

Análisis de la eficacia de los saques de esquina en la copa del mundo de fútbol 2010. Un intento de identificación de variables explicativas¹

Toni Ardá Suárez*, Rubén Maneiro Dios*, Antonio Rial Boubeta,
José Luis Losada López*** y Claudio A. Casal Sanjurjo******

EFFICIENCY ANALYSIS OF CORNER KICKS IN THE 2010 WORLD CUP. TRYING TO IDENTIFY THE EXPLANATORY VARIABLES

KEY WORDS: Soccer, Corner kicks, Shots and headers.

ABSTRACT: In soccer, dead-ball moves are those in which the ball is returned to play from a stationary position following an interruption of play. The aim of this study was to analyse the effectiveness of one such dead-ball move, namely corner kicks, and to identify the key variables that determine the success of a shot or header following a corner, thereby enabling a model of successful corner kicks to be proposed. We recorded 554 corner kicks performed during the 2010 World Cup in South Africa and carried out a univariate, bivariate and multivariate analysis of the data. The results indicated that corners were of limited effectiveness in terms of the success of subsequent shots or headers. The analysis also revealed a series of variables that were significantly related to one another, and this enabled us to propose an explanatory model. Although this model had limited explanatory power, it nonetheless helps to understand the execution of corner kicks in practical terms.

El análisis del deporte por medio de la observación es un medio eficaz para conocer los diferentes aspectos que inciden sobre la acción de juego, y se extraen las conductas que nos proporcionan información sobre la realidad del contexto específico de juego que queramos investigar (Lames y McGarry, 2007).

Abt, Dickson y Mummery (2002), exponen que una de las razones por las que el fútbol destaca dentro del deporte contemporáneo mundial es por el bajo número de goles, en comparación con otros deportes. A partir de esta idea, algunos autores han reflexionado acerca de la forma de conseguir elevar el tanteo en el fútbol, valorando la forma de consecución de estos goles y buscando nuevas fórmulas para elevar dicho tanteo (Carey, Smith, Smith, Shepherd, Skriver, Ord y Rutland, 2001; Castelo, 1999; Faria y Tavares, 1996; Saraiva, 2007).

Analizando las perspectivas del fútbol, se halla una cuestión no bien contemplada por parte de la comunidad científica durante mucho tiempo. Nos referimos a las acciones a balón parado (ABP), acciones que reanudan el juego después de una interrupción reglamentaria y que condicionan de manera clave el desempeño de los futbolistas en el contexto de juego (Silva, 2011).

Las acciones a balón parado son situaciones estáticas dentro de un contexto dinámico como es el fútbol, en donde el juego se reanuda mediante un saque desde balón parado, ya sea con la

mano, como los saques de banda; o con el pie, como los saques de esquina, penalti, saques de centro o tiros libres. Esta circunstancia es sin duda un punto a favor para el equipo ejecutor, pues se halla en una situación estable y estática, con elevada certidumbre contextual, en donde es dueño del reinicio del juego, y en donde los rivales deben respetar cierta distancia con el jugador ejecutor, proporcionando una ventaja espacio-temporal, que en el contexto dinámico del juego no posee.

A partir de la década de los ochenta se aprecia un incremento importante en investigaciones que tratan esta temática (Perea, 2008), y su influencia en el juego (Acar, Yapicioglu, Arikan, Yalcin, Ates y Ergun, 2009; Grehaigine, Marchal y Duprat, 2002; Mombaerts, 2000; Sánchez-Flores, García-Manso, Martín, Ramos, Arriaza y Da Silva, 2012; Silva, 2011; Taylor, James y Mellalieu, 2005; Yamanaka, Liang y Hughes, 1997). Castelo (2009) llega a afirmar que estas situaciones son en muchas ocasiones las que deciden el vencedor en un duelo entre equipos del mismo nivel de rendimiento. Unas de las acciones a balón parado que se considera más importante, según muchos autores, son los saques de esquina. En este sentido, Borrás y Sainz de Baranda (2005), Mota (2007), Olsen y Larsen (1997), Pino (2002), y Yamanaka, Nishikawa, Yamanaka y Hughes (2002), observan que se realizan entre 9 y 11 saques de esquina en un partido. Borrás y Sainz de Baranda (2005), y Márquez y Raya

Correspondencia: Toni Ardá Suárez. Avd. Che Guevara 121. Bastiagueiro, Oleiros. 15179 A Coruña. E-mail: ardasd@udc.es

¹ Este trabajo forma parte de la investigación Observación de la interacción en deporte y actividad física: Avances técnicos y metodológicos en registros automatizados cualitativos-cuantitativos, que ha sido subvencionado por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad [DEP2012-32124], durante el trienio 2012-2015.

Este trabajo se inscribe en el Grupo de Investigación Consolidado de Cataluña GRUPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN DISEÑOS (GRID). Tecnología y aplicación multimedia y digital a los diseños observacionales, que ha sido subvencionado por el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información de la Generalitat de Catalunya [2009 SGR 829] durante el período 2009-2013.

* Universidad de A Coruña.

** Universidad de Santiago de Compostela.

*** Universidad de Barcelona.

**** Universidad Católica de Valencia (San Vicente Mártir).

— Artículo invitado con revisión.

(1998), analizan la eficacia de este tipo de acciones y concluyen que menos del 3% de este tipo de acciones terminan en gol, bajando este porcentaje hasta el 1.3% en el caso de Silva, (2011) y 1.6% en el caso de Sánchez-Flores, García-Manso, Martín, Ramos, Arriaza y Dasilva (2012). El porcentaje de remate a portería es del 30% o menos en cualquiera de los casos.

Luego parece importante analizar estas acciones a balón parado dentro del contexto de juego, profundizándose en el estudio empírico de los saques de esquina, con una triple intención y como principales contribuciones: describir objetivamente el grado de eficacia de estas acciones, identificar las variables asociadas, y elaborar un modelo explicativo para orientar el trabajo de los profesionales.

Método

Diseño

Este trabajo se sitúa en el cuadrante IV, y concretamente corresponde a un diseño nomotético, de seguimiento y

multidimensional (Anguera, Blanco y Losada, 2001; Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo y Losada, 2011).

Muestra

Se han analizado 554 saques de esquina del total de los 627 ejecutados en los 64 partidos de la fase final de la FIFA World Cup Sudáfrica 2010. Para la selección de la muestra se ha tenido en cuenta la localización de los encuentros (todos los partidos se disputan en campo neutral), pues se trata de los mejores equipos de selecciones a nivel mundial, y se ha considerado el resultado parcial. Únicamente se codificarán los saques de esquina que en cuatro pases o menos (Bate, 1988) se envíe el balón a la zona de finalización. Cabe mencionar que, de los 627 iniciales, también se excluyeron 23 que correspondieron a prórrogas, ya que constituyen una situación especial del partido.

Instrumentos

Se ha elaborado un instrumento de observación *ad hoc*, que combina formato de campo con sistemas de categorías (Tabla 1).

