entre menos jugadores cubrían la misma distancia. Jones y col., en un estudio similar argumentan que estas diferencias pueden deberse a cuestiones tácticas también (Jones y Drust, 2007), es decir, con menor número de jugadores como en el 4x4, estos desempeñan un patrón de táctica más fluido donde todos son atacantes y defensas, mientras que en el 7x7 las posiciones se muestran más determinadas. Con la homogeneidad de las medidas del terreno de juego, nuestros resultados muestran que, en el caso del 7x7, los jugadores alcanzan valores de velocidad máxima mayores que en el 4x4, también recorren un número de metros más alto en sprint, aunque esta última variable no resulta en una diferencia significativa.





Estudios previos han demostrado que, al margen del número de jugadores, este tipo de entrenamiento supone un estímulo significativo en el sistema cardiovascular (Hill-Haas, et al., 2011). Sin embargo, determinar la carga de ese estímulo es fundamental a la hora de decir cómo diseñar el SSG según el objetivo de la preparación física. Los datos obtenidos en nuestro estudio recogidos en la figura presentan diferencias claras 2(b)significativas en la zona de trabajo en intensidad respecto a la FC máxima entre el 4x4 y 7x7. A menor número de jugadores (4x4) e igual espacio de juego la zona predominante de trabajo se sitúa a nivel 3, es decir, por encima del 85% de la FC máxima, siendo significativamente mayor que en el 7x7, donde el mayor porcentaje de tiempo los jugadores se encuentran en zona 2, es decir entre el 65-85% de la FC máxima. Esto sugiere, en consonancia con otros autores (Jones y Drust, 2007) que un menor número de jugadores requiere un rendimiento en altas intensidades.

CONCLUSIÓN Y APLICACIÓN PRÁCTICA

En conclusión podemos decir que, tanto las variables cinemáticas como de frecuencia cardiaca presentan diferencias significativas en los ejercicios 4x4 vs 7x7 de SSG diseñados. Estos resultados hacen hincapié en la necesidad de elegir el tipo de SSG, ya que la carga y estímulo fisiológico y cinemático varía y esto es una cuestión importante a tener en cuenta a la hora de planificar en función de los objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

Allen, J.D., Butterfly, R., Welsh, M.A. y Wood, R. (1998). The physical and physiological value of 5-a-side soccer training to 11-a-side match play. *Journal of Human Movement Studies*, *34*, 1-11.

Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T., y Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *J Strength Cond Res*, 22(5), 1449-1457.

Di Salvo, V., Baron, R., Gonzalez-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., y Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *J Sports Sci*, 28(14), 1489-1494.

Elgethun, K., Yost, M., Fitzpatrick, C., Nyerges, T., y Fenske, R. (2006). Comparison of global positioning system (GPS) tracking and parent-report diaries to characterize children's time-location patterns. *J Expo Sci Environ*

Epidemiol, 14, 25-32.

Flanagan, T., y Merrick, E. (2002). Quantifying the work-load of soccer players. *Science and football IV*, 341.





Gamble, P. (2004). A skill-based conditioning games approach to metabolic conditioning for elite rugby football players. *J Strength Cond Res, 18*(3), 491-497.

Herring, T. (1996). The Global Positioning System. *Scientific American*, 32-38.

Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., y Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Med*, *41*(3), 199-220.

Jones, S. y Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, *39*(2), 150-156.

Larsson, P. (2003). Global positioning system and sport-specific testing. *Sports Medicine*, *33*, 1093–1101.

Little, T. y Williams, A. G. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *J Strength Cond Res*, 20(2), 316-319.

Little, T. y Williams, A. G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 21(2), 367-371.

Owen, A., Twist, C. y Ford, P. (2004). Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, *7*, 50-53.

Paredes Hernández, V. (2004). Ejemplos prácticos de los tipos de entrenamientos durante la temporada en el fútbol profesional: Control de cargas a través de la frecuencia cardiaca. *Lecturas: Educaciónn física y deportes*(76), 36.

Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., et al. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci*, 25(6), 659-666.

Schutz, Y. y Chambaz, A. (1997). Could a satellite-based navigation system (GPS) be used to assess the physical activity of individuals on eart. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51, 338–339.

Wisbey, B., Montgomery, P., Pyne, D. y Rattray, B. (2006). Quantifying movement demands of AFL football using GPS tracking. *J Sci Med Sport.*, 13(5), 531-536.



ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO A PARTIR DE INDICADORES DE RENDIMIENTO TÁCTICO MEDIANTE APLICACIÓN TÁCTIL (FOOTBALLTAS-FOOTBALL TACTIC ANALISYS SYSTEM)

ALONSO, M.⁽¹⁾ y CASAIS, L. ^(1,2)

¹ Grupo de investigación deportes colectivos HI 20. Universidad de Vigo.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar la herramienta de análisis del juego FootballTAS (Football Tactical Analisys System) un soporte de ingeniería de software para implementar un sistema basado en un dispositivo móvil táctil (tablet) que permita la captura de la información y el análisis en tiempo real del rendimiento en el fútbol y proporcione un mecanismo de toma de decisiones en base a los resultados obtenidos. Además, en una fase inicial se pretende investigar la utilidad de los indicadores del rendimiento en el fútbol para modelizar el comportamiento de los equipos en la competición. El estudio de este caso servirá como medio de validación de la herramienta

PALABRAS CLAVE: Herramienta, análisis, fútbol, indicadores de rendimiento, competición.

Fecha de recepción: 01/05/2012. Fecha de aceptación: 02/06/2012 Correspondencia: mialca@uvigo.es

INTRODUCCIÓN

Diversas investigaciones han analizado la capacidad de recuerdo de entrenadores de fútbol de alto nivel, concluyendo que sólo retienen el 30-40% de los eventos significativos de un partido (Hughes y Franks, 1997; Carling, Willimas y Reilly, 2005), por lo que resulta entonces dificil de justificar que la toma de decisiones de los preparadores se pueda basar exclusivamente en una percepción personal tan limitada por lo muestran dificultades para recordar y memorizar de las forma precisa secuencias de acontecimientos complejos que ocurren durante un largo período de tiempo (Franks y Miller, 1986), centrando sus observaciones en pequeñas partes de la acción, coincidiendo en la muchos casos en el lugar donde se encuentra el balón o en situaciones críticas del juego, implicando una pérdida importante de información de lo que ocurre a su alrededor al no ser capaces de observar y recordar todos los incidentes discretos y actividades que se requieren para una comprensión completa de rendimiento (Bloomfield, Jonsson, Polman, Houlahan, y O'Donoghue, 2005).

Uno de los objetivos del análisis del juego es contribuir a la diferenciación entre las opiniones y los hechos. A pesar de que el análisis del juego puede proporcionar información importante, permaneció una cierta resistencia a su utilización, aunque



² Facultad Ciencias de la Educación. Ponteverda. Universidad de Vigo.



actualmente, podríamos decir que ésta es una concepción ya superada (Alonso y Casáis, 2012).

1. EVOLUCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DEL JUEGO.

Los especialistas han intentado desarrollar instrumentos métodos y susceptibles de reunir información que permita soportar la toma de decisiones de los entrenadores y la tarea de los investigadores. En los últimos 20-30 años, tecnología del vídeo digital modificado extraordinariamente la. observación del rendimiento en el fútbol (Carling et al, 2005), contando ya con el apovo de los entrenadores. Para los entrenadores investigadores, modelización del comportamiento táctico puede ser de gran ayuda, ya que se le ofrece la oportunidad de identificar estructuras regulares en el juego así como reconocer eventos sujetos al azar tanto en fase ofensiva como defensiva (Garganta, 2009).

1.1. ANOTACIÓN MANUAL (*HAND NOTATION*).

La recogida de información llevada a cabo en los deportes colectivos se realizaba exclusivamente en sistemas de anotación manual (hand notation) basados en la denominada técnica de "papel y lápiz " (Reep y Benjamin, 1968; Reilly y Thomas, 1976). Este método de recogida de información ha ido evolucionando y dejando paso a otras herramientas más sofisticadas pero que, en ningún caso, han podido eliminarlo de las primeras fases de las investigaciones (Pino, Padilla, Pérez, Moreno y de la Cruz, 2008) ni de los estudios en los que es innecesaria una mayor complejidad tecnológica (Zubillaga, 2006). Posteriormente se combinó la hand notation con relato oral, para la utilización ordenador а de la. posteriori observación e1 registro, para almacenamiento y tratamiento de los datos a través de la voz (voice-over).

1.2. DIFUSIÓN DEL VIDEO

Siguiendo una revisión de Pino et al. (2008), la difusión del vídeo permitió abordar el análisis de los deportes "en diferido". Su utilización permitía completar la información que se obtenía de cada partido y ampliar el número de parámetros registrados. Son numerosos los estudios en los que se han publicado trabajos en los que el registro de datos se ha realizado mediante el empleo de estos elementos técnicos (Ali, 1988; Erdman, 1993; Reep y Benjamin, 1968), aunque





para una mejor comprensión del juego algunos autores recurrieron al análisis en tiempo real (Hughes y Franks, 2005). Este tipo de análisis permite la identificación de los patrones de actividad de jugadores en el contexto de la competición.

1.3. DIFUSIÓN INFORMÁTICA

Permite a los investigadores el desarrollo de una amplia gama de programas específicamente creados para el registro de la acción de juego (Pino et al., 2008; Zubillaga, 2006). La posibilidad de operar con gran cantidad de datos, rapidez el proceso, la incorporación de imágenes como complemento v la aplicación de nuevas técnicas de análisis de datos son algunas ventajas de este avance. Los estudios han evolucionado desde el teclado QWERTY (Japheth y Hughes, 2001; Pollard, Reep y Hartley, 1988) hasta, según Pino et al. (2008), la introducción de teclados especiales (Concept Keyboard) que permite ampliar el espectro de parámetros registrados, que diferencia del anterior se por disponibilidad de teclas. Hay estudios en fútbol que lo han utilizado (Partridge y Franks, 1989).

1.4. DESARROLLO DE SISTEMAS DIGITALES (VÍDEO DIGITAL).

La línea actual de trabajo incide en la mejora y desarrollo de los sistemas digitales de registro (video digital). Según Franks, Goodman y Miller (1983) unos de los fines de estos sistemas, unido al sistema informatizado es el de generar un mecanismo selectivo para búsqueda a través de una grabación de vídeo del juego.

La tecnología ha seguido cambiando constantemente y resulta importante para los entrenadores conocer los últimos sistemas de análisis del rendimiento y el tipo de información que pueden proporcionar.

2. TIME-MOTION ANALYSIS VS NOTATIONAL ANALYSIS?

Los estudios que tienen como objetivo el análisis de distancias, desplazamientos e intensidades de los jugadores de fútbol son los denominados time-motion analisys, por lo tanto, es un análisis de la carga física y/o fisiológica, a menudo distinguiendo entre puestos y nivel de los jugadores (Frencken y Lemmink, Sin embargo, no explican qué 2009). ocurre en el juego, este tipo de análisis sólo explica la carga de trabajo de los deportistas en competición, por lo que otro tipo de investigaciones surge denominadas notational analisys, y que





graban los eventos que ocurren durante el partido, centrándose en las actividades técnico-tácticas que el jugador realiza con el balón (Frencken y Lemmink, 2009). Aun así, este tipo de investigaciones tienen también ciertas limitaciones que Suzuki y Nishijima (2007) analizaron:

- El rendimiento del juego puede ser expresado como el resultado de la interacción con un oponente siendo muchos los factores involucrados.
- La investigación compara los datos de frecuencia entre los equipos ganadores y perdedores, asumiendo que la frecuencia y las diferencias son los factores decisivos en el rendimiento del juego.