Tiempo (T)	Hasta 30' 31' - 60' 61'-90'
Lateralidad golpeo (LG)	Natural Cambiado
Nº jugadores ataque (NA)	2-3 4-5 6 o más
Nº jugadores defensa (ND)	4-5 6 o mas
Contexto interacción (CI)	Inferioridad Igualdad
Modo envío balón (ME)	Directo Indirecto
Trayectoria balón (TB)	Suelo Aérea
Tipo de marcaje (TM)	Individual Zonal Combinado
Nº atacantes intervienen (NI)	1-2 3-4
Zona finalización (ZF)	Primer palo Segundo palo
Organización ofensiva (OOF)	Estática Dinámica
Resultado (R)	Ganando Empatando Perdiendo

Tabla 1. Dimensiones que forman parte del instrumento *ad hoc* y sistemas de categorías derivados.

Como instrumento de análisis, se ha utilizado el programa IBM SPSS Statistics 20. El módulo utilizado es el de la regresión logística binaria.

Procedimiento

Las ocho sesiones de observación dedicadas a la formación de los observadores se llevaron a cabo aplicando el criterio de concordancia consensuada (Anguera, 1990) entre los observadores, de modo que solamente se registraba cuando se producía el acuerdo.

El control de calidad de los datos se ha llevado a cabo, además, mediante un análisis de concordancia interobservadores por medio del coeficiente de *Kappa* de Cohen. El valor promedio de *Kappa*, $\bar{k} = \frac{\sum k_i}{n}$, donde k_i es el valor de *Kappa* para cada uno de los interobservadores, y n el número de valores *kappa* calculado, es muy bueno (.807) tomando como referencia a Fleiss (1981) que establece una clasificación para los valores de *Kappa* donde caracteriza como regulares los valores de *kappa* que se hallan entre .40 y .60, buenos de .60 a .75, y excelentes por encima de .75.

En cuanto al análisis de datos, de acuerdo a los objetivos planteados, se plantean tres tipos de aproximaciones complementarias: una de carácter descriptiva o *univariada*, otra comparativa o y una tercera de carácter predictivo. A nivel univariado se plantea conocer la incidencia real de este tipo de ABP en el fútbol de máximo nivel (cuántos saques de esquina se ejecutan por partido, el modo de ejecución de los mismos o prácticas más habituales, así como el grado de eficacia alcanzado.

A nivel bivariado, mediante la realización de diferentes tablas de contingencia (acompañadas del contraste Ji-cuadrado y medidas de asociación) se intentará identificar aquellas variables que puedan estar asociadas a la eficacia alcanzada, y pudieran erigirse como condicionantes de ésta. A nivel multivariado, la realización de una Regresión Logística permitirá poner a prueba estadísticamente diferentes modelos predictivos de la probabilidad de remate para distintas características que se producen en los lanzamientos de esquina. La integración de los tres tipos de análisis generará recomendaciones prácticas que expertos y profesionales puedan trasladar al ámbito aplicado, redundando en un mejor rendimiento de sus equipos.

Resultados

En los 64 partidos del Mundial de Sudáfrica 2010 se ejecutaron un total de 627 saques de esquina, lo que supone un promedio de casi diez saques por partido (9.79). A pesar de que este dato inicial revela que se trata de una casuística relativamente frecuente en el fútbol de alto nivel, y potencialmente trascendental en términos de resultado, en la medida en que supone diez situaciones concretas que pueden acabar en gol, lo cierto es que su eficacia resulta muy limitada, posiblemente menor de lo que cabría esperar (Figura 1). En concreto, únicamente el 2.3% de este tipo de acciones terminan en gol; sólo 1 de cada 10 (10.8%) terminan en un remate entre los tres palos; y sólo el 28.2% terminan en un remate o, lo que es lo mismo, casi 3 de cada 4 no son siquiera rematados por un atacante, lo que evidencia la reducida eficacia de este tipo de acciones.

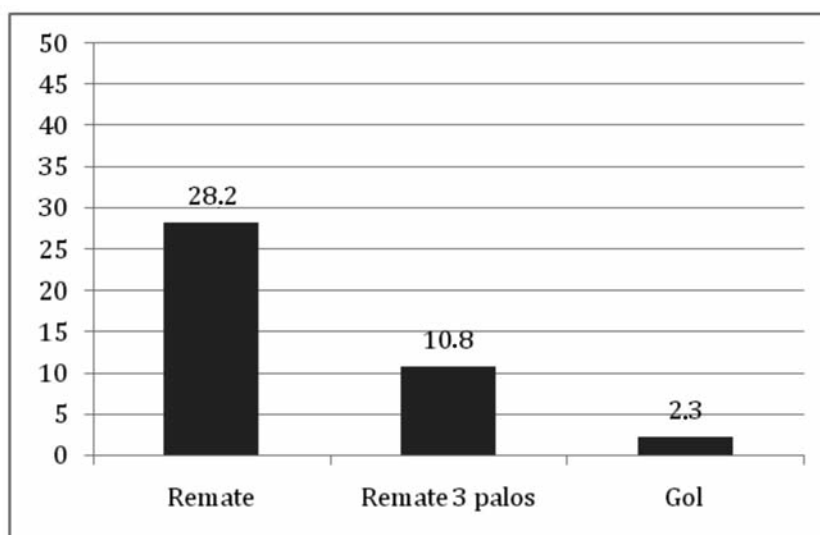


Figura 1. Eficacia de los saques de esquina en función de los criterios utilizados.

Para identificar algunas de las variables que pueden estar modulando o condicionando la eficacia de este tipo de ABP, se plantearon diferentes tablas de contingencia, comparando el grado de eficacia alcanzado en diferentes situaciones o en función de diferentes variables de interés. La aplicación de un contraste χ^2 y

el cálculo del correspondiente coeficiente de contingencia, permite confirmar que la eficacia está asociada estadísticamente con algunas variables concretas (Tabla 2), vinculada a las acciones de remate.