3. HERRAMIENTAS MÁS SOFISTICADAS

La evolución de las diferentes herramientas para el análisis del juego y/o de las prestaciones de los deportistas en competición ha derivado en tres opciones comerciales. Podrían clasificarse estas posibilidades en función de diversos criterios, pero en este artículo se hará en base a la posibilidad de edición o configuración por parte del usuario. Cabe

recordar que muchos de estos sistemas todavía requieren la validación científica de garantizar que los datos derivados de estos métodos son exacta y fiable (Carling et al., 2008).

3.1. HERRAMIENTAS ABIERTAS

Sportstec con su programa SportsCode (Courtney, 2002), no analiza el partido, es una herramienta de anotación y edición libre sobre una grabación de vídeo. El trabajo del observador es fácil y eficaz. Relativamente barato, flexible, portátil y fácil de usar. Una debilidad del producto es que sólo es compatible con ordenadores Apple. SportsCode es una de las pocas herramientas de análisis que sea accesible para los también pequeños clubes (Setterwall, 2003)

Sports Video Editor (Bolaños, Morales y García, 2004) es un software para el análisis del fútbol que consta de tres pasos. El primero es la captura de vídeo y análisis. El segundo es la edición de vídeo. El tercero de los pasos es la reproducción de vídeo. El usuario puede ver las acciones seleccionadas utilizando diferentes tipos de opciones.

3.2. HERRAMIENTAS CERRADAS

El *ProZone*® (Leeds, Reino Unido) analiza partidos de fútbol en cuatro partes: animación, análisis de juego, *fitness* y





estadística. En la parte de animación da una visión general de los movimientos de los equipos como un todo y de los jugadores individuales. Se requiere una gran cantidad de trabajo manual. Ha sido una herramienta pionera en Reino Unido (Setterwall, 2003). Una de las debilidades de este producto es su alto coste v la imposibilidad de portabilidad. Rampinini, Bishop, Marcora, Ferrari, Sassi Impellizzeri (2007) utilizaron este sistema de análisis de imagen para validar los test de campo como indicadores con el rendimiento físico en jugadores de fútbol en el partido.

El Sport Universal donde su producto está basado en un sistema de recogida automática del movimiento de todos los objetos que se encuentran dentro del campo de juego. El AMISCO Pro ® fue el primer sistema en lograr el análisis simultáneo la tasa de trabajo de cada jugador en un equipo en todo el totalidad de un partido. Las debilidades de Universal Sports son casi idénticas a las debilidades de ProZone ya que puede causar sobrecarga de información (Setterwall, 2003). Di Salvo, Collins, McNeill y Cardinale (2006) utilizando otro sistema computarizado de análisis de partido (Amisco ®, Niza, Francia) publicó la validación del sistema y los datos de las distancias recorridas en diferentes posiciones de juego y ritmo de trabajo de 300 jugadores europeos de fútbol de elite. Para completar información consultar Perea (2008), en su tesis doctoral, realiza una descripción de estos sistemas

El SOF-CODER (Jonsson, 2004) y el SOCCAF v2.2 video (Perea, Alday y Castellano, 2006) han sido configurados con una estructura muy similar. En la segunda de las aplicaciones la definición de las variables viene impuesta por el programa y en ambas el registro de los datos mantiene la cronología de los acontecimientos.

3.3. HERRAMIENTAS SEMIABIERTAS

InterPlay Sport es un software que permite al usuario seleccionar las variables a analizar, así como analizar a los jugadores. Las variables se dividen en cinco partes: inicio, tipo de ataque, fin del ataque, goles, oportunidades de gol y un número determinado de variables que el usuario puede configurar libremente. En su versión más avanzada, el analizador IPS PRO ha sido desarrollado para dar respuesta inmediata y precisa sobre situaciones tácticas para el equipo y el jugador. Los módulos de este producto





son: Captura, reproducción/ Edición, presentación, comparación entre videoclips, producción de CD.

Nac Sport (Dabanch, Gil, Pérez y Rodríguez, 2002), es un software para el registro de acciones significativas en el fútbol. El programa combina la posibilidad de obtener datos cuantitativos y cualitativos de los ítems desarrollados y asociarlos a imágenes en formato digital de un enfrentamiento deportivo determinado. Observación, Registro y Análisis en tiempo real de observación, registro y análisis.

El futuro se nos presenta ahora con enormes posibilidades. Sin pretender caer en los que se podría entender como ciencia ficción quizás los próximos años de investigación puedan tener, entre otras, tres grandes características (Lago, 2008):

-Mayor sofisticación e inmediatez de las herramientas.

-Desarrollo de modelos matemáticos que permitan estimar las probabilidades de rendimiento de los equipos y jugadores bajo ciertas condiciones.

-Individualización para cada equipo/jugador de los modelos de análisis.

En general, según Da Costa, Garganta, Greco & Mesquita (2010) básicamente, todos los sistemas informatizados de observación y análisis del juego buscan responder a las siguientes cuestiones sobre las acciones de juego: ¿Quién ejecuta la acción?, ¿cuál es la acción realizada?, ¿cómo es realizada/ejecutada la acción?, ¿qué tipo de acción es realizada?, ¿dónde se realiza la acción?, ¿cuándo es realizada la acción?, ¿cuál es el resultado de la acción?

4. INDICADORES DE RENDIMIENTO

Vales, Areces, Blanco y Arce (2011) definen los indicadores de rendimiento como una forma concentrada de información, en torno a un valor numérico, que permite hacer valoraciones acerca del carácter y relevancia de ciertos acontecimientos significativos del juego, y O'Shaughnessy (2006) destaca que su aplicación al análisis del juego ayudará a concretar las variables de las que depende el éxito deportivo de equipos y jugadores

Garganta (2009) afirma que la estrategia actual debería centrarse en el esfuerzo para reunir los indicadores que sean capaces de describir los principales acontecimientos del juego, teniendo en cuenta la oposición y la cooperación entre jugadores y equipos, más allá del análisis de los datos. Por sí solos, los indicadores





de rendimiento no son el instrumento perfecto, y tienen una serie de inconvenientes que hay que tener presente. De tal modo, el investigador o el entrenador puede encontrarse con diversos escenarios que, en una medida u otra, pueden alterar de forma clara el resultado final de los indicadores de rendimiento, como por ejemplo:

- Jugar con el mismo oponente en un sistema de liga como local o visitante (Lago, Casáis, Domínguez, Lago y Rey, 2009). Los indicadores de resultados obtenidos cuando se juega en casa y cuando juega fuera se debe interpretar por separado.
- Jugar en dos competiciones diferentes, (eliminatoria y liga) contra un mismo equipo. No hay ningún estudio hasta ahora de que examina la estabilidad de los indicadores de rendimiento en estas condiciones interesantes.
- Jugar en una misma competición, pero con en un sistema de competición diferente.
- Jugar en un sistema de eliminación clásica ante un rival, hace que la próxima oportunidad para cumplir con el mismo oponente sea sólo en el próximo torneo (McGarry & Franks, 2003).

Es evidente que el indicador de éxito en el juego más significativo lo constituye, sin duda, los goles anotados o recibidos. Sin embargo, a veces un empate, una victoria o una derrota pueden esconder una clara superioridad en el juego de un conjunto frente a otro que no se refleja en el resultado final (Lago, 2005).

El rendimiento deportivo es una comparación entre el valor previsto y el real, y entre las mejoras verificadas en entrenamiento y competiciones complementarias y el porcentaje de éstas expresado en las competiciones principales (Lago y Martín Acero, 2005). Dichos rendimientos son siempre relativos. Los mismos indicadores de rendimiento pueden tener una potencia explicativa muy diferente para dos equipos distintos o para un mismo conjunto en dos momentos de la competición.

A lo largo de toda la literatura, se pueden encontrar una infinidad de indicadores de rendimiento. Lago (2011), en su tesis realiza un exhaustivo análisis de los más utilizados, que se pueden ver en la siguiente tabla:





Tabla 1: revisión de indicadores de rendimiento (Lago, 2011)

OFENSIVOS

Éxito:

Goles

Lanzamientos...

...a portería

...bloqueados

...fuera

Llegadas a zona de finalización

Situación a balón parado a favor

Pérdidas de la posesión

Eficacia:

Goles por partido

Goles/Lanzamientos/

Goles/Posesiones

Lanzamientos/Posesiones

Lanzamientos/Llegadas a zona de finalización

% de centros que logran remate

Condicionantes de la eficacia de los lanzamientos:

Distancia desde la posición de disparo hasta el poste más cercano de la portería

Ángulo de la posición de disparo respecto al poste

Distancia del rematador al defensor más cercano (+

o - de 1 m

Número de jugadores de campo situados entre el

rematador y la portería

más cercano de la portería

Superficie de contacto empleada en el remate

Posición del portero

Número de contactos con el balón realizados por el

rematador antes de lanzar

Acción previa a la obtención de los diferentes niveles

de éxito (centro, pase corto,...)

Porcentaje de posesión del balón

Duración de la fase ofensiva

Modalidad ofensiva:

Ataque combinativo

Tipología de pases empleados

Sólo pase largo (>30m)

Combinación de pases cortos y largos

Sólo pase corto

Sólo pases hacia delante

Combinación de pases hacia delante y en otros

Sin pases hacia delante

Sólo pases al espacio

Combinación de pases al espacio y al pie

Sólo pases al pie

Ángulo del pase respecto a la portería

Número de atacantes por delante del balón

Presencia de jugadores abiertos en el frente de

ataque

Número de atacantes desmarcados

Número de líneas de pase disponibles

Relación numérica en la configuración de la situación de juego:

Superioridad numérica de atacantes

Igualdad numérica

Inferioridad numérica de atacantes

Momento del partido

Mitades

Períodos de 15'

Períodos de 10'

Períodos de 5'

Estilo de juego:

Pases largos hacia delante/Número de posesiones a más de 50 m de la portería

contraria

% de saques de puerta efectuados en largo

% de ataques que llegan a campo contrario en

los que se efectúa un centro

% de ocasiones en las que habiendo perdido el

balón a menos de 35 m de la portería contraria





Ataque rápido (contraataque)

Ataque directo

Balón parado (saques de esquina, tiros libres, saques de banda, penaltis)

Acción previa a la obtención de los diferentes niveles de éxito (centro, pase corto,

Zona de progresión predominante:

Carriles laterales

Carril central

Zona de recuperación

Terreno de juego dividido en mitades

Terreno de juego dividido en tercios

Terreno de juego dividido en cuartos

Metros respecto a la propia portería

Número de pases

se recupera de nuevo en dicha zona

% de ocasiones en las que teniendo el balón en medio campo defensivo el equipo realiza al menos 3 pases dentro de esta zona

Número medio de pases en las posesiones de más de 3 pases

Amplitud ofensiva

Profundidad ofensiva

Sistema de juego

DEFENSIVOS

Número de recuperaciones

Número de fueras de juego provocados

Grado de presión defensiva

Distancia entre el poseedor del balón y el defensor más cercano

Sólo presión ligera (siempre >1.5 m)

Mixta (combinación de ligera y fuerte)