VARIABLES		CRITERIO: REMATE				
		% Sí	% No	χ^2	Sig.	Coef. Contingencia
Tiempo	Hasta 30'	26.7	73.3	1.59	.45	—
	31'-60'	25.9	74.1			
	61'-90'	31.2	68.8			
Lateralidad golpeo	Natural	34.1	65.9	8.06	<.01	.12
	Cambiado	22.9	77.1			
Nº jugadores ataque	2-3	0	100			
	4-64	.09	—			
	4-5	27.8	72.2			
	6 o más	31.5	68.5			
Nº jugadores defensa	4-5	10.3	89.7	3.91	<.05	.09
	6 o mas	29.1	70.9			
Contexto interacción	Inferioridad	28.7	71.3	2.33	.13	—
	Igualdad	11.8	88.2			
Modo envío balón	Directo	23.8	76.8	27.03	<.001	.22
	Indirecto	49.1	50.9			
Trayectoria balón	Suelo	49.1	50.9	12.67	<.001	.16
	Aérea	25.8	74.2			
Tipo de marcaje	Individual	12	88	6.70	<.005	.11
	Zonal	33.9	66.1			
	Combinado	26.4	73.6			
Nº atacantes intervienen	1-2	22.1	77.9	69.15	<.001	.34
	3-4	71	29			
Zona finalización	Primer palo	17.5	88.5	35.79	<.001	.25
	Segundo palo	40.9	59.1			
Organización ofensiva	Estática	22.5	77.5	17.51	<.001	.18
	Dinámica	40.1	59.9			
Resultado	Ganando	31.9	68.1	1.33	.51	—
	Empatando	27.8	72.2			
	Perdiendo	25.4	74.6			

Tabla 2. Eficacia de los saques de esquina en función de diferentes variables de interés (Criterio "REMATE": SÍ/NO)

La Tabla 2 recoge las diferentes variables con su valor de significación en relación al resultado (remate: si/no). El número de variables que presentan una relación estadísticamente significativa es de ocho: la Lateralidad del golpeo ($\chi^2 = 8.06$, $p < .01$), el Número de jugadores en defensa ($\chi^2 = 3.91$, $p < .05$), el Modo de envío del balón ($\chi^2 = 27.03$, $p < .001$), la Trayectoria del balón ($\chi^2 = 12.67$, $p < .001$), el Tipo de marcaje ($\chi^2 = 6.70$, $p < .05$), el Número de Atacantes que intervienen en la jugada ($\chi^2 = 69.15$, $p < .001$), la Zona de Finalización ($\chi^2 = 35.79$, $p < .001$), y la Organización Ofensiva ($\chi^2 = 17.51$, $p < .001$). Como se puede observar, la variable que guarda mayor relación con el remate es el Número de Atacantes que intervienen en la jugada ($C = .34$), seguida de la Zona de Finalización ($C = .25$) y del Modo de envío del balón ($C = .22$).

Para dar cuenta del tercer objetivo planteado (elaboración de un modelo explicativo de la eficacia del saque de esquina) se

procedió a realizar un Análisis de Regresión Logística. Como variable de resultado se utilizó el Remate, de formato dicotómico, y, como variables predictoras, las ocho variables que mostraron una relación estadísticamente significativa a nivel bivariado. El análisis fue realizado mediante el método *Stepwise*, utilizando como criterio de inclusión el estadístico de Wald.

Logit (REMATE) = $\alpha + \beta_1$ (Lateralidad golpeo) + β_2 (Nº jugadores defensa) + β_3 (Modo envío) + β_4 (Trayectoria) + β_5 (Tipo marcaje) + β_6 (Nº atacantes intervienen) + β_7 (Zona finalización) + β_8 (Organización ofensiva) + ε

Como se puede observar en la Tabla 3, el modelo final resulta estadísticamente significativo ($\chi^2 = 102.47$; $p < .001$), aunque su capacidad explicativa fue moderada ($R^2 = 24.3\%$). Las variables que entraron en la ecuación fueron cuatro: el Número de atacantes

que intervienen en la jugada, la Zona de finalización, la Lateralidad del golpeo y la Trayectoria del balón. Respecto a la primera de ellas, el signo del coeficiente de regresión es positivo ($B = 1.84$), lo cual revela que cuanto mayor es el número de atacantes que intervienen, mayor es la probabilidad de conseguir un remate. El hecho de que el *Odd Ratio* (OR) -Exp (β)- obtenido sea 6.32 indica que el pronóstico es seis veces mejor cuando el equipo atacante hace intervenir 3 o 4 jugadores sobre la zona de remate, que cuando intervienen tan sólo uno o dos. Por lo que se refiere a la Zona de finalización, el signo del coeficiente de regresión es también positivo ($\beta = 1.08$), lo cual revela una mayor

probabilidad de remate cuando la jugada es finalizada en el segundo palo. Dado que el OR es 2.96, podría decirse que la tasa de remate es casi tres veces mayor en el segundo palo. Respecto a la Lateralidad del golpeo, el signo negativo ($\beta = -.62$) muestra una mayor eficacia cuando el saque se ejecuta de forma natural, con un OR de .53. En cuanto a la Trayectoria del balón, el signo negativo ($\beta = -.81$) revela mejores resultados cuando el saque se ejecuta por el suelo, con un OR de .44, por lo que el pronóstico sería casi .5 veces mejor que con trayectoria aérea.

VARIABLES	β	E.T.	Wald	Sig.	Exp (B) [IC]
Nº atacantes intervienen	1.84	.30	36.82	<.001	6.32 [3.48-11.47]
Zona finalización	1.08	.21	25.68	<.001	2.96 [1.95-4.52]
Lateralidad golpeo	-.62	.21	8.65	.003	.53 [.35-.81]
Trayectoria	-.81	.33	5.93	.01	.44 [.23-.85]
χ^2 (sig)	R2 Nagelkerke	Hosmer & Lemeshow	% jugadas correctamente clasificadas		
102.47 ($p < .001$)	.243	6.22 ($p = .39$)	76.7%		

Tabla 3. Resultados de la Regresión Logística.

Las demás variables no fueron incluidas porque sus coeficientes no difieren significativamente de 0, es decir, no aportan nada a la predicción del remate.

Con los estimadores podemos expresar la ecuación predictiva en términos de unidades de la escala logit:

$$\text{Logit}(p) = 1.84 (\text{Nº atac.}) + 1.08 (\text{Zona final}) - .62 (\text{Lat. golpeo}) - .81 (\text{Trayec})$$

Las variables del modelo tienen una sensibilidad moderada para determinar los remates de un 30.8 %. Sin embargo hay una alta especificidad de 94.7 % para predecir las jugadas que no acaban en remate. En total se clasifican correctamente un 76.7 % de las jugadas analizadas. Tiene un porcentaje de error del 22 % en el registro de remates cuando no lo son (falsos positivos), y un 30 % en errores de no registran remates cuando realmente han ocurrido (falsos negativos).

La estimación de la probabilidad de conseguir un REMATE en función del número de atacantes, zona de finalización, lateralidad de golpeo y trayectoria es de un 69.31 %

$$P_{(\text{remate}/\text{Nº atac}(1), \text{Zona final}(1), \text{Lat. Golpeo}(1), \text{Trayec}(1))=}$$

$$\frac{e^{N^\circ \text{ atac}(1), \text{Zona final}(1), \text{Lat. Golpeo}(1), \text{Trayec}(1)}}{1 + e^{N^\circ \text{ atac}(1), \text{Zona final}(1), \text{Lat. Golpeo}(1), \text{Trayec}(1)}}$$

$$P_{(\text{remate}/\text{Nº atac}(1), \text{Zona final}(1), \text{Lat. Golpeo}(1), \text{Trayec}(1))=}$$

$$\frac{e^{0,003+1,84+1,08-0,623-0,815}}{1 + e^{0,003+1,84+1,08-0,623-0,815}} = .6931$$

Discusión

Este trabajo se planteó con tres objetivos complementarios. El primero de ellos era conocer empíricamente la incidencia y el grado de eficacia de los saques de esquina en el fútbol profesional de alto nivel. El promedio de saques de esquina por partido fue de 9.79. Este dato concuerda con los estudios de Olsen y Larsen (1997), Borrás y Sáinz de Baranda (2005), Carling, Williams y Reilly (2005), Silva (2011), Sáinz de Baranda y López-Riquelme (2011), Sánchez-Flores et al. (2012), Siegle y Lames (2012) y Pulling, Robins y Rixon (2013). Cuando se intenta estudiar el grado de eficacia de este tipo de ABP, los resultados se sitúan en línea de los valores propuestos por Borrás y Sáinz de Baranda (2005), Mara, Wheeler y Lyons (2012), Sáinz de Baranda y López-Riquelme (2011) y Silva (2011), que hablan de un porcentaje de remate de 21.81%, 30.2%, 23.77% y 26% respectivamente. Encontramos mayor porcentaje con respecto a Sánchez-Flores et al. (2012), que hablan del 17.2 %.