Sólo presión fuerte (siempre < o = 1.5 m)

Grado de cobertura defensiva

Distancia entre el primer y el segundo defensor

Sólo cobertura ausente (siempre >5 m)

Mixta (combinación de ausente y presente)

Sólo cobertura presente (siempre <5 m)

Grado de soporte defensivo

Si existe o no tercer defensor por detrás del primer y segundo defensores:

Sólo soporte ausente (siempre sin 3 def)

Mixto (combinación de ausente y presente)

Sólo soporte presente (siempre con 3 def)

Posicionamiento defensivo:

Defensa en bloque

Defensa en persecución

Defensa equilibrada

Defensa desequilibrada

Número de defensores disponibles

Número de defensores que actúan sobre el poseedor del balón

Número de defensor situados entre su oponente directo y la propia portería

Distancia que separa al bloque defensivo de la línea de banda más alejada

Distancia entre la línea de defensa y el portero

Distancia entre líneas

Interrupción de líneas de pase

Número de líneas de pase que interrumpe el primer defensor

Número de líneas de pase interrumpidas por el resto de defensores





Lógicamente, los indicadores de rendimiento en los deportes de equipo son siempre obtenidos por el método de observación (Lames & McGarry, 2007). Existe un consenso uniforme que los datos deben ser independientes del observador, lo que significa que el método de observación para la recogida de datos deben ser objetivos, por lo que la objetividad por parte del observador es una parte muy importante de la confiabilidad en los sistemas de observación (Lames, 1994 en Lames y McGarry, 2007).

4.1. EJEMPLOS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS INDICADORES DE RENDIMIENTO.

Son ya numerosos los estudios que utilizan diferentes indicadores de rendimiento para evaluar el juego y la respuesta de los deportistas en competición. Veamos a continuación algunos ejemplos que se pueden encontrar en la literatura.

Vales, Areces, Blanco y Arce (2011) han elaborado una batería multidimensional de indicadores de rendimiento estructurada en cinco categorías, y aquí se muestran dos ejemplos:

Índice de Volumen de Juego Ofensivo (IVJO)

IVJO= n° pases + n° total tiros favor + n° penetraciones último tercio

Índice de Progresión en el Juego Ofensivo (IPGJO)

 $IPGJO = (n^{\circ} tiros favor + n^{\circ} goles favor / n^{\circ} pases) x 100$

Otro ejemplo de utilización de indicadores de rendimiento se puede encontrar en un artículo de Grehaigne, Gobout y Boutier (1997), que se basan en el *TSAP*, recogiendo información sobre diversos indicadores que, por medio de un nonograma obtienen un nivel de rendimiento del jugador:

Balones Recuperados (BR)

BR= n° robos + n° interceptaciones + n° robos tras tiro + pases errados del rival Índice de eficacia (IE)

IE= (BR + Pases ofensivos + Tiros a gol) / Pérdidas de balón + 10)

De Bortoli, De Bortoli y Márquez (2001) estudiaron los coeficientes ofensivos para analizar el rendimiento ofensivo en futbol sala. Para ello, al final de cada partido, dividieron los datos en tres grupos: LAN (\subseteq lanzamientos + lanzamientos a meta + goles); MET (\subseteq total de disparos a meta + goles); y GOL (nº de goles). A partir de estos grupos, obtenían los siguientes índices:





Producción Ofensiva (PO): porcentaje de LAN del equipo 'A' respecto al antagonista.

PO = (LAN 'A' * 100) / (LAN 'A' + LAN 'B')

Índice de Aprovechamiento (IA): porcentaje de lanzamientos que realmente se transformaron en gol.

$$IA = (GOL * 100) / LAN$$

A continuación, se muestran algunos de los indicadores que en este estudio se quieren dar a conocer.

5. MATERIAL Y MÉTODO



Figura 1. Ejemplo de pantalla de recogida de la información en la fase de ataque, el evento "hace con balón sin oposición"

En las figuras 1 y 2 se muestra un ejemplo visual de la pantalla de recogida de la información en la fase de ataque y en la fase de defensa.

La herramienta que se presenta, está pensada para el análisis del juego, concretamente para el fútbol, pero, al contrario que otras muchas herramientas de observación, ésta pretende dar respuestas e información sobre el comportamiento táctico de los equipos y jugadores, es decir, además de incorporar los indicadores de rendimiento técnico-táctico habituales en otros programas de análisis del juego (pases, lanzamientos, recuperaciones,...), se pretende resolver las necesidades de información de los entrenadores en cuanto al comportamiento colectivo ofensivo y defensivo de los equipos.



Figura 2. Ejemplo de pantalla de recogida de la información del evento "le hacen pase"

La muestra a la que corresponde el estudio de este caso se compone de los jugadores de la Selección Española de Fútbol, durante el partido de octavos de





final del pasado Mundial de Sudáfrica en 2010, en el que se enfrentó a la Selección de Portugal. La observación se realiza sobre los 14 sujetos que disputaron el encuentro.

Las variables de análisis y registro de la herramienta, se clasifican según los siguientes epígrafes:

- Variables temporales: se analiza el tiempo real (total y parcial), el tiempo efectivo (total y parcial).
- Variables espaciales: existen zonas de iniciación, construcción y finalización en el sentido de profundidad; y existen carril extremo derecho (CED), interior derecho (CID), extremo izquierdo (CEI), interior izquierdo (CII) y central (CC) en el sentido de amplitud.
- Variables modales: en este caso se dividen según la fase del juego (defensiva u ofensiva). Entran en este apartado todas las acciones técnico-tácticas en ataque (26 categorías) o en defensa (19 categorías).
- Variables de protagonista: el jugador que realiza la acción (señalado con el dorsal).