Ello nos sitúa ante un tipo de acción relativamente frecuente, de enorme trascendencia aunque de escasa eficacia para el equipo ejecutor, lo cual refuerza la necesidad de analizar con mayor detenimiento las claves de su funcionamiento. Ello viene a coincidir con las apreciaciones de autores como Reina y Hernández-Mendo (2012), Sánchez-Flores, et al. (2012), Tapia (2010) o Tapia y Hernández-Mendo (2011), y contradice la falsa creencia que empuja a atribuir a los saques de esquina un potencial de gol excesivamente elevado, que no se corresponde con los datos empíricos disponibles.

En lo referente al segundo objetivo planteado, se procedió a analizar estadísticamente la relación entre el grado de eficacia alcanzado y las diferentes variables señaladas en la literatura, contrastando así con datos empíricos las diferentes hipótesis y/o teorías precedentes.

Con respecto a la lateralidad del golpeo, se ha detectado que el número de remates aumenta cuando el saque se ejecuta con la misma pierna del lado del campo por el que se ejecuta el saque de esquina (saque natural). Este dato se sitúa en la línea Sainz de Baranda y López-Riquelme (2011), quienes encuentran mayores porcentajes de remates a portería con esta modalidad y también un mayor número de goles anotados. Aunque cabe mencionar que, al igual que los trabajos de Borrás y Sainz de Baranda (2005), Márquez y Raya (1998), Olsen y Larsen (1997) y Sainz de Baranda y López-Riquelme (2011), se encuentran mayor utilización del golpeo cambiado, aunque con menor efectividad de remate.

Con respecto al número de jugadores en defensa, se ha estimado que se producen más remates cuando el número de defensores es elevado. Este dato se sitúa en la línea de lo propuesto por Castillo, Castillo, Cruz y Raya (2000).

Se ha estimado que los saques de esquina que se envían al área de forma indirecta (más de un toque para enviar el balón a la zona de finalización) presentan más probabilidad de remate que aquellos que se envían de forma directa. Estos resultados tienen relación con los estudios de Sainz de Baranda y López-Riquelme (2011), quienes encuentran que el número de remates aumenta mediante los saques en corto, aunque también con menos eficacia de cara a gol, y con los de Ali (1988), quien observa que utilizando mayor número de pases cortos en los saques de esquina se consiguen mayor número de goles.

En referencia a la trayectoria del balón se ha observado que los balones enviados sin fase aérea (con pase raso) presentan mayor probabilidad de ser rematados que los que se envían con fase aérea. Este dato coincide con el de Sainz de Baranda y López-Riquelme (2011), que hallan que los saques en corto que se dirigen con pase raso y a la frontal del área obtienen más porcentaje de remate.

Se ha encontrado, a su vez, que se producen más remates a portería cuando el tipo de marcaje es zonal o combinado. Si bien no sabemos de estudios que avalen este variable, Castillo, Castillo, Cruz y Raya (2000) y Sáinz de Baranda y López-Riquelme (2011) indican que el tipo de marcaje más utilizado es el combinado, aunque sin determinar su eficacia.

Por otra parte, se ha detectado que se produce mayor porcentaje de remates en los saques de esquina cuando intervienen más de 2 jugadores. Si bien no se encuentran estudios que hagan referencia al número de jugadores que intervienen sobre el balón en el remate de saque de esquina, se observan similitudes con el estudio de Castellano y Zubillaga (1995), quienes afirman que el número de jugadores que intervienen en las acciones a balón parado es de 2.7, y Teodorescu (1984) recoge que las acciones entre 2-3 jugadores ejecutadas a gran velocidad son la base de las acciones ofensivas que acaban en gol.

Respecto a la zona de finalización, se ha estimado una mayor tasa de remate en los saques de esquina finalizados en el segundo palo. Estos datos contradicen los de Borrás y Sáinz de Baranda (2005), Márquez y Raya (1998), Sánchez-Flores, et al. (2012), Silva (2011) y Taylor, James y Mellalieu (2005), quienes encuentran resultados más favorables cuando el lanzamiento se envía a zonas centrales del área o al primer palo.

Se ha obtenido que la tasa de remates es mayor cuando la organización ofensiva es dinámica (con cambios de posición). Esto permite pensar que no basta con únicamente dirigir el balón hacia zonas de finalización, sino que deben existir movimientos de despiste o engaño previamente al remate a portería. Sánchez-Flores, et al., (2012), en esta línea, afirman que se debe tener en cuenta la incertidumbre y la sorpresa sobre el tipo de lanzamiento a realizar. Esta idea también la recoge Herráez (2003), quien afirma que los remates en un saque de esquina han de producirse en movimiento, nunca estáticos, para sacar ventaja a la iniciativa que el ataque permite. Pérez y Vicente (1996), observaron una relación directa entre los saques de esquina que acaban en gol y los movimientos de creación y ocupación de espacios libres. Mombaerts (2000), en la línea de los dos autores anteriores, habla de “falsas pistas” (p. 224), refiriéndose a la necesidad de movimiento de desorganización de los defensores rivales durante los saques de esquina para permitir liberar espacio al rematador.

Por último, la realización de un Análisis de Regresión Logística ha permitido poner a prueba un modelo integrador que permita conocer cómo se combinan las diferentes variables estudiadas, a la hora de explicar o predecir la realización o no de un remate fruto de un saque de esquina. Los resultados obtenidos, focalizan el interés en cuatro variables concretas que, deberían tener un mayor interés a nivel aplicado, si lo que se pretende es maximizar la probabilidad de éxito en este tipo de acciones: el Número de atacantes, la Zona de finalización, la Lateralidad del golpeo y la Trayectoria del balón. Los saques de esquina que se ejecutan de forma natural, con una trayectoria a ras de suelo, si el equipo atacante hace intervenir sobre el balón a 3 o 4 jugadores y son finalizados en el segundo palo, tendrían casi un 70% de probabilidades de ser rematados. No obstante, la discreta capacidad explicativa alcanzada, vuelve a constatar la enorme complejidad que entraña un deporte como el fútbol y la necesidad de seguir analizando los complejos factores que están en la base del rendimiento deportivo.