En el apartado de Resultados sólo se mostrarán tres ejemplos (dos ofensivos y uno defensivo), pero veamos ahora algunos de los índices o indicadores que se podrán analizarse a partir de los datos que arroja la aplicación *FootballTAS*.

A partir de la combinación de las diferentes variables el objetivo del trabajo es la elaboración de una serie de indicadores tácticos, que se presentan en el estudio de este caso. Antes, hay que tener presente que se podrá hablar de tres conceptos: Indicador, Tasa y Coeficiente. Todos ellos pueden verter datos a nivel individual, grupal o colectivo. Los índices en valor absoluto son los *Indicadores*, y en valor relativo son *Tasas*. En ambos casos relaciona los eventos del jugador con los del equipo. Para relacionar los eventos del jugador con sus totales, se generan los Coeficientes. Además, podemos tener el dato conjunto (ataque + defensa), lo que se mostrará mediante un índice de participación total, o según la fase que deseemos (índice de participación ofensiva o defensiva).

> Indicador de participación total (IPT): Relaciona los eventos o acciones totales del jugador respecto a las que realiza el equipo.
> Trata de explicar el peso absoluto





- del número de acciones de un jugador. La Tasa de participación total (TPT) sería su valor relativo.
- Indicador de participación ofensiva (TPO): relaciona el total de eventos que el jugador realiza en fase ofensiva con los total de acciones ofensivas de su equipo, con el fin de saber cuál es el peso de ese jugador en ataque. La Tasa (TPO) valor ofrece e1 relativo. Exactamente lo mismo para el Indicador de participación defensiva (IPD) y su Tasa (TPD).

Se puede interpretar la información que *FootballTAS* ofrece en función a la fase del juego. Así, los indicadores, tasas y coeficientes son:

 Indicadores, Tasas y Coeficientes de participación en Fases del Juego Ofensivo:

Indicador de participación en Iniciación (IPI): con el objetivo de conocer el índice de éxito del jugador (o del equipo, o de un grupo táctico concreto) en la fase de iniciación del juego ofensivo. La Tasa (TPI) será el valor relativo y el Coeficiente (CPI) la relación entre el número de veces que tiene éxito en esa fase y todas las

acciones que realiza en iniciación. El Indicador de participación en Construcción (IPC) y el Indicador de participación en Finalización (IPF) relacionan estos eventos pero en sus fases del juego correspondientes. En este último caso, se analizan coeficientes anotadores, rematadores y asistente.

 Indicadores, Tasas y Coeficientes de participación en Fases del Juego Defensivo

Indicador de participación en Recuperación (IPR): con el objetivo de conocer el índice de éxito del jugador (o del equipo, o de un grupo táctico concreto) en la fase de recuperación del juego defensivo. La Tasa (TPI) será el valor relativo y el Coeficiente (CPI) la relación entre el número de veces que tiene éxito en esa fase y todas las acciones que realiza en recuperación. Indicador de participación Oposición (IPOp) y el Indicador de participación Evitación (IPE) en relacionan estos eventos pero en sus fases del juego correspondientes.





6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL ESTUDIO DEL CASO

Algunos de los datos que será importante manejar se relacionan con el número total de eventos (defensivos y ofensivos), siendo n=1358, de los cuales n_{def}=428 y n_{of}=930. Así mismo, el total de unidades que se registraron en el estudio de este caso fue de n=240. Teniendo en cuenta que la observación se realiza sobre un sólo equipo, la distribución de estas unidades se establece en un n_{uof}=122, y n_{udef}=118. Estos datos coinciden con otros estudios (Castellano, 2008) que señalan el número de unidades de juego en los

partidos oscilando en un margen de 110-130 por partido, al igual que en un estudio sobre la Eurocopa'08 de Castellano (2008)

El análisis descriptivo de las acciones ofensivas se muestra en la tabla 2, en la tabla 3 aparecen descriptivos de los comportamientos técnico-tácticos relacionados con aspectos espaciales. La tabla 4 recoge datos defensivos. Dichas tablas no están completadas por todas las variables que maneja la herramienta por una cuestión formal. No obstante, se encuentran categorías que se utilizarán para la creación de indicadores tácticos.

Tabla 2. Descriptivos de acciones ofensivas relevantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Pérdida	22	1,6	2,4
	Duelo perdido	18	1,3	1,9
	Remate Dentro	14	1,0	1,5
	Remate Fuera	4	,3	,4
	Total	930	68,5	100,0
	Perdidos Sistema	428	31,5	
	Total	1358	100,0	





Tabla 3. Descriptivos de comportamientos colectivos e individuales relacionados con parámetros espaciales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Llega a Zona de Finalización	37	2,7	4,0
	Supera el Medio Campo	94	6,9	10,1
	No avanza	252	18,6	27,1
	Total	930	68,5	100,0
	Total categorías ofensivas	930	68,5	100,0
	Perdidos Sistema	428	31,5	
		1358	100,0	

Tabla 4. Tabla de frecuencias, que describen el número de veces que tiene lugar algunos de los eventos que se registran a nivel defensivo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Ser superado	168	12,4	39,5
	Recuperación	73	5,4	17,2
	Recuperación por falta	7	,5	1,6
	Recuperación no forzada	9	,7	2,1
	Total	425	31,3	100,0
	Perdidos Sistema	933	68,7	
		1358	100,0	·

El análisis correspondiente al "Indicador Eficacia Rematadora" (IER) se expresaría por la siguiente fórmula: IER= RD/RT

Donde RD son los "remates por dentro" y RT son los "remates totales" (remates dentro más remates fuera). Como se observa en la tabla 1 del apartado anterior, la suma entre remates es de n=18, siendo una distribución de n=14 para los