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DE LOS SAQUES DE ESQUINA EN LA COPA DEL MUNDO DE FÚTBOL 2010. UN INTENTO DE IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES EXPLICATIVAS

PALABRAS CLAVE: Fútbol, Saque de esquina, Remate.

RESUMEN: Las acciones a balón parado (ABP) en fútbol son todas aquellas situaciones de juego que se inician con un saque desde parado después de una interrupción reglamentaria del mismo. En este trabajo se ha pretendido analizar la eficacia de una de estas acciones, el saque de esquina; identificar las variables más relevantes para conducir al éxito (el remate) a estas acciones y proponer un modelo de saque de esquina exitoso.

Después del registro de 554 saques de esquina ejecutados en el Mundial de Sudáfrica 2010 y de realizar análisis a nivel univariado, bivariado y multivariado, los resultados indican una baja eficacia en el remate en este tipo de acciones, la identificación de una serie de variables que presentan una relación estadísticamente significativa y la propuesta de un modelo explicativo, que aunque presenta una capacidad explicativa limitada, ayuda a interpretar de forma práctica la ejecución de estas acciones.

ANÁLISE DA EFICÁCIA DOS CANTOS NO CAMPEONATO DO MUNDO DE FUTEBOL 2010. UMA TENTATIVA DE IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

PALAVRAS-CHAVE: Futebol, Canto, Remate.

RESUMO: As ações de bola parada (ABP) no futebol são todas as situações de jogo que se iniciam depois de uma interrupção regulamentar do mesmo. Neste trabalho pretendeu-se analisar a eficácia de uma destas ações, o canto; identificar as variáveis mais relevantes para levar ao êxito (o remate) estas ações e propor um modelo de canto bem sucedido. Após o registo de 554 cantos executados no Mundial de 2010 na África do Sul e da realização de uma análise a nível univariado, bivariado e multivariado, os resultados indicam uma baixa eficácia no remate neste tipo de ações, a identificação de uma série de variáveis que apresentam uma relação estatisticamente significativa e a proposta de um modelo explicativo que, embora apresente capacidade explicativa limitada, ajuda a interpretar de forma prática a execução destas ações.

Referencias

- Abt, G. A., Dickson, G. y Mummery, W. K. (2002). Goal scoring patterns over the course of a match: an analysis of the Australian national soccer league. En Spinks, W., Reilly, T. y Murphy, A. (Eds.). *Science and Football IV* (pp. 106-111). Londres: Routledge.
- Acar, M. F., Yapicioglu, B., Arikian, N., Yalcin, S., Ates, N. y Ergun, M. (2009). Analysis of goals scored in the 2006 world cup. En T. Reilly and FezaKorkusuz (Eds.), *The Proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football, Science and football VI*. (pp. 233-242). Londres: Routledge.
- Ali, A. H. (1988). A statistical analysis of tactical movement patterns in soccer. En T. Reilly, A. Lees, K. Davis y W. J. Murphy (Eds.), *Science and Football I* (pp. 302-308). Londres: E and F. N. Spon.
- Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M. T. Anguera y J. Gómez. *Metodología de la investigación en Ciencias del Comportamiento* (pp. 125-236). Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A. y Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A. y Losada, J. L. (2001). Diseños Observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-161.
- Bate, R. (1988). Football chance: tactics and strategy. En T. Reilly, A. Lees and W. J. Murphy (Eds.). *Science and Football* (pp. 293-301). Londres: E. y F. N. Spon.
- Borrás, D. y Sáinz de Baranda, P. (2005). Análisis de córner en función del momento del partido en el mundial de Corea y Japón 2002. *Cultura, ciencia y deporte: Revista de ciencias de la actividad física y del deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 2, 87-93.
- Carey, D. P., Smith G., Smith, D. T., Shepherd, J. W., Skriver, J., Ord, L. y Rutland, A. (2001). Footedness in world soccer: An analysis of France '98. *European Journal of Sports Sciences*, 19(11), 855-864.
- Carling C, Williams A. M. y Reilly T. (2005). *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*. Abingdon, UK: Routledge.
- Castellano, J. y Zubillaga, A. (1995). Análisis de los goles Mundial U.S.A. '94. *El Entrenador Español* (3ª parte), 66, 12-21.
- Castelo, J. (2009). *Tratado General de Fútbol. Guía práctica de ejercicio*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Castillo, J. M., Castillo, R., Cruz, F. A. y Raya, A. (2000). Análisis técnico-táctico en los corners del Mundial de Francia 98. *Training Fútbol*, 49, 14-23.
- Faria, R y Tavares, F. (1996). *Estratégia e Tática nos Jogos Desportivos Colectivos: o comportamento estratégico. Acerca da autonomia da decisão nos jogadores de desportos colectivos*. Oporto: Centro de Estudos dos Jogos Desportivos da Faculdade de Ciências de Desporto e Educação Física. Universidad de Porto.
- Fleiss J. L., Levin B. y Paik M. C. (2003). *Statistical methods for rates and proportions*, 3ra ed. Hoboken: John Wiley y Sons.
- Grehaigne, J. F., Marchal, D. and Duprat, E. (2002). Regaining possession of the ball in the defensive area in soccer. En Spinks, W., Reilly, T. y Murphy, A. (Eds.), *Science and Football IV* (pp. 112-120). Londres: Routledge.
- Herráez, B. (2003). Aspectos teórico-prácticos del entrenamiento de las acciones a balón parado en el fútbol. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 9 (59), abril. <http://www.efdeportes.com/efd59/futbol.htm> [Consulta: 14 agosto 2013].
- 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), 62-79.
- Mara, J., Wheeler, K. y Lyons, K. (2012). Attacking Strategies That Lead to Goal Scoring Opportunities in High Level Women's Football. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(3), 565-577.
- Marquez, J. L. y Raya, A. (1998). El córner en el Mundial de Francia '98: Análisis y desarrollo. *Training Fútbol*, 32, 8-45.
- Mombaerts, E. (2000). *Fútbol. Del análisis del juego a la formación del jugador*. Barcelona: INDE.
- Mota, A. (2007). Actuación defensiva en los córneres. *Training Fútbol*, 140, 20-31.

- Olsen, E. y Larsen, O. (1997). Use of match analysis by coaches. En T. Reilly, J. Bangsbo and M. Hugues (Eds.), *Science and Football III* (pp. 209-220). Londres: E. and F. N. Spon.
- Perea, A. E. (2008). *Análisis de las acciones colectivas en el fútbol de rendimiento*. Tesis Doctoral no publicada. Vitoria-Gasteiz: Universidad del País Vasco.
- Perez, Z. y Vicente, E. (1996). Análisis de la estrategia a balón parado en USA'94. *El Entrenador Español*, 69, 48-57
- Pino, J. (2002). *Análisis funcional del fútbol como deporte de equipo*. Sevilla: Wanceulen.
- Pulling, C., Robins, M. y Rixon, T. (2013). Defending corner kicks: Analysis from the English Premier League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(4), 135-148.
- Reina, A. y Hernández-Mendo, A. (2012). Revisión de indicadores de rendimiento en fútbol. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 1(1), 1-14.
- Sainz de Baranda, P y López-Riquelme, D. (2011). Analysis of corner kicks in relation to match status in the 2006 World Cup. *European Journal of Sports Science*, 1, 1-10.
- Sánchez-Flores, J., García-Manso, J. M., Martín, J. M., Ramos, E., Arriaza, E. y Dasilva, M. E. (2012). Análisis y evaluación del lanzamiento de esquina (córner) en el fútbol de alto nivel. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(4), 140-146.
- Saraiva, N. G. (2007). *A importância dos lances de bola parada (libres, cantos e penaltis) no Futebol de 11. Análise de situações finalizadas com golona 1ª Liga Portuguesa 2005/2006 e no Campeonato do Mundo '2006*. (Monografía de Licenciatura). Universidad de Oporto. Oporto.
- Siegle, M. y Lames, M. (2012). Games interruptions in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 307, 619-624.
- Silva, D. (2011). *Praxis de las acciones a balón parado en fútbol. Revisión conceptual bajo la teoría de la praxiología motriz*. Tesis Doctoral no publicada. <http://www.tdx.cat/handle/10803/42929>
- Tapia, A. (2010). *El entrenador en la dirección de equipos de fútbol y factores determinantes en el resultado del partido*. Tesis Doctoral no publicada. Málaga: Universidad de Málaga.
- Tapia, A. y Hernández-Mendo, A. (2011). Una herramienta para estudiar la Dirección de equipos en fútbol. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 105-113.
- Taylor, J. B., James, N. y Mellalieu, S. D. (2005). National analysis of corner kicks in english premier league soccer. En T. Reilly, J. Cabri and D. Araujo (Eds.), *Science and Football V, The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football* (pp. 225-230). Londres: Routledge.
- Teodorescu, L. (1984). *Problemas de teoría e metodología nos desportos colectivos*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Yamanaka, K., Liang, D. y Hughes, M. (1997). An analysis of the playing patterns of the Japan national team in the 1994 World Cup qualifying match for Asia. En T. Reilly, J. Bangsbo and M. Hughes (Eds.), *Science and Football III* (pp. 221-228). Londres: E. and F. N. Spon.
- Yamanaka, K., Nishikawa, T., Yamanaka, T. y Hughes, M. D. (2002). An analysis of the playing patterns of the Japan national team in the 1998 World Cup for soccer. En Spinks, W., Reilly, T. y Murphy, A. (Eds.). *Science and Football IV* (pp. 101-105). Londres: Routledge.



Revista Digital de Educación Física

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

INFLUENCIA DE LAS ACCIONES A BALÓN PARADO EN EL FÚTBOL DE ÉLITE NACIONAL E INTERNACIONAL: ANÁLISIS DE LOS FACTORES COMPETICIÓN Y JUGAR COMO LOCAL O VISITANTE.

Salvador Pérez Muñoz

Profesor de la Universidad Pontificia de Salamanca, Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. España.
Email: sperezmu@upsa.es;

Diego Fonseca Alonso

Universidad Pontificia de Salamanca, Grado en Educación Primaria. España.
Email: diego14_barsa@hotmail.com.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar las Acciones a Balón Parado (ABP) en el fútbol de élite, nacional e internacional. Se analizaron un total de 1179 ABP, resultado del estudio de 60 equipos de fútbol, entre primera y segunda división española y liga de campeones, diferenciando entre equipos que juegan como local y visitante. La ABP que tiene mayor importancia en el resultado son los Saques de Esquina, seguida de las Faltas y en menor medida de los Penaltis. No existen diferencias significativas entre jugar como Local o Visitante en lo que se refiere al total de Goles que se consiguen mediante las ABP. Sin embargo sí que hay diferencias significativas en lo que se refiere al nivel competitivo entre Segunda División y Liga de Campeones, donde los goles que se consiguen en ABP son un factor determinante del resultado final de los equipos. Y especialmente relevantes para los equipos que actúan como equipo local.

PALABRAS CLAVE:

Fútbol, Acciones a Balón Parado, Córner, Faltas y Penaltis.

1. INTRODUCCIÓN.

El fútbol es un deporte colectivo y su estudio es más complejo que en los deportes individuales, porque los factores que afectan al rendimiento son mayores y más amplios (Palau, López & López, 2010).

El análisis de la competición y del deporte por medio de la observación (Ardá, Maneiro, Rial, Losada & Casal 2014) es uno de los recursos más importantes para mejorar el conocimiento del juego (Mombaerts, 2000) y una de las fuentes de información más importante (Castellano, 2000; Garganta, 2000; Hughes, 1996). Es necesaria para su posterior aplicación en el entrenamiento (Borrás & Sainz, 2005). Su estudio nos permite extraer las conductas de los jugadores (Palau et al., 2010) que nos proporcionan información sobre el juego real y su realidad contextual, de un modo específico de juego que queremos conocer e investigar (Lames & McGarry, 2007), ya que en fútbol todas las acciones requieren de distintos jugadores e interacciones entre ellos. (Palau et al.) Éste conocimiento será la base que apoye la toma de decisiones de los entrenadores (Vales, Areces, Blanco & Arce, 2011).

Si lo comparamos con el resto de deportes colectivos modernos, el fútbol es uno de los deportes que menor número de tantos, puntos o goles se consiguen (Abt, Dickson & Mummery, 2002). Con el fin de buscar nuevas fórmulas para poder mejorar el número de goles marcados por los equipos, distintos autores han analizado y reflexionado sobre esto y la forma de consecución de los goles (Ardá et al., 2014; Carey et al., 2001; Faria & Tavares, 1996; Saraiva, 2007), especialmente en las Acciones a Balón Parado (ABP).

Las Acciones a Balón Parado (ABP) son acciones que reanudan el juego tras una interrupción establecida por el reglamento, que condicionan de manera significativa el desempeño de los futbolistas en el contexto de juego (Ardá et al.; Silva, 2011). Por lo tanto, se pueden considerar como acciones estáticas dentro de un contexto dinámico. Es uno de los aspectos ofensivos más favorables que tienen estas acciones.

Son responsables del reinicio del juego con una ventaja espacial reglamentaria que no sucede en el transcurso del juego dinámico (Ardá et al.). La reanudación del juego se realiza mediante un saque a balón parado ya sea con la mano, saque de banda, o con el pie: como los saques de esquina, penaltis, saques de centro y/o tiros libres.