RD. De tal modo, según la fórmula propuesta, IER será: IER = RD/RT

$$IER = 14/18 = 0.78$$

Para el estudio del "Indicador Eficacia Ofensiva" (IEO) se ha tenido en cuenta la cantidad de veces que el equipo observado alcanza el último sector del campo. Esto es, con qué frecuencia llega a zona de finalización en función del número de ataques (unidades ofensivas) que inicia. La fórmula descrita para obtener el IEO es:





IEO = LZF/UOf

La interpretación de las variables de la ecuación es la siguiente: LZF corresponde a las "llegadas a zona de finalización" y UOf son el número de "unidades ofensivas". Así, el Índice de IEO será:

IEO = LZF/UOf

IEO = 37/122 = 0.3

Por último, para conocer la capacidad de recuperación del equipo observado, se ha creado el índice de "Indicador Eficacia Recuperadora" (IERec). Para ello, se manejarán dos datos claves: el número de unidades defensivas (UDf) y la cantidad total de recuperaciones activas (RA). Para ello se genera la fórmula de (IERec) que relaciona ambas variables:

IERec= RA/UDf

IERec= 73/118= 0,62

Uno de los objetivos de este trabajo ha sido el de presentar la herramienta así como la posibilidad de análisis que ofrece al manejar los datos que registra. Con la introducción de los indicadores en la gestión de los datos, se amplía la información que el entrenador puede recibir del análisis de los datos, pasando de un simple recuento a una interpretación.

En el caso concreto de este análisis, manejando los tres indicadores que se ha decidido utilizar, se podría concluir algunas de las siguientes cuestiones:

La Selección Española, en el partido analizado ha logrado un IER=0,78, significa que un 78% de los remates que el equipo realizó durante el encuentro (siendo n=14), fueron RD. Éste parece un valor elevado, aunque de lo único que informa es de la cantidad que el equipo logra "acertar" en la dirección del lanzamiento. No obstante, teniendo en cuenta que el resultado final del partido fue de 1-0 (victoria española), España necesitó realizar 18 lanzamientos, de los cuales 14 debieron ir por dentro para poder anotar gol, lo que se alejan ligeramente de los 10 lanzamientos de promedio necesarios para lograr anotar (Pollard et al., 2004). Como el equipo observado realizó 122 UOf, sobre el 11% de los ataque finalizaron con un remate a portería. Este dato coincide con el presentado por Dufour (1993), que comenta que el 90% de los ataque acaban sin lograr rematar a portería.

El IEO de la Selección Española en este partido se encuentra en un IEO=0,3, lo que indica que un 30% de las UOf logra adentrarse en el último sector del campo.





En este caso no se ha comparado con otras zonas.

Para interpretar el IERec de la España en el partido analizado recordar que el dato obtenido ha sido de 0,62. Esto supone que más del 60% de los ataques que España sufrió durante el partido pudo abortarlos de forma activa mediante una entrada, anticipación o duelo ganado.

Las posibilidades de la herramienta que en este trabajo se presenta son, lógicamente, muy superiores. Se trata de que el entrenador o investigador detecte cuáles son aquellas variables que el programa facilita y en función del objetivo de análisis pueda filtrarlas S11 relacionarlas determinar para los indicadores pertinentes.

7. CONCLUSIONES

En el estudio de este caso concreto, partido de octavos de final del Mundial 2010, se ha tratado de mostrar algunas de las aplicaciones prácticas de una herramienta que pretende facilitar en la medida delo posible la labor de análisis para los profesionales.

La pretensión de este trabajo no era el análisis en sí. No cabe duda que en cuanto a procedimientos estadísticos el documento no muestra un amplio abanico de recursos. Es labor del profesional que utilice la herramienta, determinar y decidir cuáles son los parámetros de todos los que el programa maneja que le interesa utilizar y descifrar para el ulterior análisis.

BIBLIOGRAFÍA

Ali, A. H. (1988). A statistical analysis of tactical movement patterns in soccer. *Science & Football*, 302-308.

Alonso, M. y Casáis, L. (2012). In II Congreso Internacional de Fútbol Ciudad de Pontevedra (Ed.), Modelos y herramientas para el análisis del juego: Desarrollo de indicadores de rendimiento táctico en tiempo real. II Congreso Internacional de Fútbol Ciudad de Pontevedra.

Bloomfield, J., Jonsson, G. K., Polman, R. C. P., Houlahan, K. y O'Donoghue, P. G. (2005). Temporal pattern analysis and its applicability in soccer. In L. Anolli, S. Duncan, M. Magnusson & G. Riva (Eds.), *The hidden structure of social interaction. from genomics to cultural patterns* (pp. 237-251). Amsterdan: IOS Press B.V.

Bolaños, D., Morales, N. y García, T. (2004). In 1st Internacional Working Conference IT and Sport and 5th Conference dvs-Section Computer Science in Sport (Ed.), *Sports video editor for tactical analysis*. Colonia, Alemania.:

Carling, C., Williams, A. M. y Really, T. (Eds.). (2005). *Handbook of soccer match analysis. A systematic approach to improving performance*. London: Routledge.

Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L. y Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work-rate data Sports Medicine, 38, pp. 839–862





Castellano, J. (2008). Análisis de las posesiones de balón en fútbol: Frecuencia y transición. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, (21), 179-196.

Courtney, J. (2002). Sportstec shows the world how to play the game. *The PortsScape*, 2(1), 16-17.

Da Costa, I., Garganta, J., Greco, P. y Mesquita, I. (2010). Análise e avaliação do comportamento tático no futebol. *Revista Da Educação Física/UEM Maringá*, 21(3), 443-455.

Dabanch, J., Gil, G., Pérez, M. y Rodríguez, A. (2002). Software para el registro de acciones significativas en fútbol. *Congreso Científico Internacional De Fútbol*, Salamanca.

De Bortoli, A., De Bortoli, R. y Márquez, S. (2001). Utilización de coeficientes ofensivos para el análisis del rendimiento deportivo en el fútbol sala. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 7, 7-17.