Durante los últimos años se aprecia un aumento del número de estudios e investigaciones que se centran en el estudio de las ABP y de su incidencia en el fútbol (Acar, Yapicioglu, Arikan, Yalcin, Ates & Ergun, 2009; Ardá et al.; Grehaigne, Marchal & Duprat, 2002; Mombaerts, 2000; Perea, 2008; Sánchez, García, Martín, Ramos, Arriaza, & Da Silva, 2012; Silva, 2011; Taylor, James & Mellalieu, 2005; Yamanaka, Liang & Hughes, 1997). Castelo (2009, citado por Arda et al.) llega a afirmar que estas situaciones son, en muchas ocasiones, las que deciden el vencedor en un duelo entre equipos del mismo nivel de rendimiento. El saque de esquina o córner es la ABP más estudiada por su importancia en el resultado (Ardá et al.; Borrás & Sainz, 2005; Márquez & Raya, 1998; Mota, 2007; Olsen & Larsen, 1997; Pino, 2002; Sánchez et al., 2012; Yamanaka, Nishikawa, Yamanaka & Hughes, 2002).

Por lo tanto, el hecho que sean consideradas como acciones clave en el desarrollo del juego y del resultado final, es motivo más que suficiente para analizar las Acciones a Balón Parado (ABP) en Fútbol, con el fin de ofrecer datos que sirvan para su entrenamiento y posterior aplicación a la competición, en cada uno de los tres niveles competitivos analizados.

El objetivo que nos proponemos en esta investigación es analizar y comparar las Acciones a Balón Parado (saques de esquina, faltas y penaltis) y su eficacia en el fútbol de élite nacional e internacional y determinar si el nivel competitivo y el jugar como local o visitante influyen en ellas y en los goles conseguidos por los equipos.

2. MÉTODO.

2.1. METODOLOGÍA:

De acuerdo con Anguera, Blanco, Losada & Hernández (2000), la metodología observacional constituye una de las opciones de estudio científico del comportamiento humano que reúne especiales características en su perfil básico, también llamada natura o de observación (Barriopedro & Muniesa, 2012). Así, requiere el cumplimiento de los siguientes requisitos: la espontaneidad de la conducta del individuo a estudiar dentro de un contexto natural, que se trate de un estudio preferentemente ideográfico, y la utilización de instrumentos de observación ad hoc, que utiliza como instrumento la categorización de las acciones que acontecen durante el partido objeto de análisis (Sánchez et al., 2012) sin manipular la realidad (Barriopedro & Muniesa, 2012).

2.2. MUESTRA:

Se han analizado un total de 60 equipos de fútbol correspondientes a 30 partidos de fútbol de tres niveles competitivos consecutivos: Liga de Campeones, Primera División y Segunda División española, diferenciando entre equipo que actúa como local y visitante.

2.3. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS:

Se han recogido todos los partidos a través de las grabaciones de los mismos en retransmisiones deportivas en DVD. El instrumento utilizado para recoger los datos de la investigación se compone de una ficha elaborada "ad hoc", sin diferenciar entre primera y segunda parte, donde se recogen (tabla 1): total de ABP, Total de Córner, Total de Faltas, Total de Penaltis, Total de goles, Goles en ABP, Goles de Córner, Goles de Falta, Goles de Penalti y Total Goles con Balón en Juego y todo ello diferenciando si se juega como equipo local o visitante y el nivel competitivo de los equipos: Liga de Campeones, Primera División y Segunda División Española. El motivo principal de este análisis es que a pesar de ser competiciones diferentes, nos centramos en equipos estrictamente profesionales y todos los partidos forman parte del formato de "liga" y "liguilla o fase de grupos", donde el formato de competición se basa en los 3 puntos por partido.

Se recogen y analizan todas las ABP con indiferencia del resultado y la zona del campo en las que se sacan, en todos los partidos objeto de estudio. Sin embargo, las que acaban en gol son analizadas para conocer y determinar la zona del campo en dónde se producen más goles en ABP.

Los datos han sido recogidos a través del programa de análisis de video sportcode, específico para la captura y análisis de cada una de las ABP que se realizan en cada partido y, posteriormente, son analizados por el programa estadístico SPSS 20.

Tabla 1. Datos analizados.

Total ABP	Total Goles	Goles Penaltis
Total Córner	Goles en ABP	Total Goles balón en Juego
Total Faltas	Goles Córner	Nivel competitivo
Total Penaltis	Goles Faltas	Local y Visitante

Las zonas de análisis de los Goles marcos en las ABP son tres: Zona Defensiva que se corresponde con la mitad del campo del equipo que realiza el saque; Zona Ofensiva, que va desde el medio del campo del equipo rival hasta 5 metros de la línea paralela a la línea de penalti y por último, la zona de finalización, que va desde donde acaba la zona anterior hasta la línea de meta.

2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Se calcularon los estadísticos descriptivos media ($\bar{x}$) y desviación típica (DT) de las diferentes variables estudiadas. Para el análisis intragrupo, se compararon los datos obtenidos a través de la ANOVA de medidas repetidas, para contrastar si existen diferencias según el nivel competitivo y el factor local – visitante en relación a los goles conseguidos en las ABP. Se han realizado para ello, la prueba de homogeneidad de las varianzas, los descriptivos, con contraste port –hoc con un nivel de significación de 0,05 y la prueba de Scheffé que realiza los contrastes de igualdad de medias dos a dos.

3. RESULTADOS.

El total de ABP han sido de 1179 (tabla 2), siendo el total de 60 equipos analizados, como local y visitante, resultado de un total de 30 partidos objeto de estudio. Con una Media de ABP de 19.65 (± 4.769). Por categorías analizadas en Primera División se produce el mayor número de acciones 418, con una $\bar{x}$ de 20,90 (± 5.077), seguida de la Liga de Campeones con 382 y una $\bar{x}$ de 19.10 (± 4.800) y la categoría que menor número de acciones presenta es Segunda División con un total de 379 y una Media de 18.95 (± 4.395) (tabla 2).

Los equipos que actúan de local y en Primera División son los que realizan mayor número de ABP con 233 acciones y una $\bar{x}$ de 23.30 (± 4.855), seguido por la Liga de Campeones con 214 y una $\bar{x}$ de 21.40 (± 4.195) y por último el Segunda División donde se produce una acción como visitante más que como local (tabla 2).

Tabla 2. ABP en función del Nivel Competitivo y el Factor Local / Visitante.

	Total		1º División		2º División		Liga de Campeones	
	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante
N	30	30	10	10	10	10	10	10
Media($\bar{x}$)	21.20	18.10	23.30	18.50	18.90	19.00	21.40	16.80
DT.	4.766	4.310	4.855	4.249	4.606	4.422	4.195	4.392
Suma	636	543	233	185	189	190	214	168
Total Suma	1179		418		379		382	
Total ($\bar{x}$)	19.65		20.90		18.95		19.10	

La que más se produce son los Saques de Falta con un total de 862 acciones ($\bar{x}$ 14,37 $\pm$ 3.682), seguido por los Saques de Esquina con 311 acciones ($\bar{x}$ 5,18 $\pm$ 2,721) y en menor medida los Penaltis con un total de 8 ($\bar{x}$ 0,13 $\pm$ 0,343) (tabla 3).