Di Salvo, V., Collins, A., Mc Neill, B. y Cardinale, M. (2006) Validation of Prozone ®: A new video-based performance analysis system. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 6(1), 108-119.

Dufour, W. (1993). *Computer-Assisted Scouting in Soccer*. En T. Reilly, J. Clarys y A. Stibbe, Science and Football II (pp. 160-166). London: E y F.N. Spon.

Erdman, W. S. (1993). Quantification of games- preliminary kinematic investigations in soccer. In T. Reilly, J. Clarys y A. Stibbe (Eds.), *Science and football II* (pp. 174-179). Londres: E. and F.N. Spon.

Franks, I., Goodman, D. y Miller, G. (1983). *Analysis of performance: Qualitative or quantitative.* SPORTS.

Franks, I. y Miller, G. (1986). Eyewitness testimony in sport. *Journal of Sports Behavior*, 9, 38-45.

Frencken, W. y Lemmink, K. (2009). Team kinematics of small-sided soccer games. A systematic approach. In T. Reilly, & F. Korkusuz (Eds.), *Science and football VI* (pp. 161-166). New York: Taylor & Francis Group.

Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: Bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa De Ciências do Desporto, 9*(1), 81-89.

Grehaigne, J., Godbout, P. y Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(4), 500-516.

Hughes, M. y Franks, I. (1997). *Notational analysis of sport*. London: E. & F.N. Spon.

Hughes, M. y Franks, I. M. (2005). Notational analysis: A review of the literature. In M. Hughes, & I. M. Franks (Eds.), *Notational analysis of sport* (pp. 57-101). New York: Taylor & Francis Group.

Japheth, A. y Hughes, M. (2001). The playing patterns of france and their opponents in the world cup for association football, 1998 and the championships, 2000. In M. Hughes, & I. Franks (Eds.), *Computer science and sport III* (pp. 277-284). Cardiff: Centre for performance analysis:

Lago, C. (2005). Ganar o perder en el fútbol de alto nivel. ¿una cuestión de suerte? *Motricidad. European Journal of Human Movement, 14*, 135-150.

Lago, C. (2008). El análisis del rendimiento en el fútbol. Estado actual y perspectivas de futuro de la investigación. In J. Castellano (Ed.), *Fútbol e innovación* (pp. 89-103) Wanceulen.





Lago, C., Casais, L., Domínguez, E., Lago, J. y Rey, E. (2009). Influencia de las variables contextuales en el rendimiento físico en el fútbol de alto rendimiento. *Motricidad. European Journal of Human Movement, 23*, 107-121.

Lago, C. y Martín Acero, R. (2005). *Deportes* de equipo: Comprender la complejidad para elevar el rendimiento. Barcelona: INDE.

Lago, J. (2011). La influencia de los condicionantes estratégicos y las variables situacionales en el rendimiento de la fase ofensiva en el fútbol. Universidad de Vigo).

Lames, M. y McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62-19.

McGarry, T. y Franks, I. (2003). The science of match analysis. In *Science and Soccer* (edited by T. Reilly and M. Williams), pp. 265-275, London: Routledge

O'Shaughnessy, D. (2006). Possession versus position: Strategic evaluation in AFL. *Journal of Sport Science and Medicine*, (55), 279-290.

Perea, A. (2008). Análisis de las acciones colectivas en el fútbol de rendimiento. Universidad del País Vasco).

Perea, A., Alday, L., y Castellano, J. (2006). Aplicación informática específica para la observación de la acción de juego en fútbol. En Castellano, J., Sautu, L.M., Blanco-Villaseñor, A., Hernández Mendo, A., Goñi, A., y Martínez de Ilarduya, F. (Coord.): *Evaluación e intervención en el ámbito deportivo* (pp. 285-294). Diputación Foral de Álava: Vitoria.

Pino, J., Padilla, C., Pérez, J. A., Moreno, M. I. y de la Cruz, E. (2008). Innovaciones tecnológicas en el control del entrenamiento. In J.

Castellano (Ed.), *Fútbol e innovación* (pp. 163-198). Sevilla: Wanceulen.

Pollard, R., Ensum, J. y Taylor, S. (2004). Un estimado de la probabilidad de que un remate resulte en un gol: los efectos de la distancia, el ángulo y el espacio. *Revista Internacional de Fútbol y Ciencia*, 2(1), 59-66.

Pollard, R., Reep, C. y Hartley, S. (1988). The quantitative comparison of playing styles in soccer. In T. Reilly, A. Lees, K. Davids & W. J. Murphy (Eds.), *Science and football* (pp. 309-315). London: E&FN SPON.

Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S. M., Ferrari, D., Sassi, R. y Impellizzeri, F. M. (2007). Validity of simple field tests as indicators of matchrelated physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 228-235.

Reep, C. y Benjamin, B. (1968). Skill and chance in association football. *Journal of Royal Statistical Society*, (131), 581-586.

Reilly, T. y Thomas, V. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, (2), 87-97.

Setterwall, D. (2003). In Kungl Tekniska Högskolan (Ed.), Computerised video analysis of football – technical and commercial possibilities for football coaching. Stokolm: Department of Numerical Analysis and Computer Science.

Suzuki, K. y Nishijima, T. (2007). Sensitivity of the soccer defending skill scale: A comparison between teams. *European Journal of Sport Science*, 7(1), 35-45.

Vales, A., Areces, A., Blanco, H. y Arce, C. (2011). Diseño y aplicación de una batería multidimensional de indicadores de rendimiento





para evaluar la prestación competitiva en el fútbol de alto nivel. *Revista Internacional De Ciencias Del Deporte, 23*(7), 103-112.

Zubillaga, A. (2006). La actividad del jugador de futbol en alta competición: Análisis de variabilidad. University of Malaga).