Tabla 3. Total ABP y diferencia por Acción.

	ABP	S. ESQUINA	S. FALTAS	PENALTI
N	60	60	60	60
Media	19.65	5,18	14,37	0,13
DT.	4.769	2,721	3,682	0,343
Suma	1179	311	862	8

En lo que se refiere al número total de goles marcados han sido de 120 con una $\bar{x}$ 2.0 ($\pm$ 1.473), de esos en ABP han sido un total de 35 goles (29.17%), con una $\bar{x}$ 0.58 ($\pm$.743), mientras que con el balón en juego se obtienen 85 goles (70.83%) con $\bar{x}$ 1.42 ($\pm$ 1.293) (anexo 1).

Los equipos que actúan como locales marcan más goles totales y por categorías, siendo la Segunda División en la que más goles se marcan ($\bar{x}$ 3.50, $\pm$ 1.900), mientras que no existen diferencias entre Primera División y Liga de Campeones como locales, sin embargo en el caso de Visitantes sí que existen mayores diferencias entre ambas ($\bar{x}$ 1.50, $\pm$ 0.707; $\bar{x}$ 1.10, $\pm$ 1.197, respectivamente) (anexo 2).

Los equipos que actúan como locales marcan más goles en el cómputo total 23 (65,71%, $\bar{x}$ 0.77, $\pm$ 0.858). De nuevo, como se puede ver en la tabla 4, la Segunda División Española la que más goles consigue jugando como Local 14 (70%, $\bar{x}$ 1.40, $\pm$ 0.966) y el que menos los que actúan como visitante en Liga de Campeones con 2 (40%, $\bar{x}$ 0.20, $\pm$ 0.422).

Tabla 4. Goles en ABP en función del Nivel Competitivo y el Factor Local y Visitante.

	Total ABP		1º División		2º División		Liga de Campeones	
	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante
N	30	30	10	10	10	10	10	10
Media	0.77	0.40	0.60	0.40	1.40	0.60	0.3	0.20
DT.	0.858	0.563	0.699	0.516	0.966	0.699	0.483	0.422
Suma	23	12	6	4	14	6	3	2
%	65.71	34.28	60	40	70	30	60	40
Total	35		10		20		5	

Del total de goles marcados en ABP (anexo 3), el mayor porcentaje de ellos se consiguen gracias a los Saques de Esquina con un total de 17 (48.57%, $\bar{x}$ 0.28, ± 0.490), seguido de los Saques de Falta con 11 (31.42%, $\bar{x}$ 0.18, ± 0.431) y en último lugar de Penalti con 7 (20.01%, $\bar{x}$ 0.12, ± 0.324). Y todos los casos al jugar como local se obtienen más goles en ABP. Especialmente importante, es el caso de los Saques de Esquina donde se consiguen como Local el 76.47% de los Goles, frente al 23.53% de los visitantes (tabla 5). En 2° División y en Saques de Esquina es dónde se obtienen más Goles en ABP (anexo 4).

Tabla 5. Goles en ABP, por tipo de ABP y por Factor Local y Visitante.

	ABP		S. ESQUINA		S. FALTAS		PENALTI	
	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante
N	30	30	30	30	30	30	30	30
Media	0.77	0.40	0.43	0.13	0.20	0.17	0.13	0.10
DT.	0.858	0.563	0.568	0.346	0.407	0.461	0.346	0.305
Suma	23	12	13	4	6	5	4	3
%	65.71	34.28	76.47	23.53	54.54	45.45	57.14	42.86
Total Gol	35		17		11		7	

Por zonas de consecución de gol, todos los goles conseguido de ABP (35) se producen entre la zona son ofensiva y la zona de finalización. En ningún caso se consiguen goles desde la zona defensiva. Lógicamente, todos los penaltis y saques de esquina que acaban en gol lo hacen en la zona de finalización y tan sólo 2 Faltas acaban en gol en esta zona, frontal del área de meta. Mientras que en la zona ofensiva se consiguen marcar más goles de faltas con un total de 9. De total, 7 (20%) sirven para empatar el partido, 16 (45,7%) sirven para adelantar al equipo en partido y 12 (34,3%) sirven para anotar, pero no afectan al resultado final ya que ni sirven para empatar ni para ganar.

Tabla 6. Goles en ABP en función de la zona del campo.

	Zona Ofensiva			Zona Finalización		
	1° Div	2° Div	L.C.	1° Div	2° Div	L.C.
S. E.	--	--	--	6	10	1
Faltas	2	4	3	0	2	0
Penalti	--	--	--	2	4	1

En el factor competición (1ª división, 2ª división y Liga de Campeones), existen diferencias significativas en el total de Goles en ABP, mientras que no existen con el resto de variables analizadas: Total ABP, Número de goles marcados y Número de Goles con Balón en Juego y factor competición (tabla 7).

Tabla 7. Anova del Factor Competición.

	ANOVA de un factor			
	total ABP	Total Goles ABP	Número de Goles Marcados	Goles en juego
F	1,037	6,215	2,233	,184
Sig.	,361	,004	,117	,832

Las diferencias significativas en el caso del Total de Goles en ABP son las que se producen entre Segunda División y Liga de Campeones ($\leq 0,04$) (tabla 8).

Tabla 8. Total Goles en ABP y Diferencias Significativas.

Comparaciones múltiples					
Scheffé					
Variable dependiente	(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
total ABP	Primera División	Segunda División	1,950	1,507	,438
		Liga de Campeones	1,800	1,507	,494
	Segunda División	Primera División	-1,950	1,507	,438
		Liga de Campeones	-,150	1,507	,995
	Liga de Campeones	Primera División	-1,800	1,507	,494
		Segunda División	,150	1,507	,995
Total Goles ABP	Primera División	Segunda División	-,500	,217	,078
		Liga de Campeones	,250	,217	,518
	Segunda División	Primera División	,500	,217	,078
		<u>Liga de Campeones</u>	<u>,750*</u>	<u>,217</u>	<u>,004</u>
	Liga de Campeones	Primera División	-,250	,217	,518
		<u>Segunda División</u>	<u>-,750*</u>	<u>,217</u>	<u>,004</u>
Número de Goles Marcados	Primera División	Segunda División	-,750	,456	,267
		Liga de Campeones	,150	,456	,947
	Segunda División	Primera División	,750	,456	,267
		Liga de Campeones	,900	,456	,152
	Liga de Campeones	Primera División	-,150	,456	,947
		Segunda División	-,900	,456	,152
Goles en juego	Primera División	Segunda División	-,250	,415	,834
		Liga de Campeones	-,100	,415	,971
	Segunda División	Primera División	,250	,415	,834
		Liga de Campeones	,150	,415	,937
	Liga de Campeones	Primera División	,100	,415	,971
		Segunda División	-,150	,415	,937

Estas diferencias son especialmente significativas en cuanto a los goles que se consiguen en los Saques de Esquina ($\leq 0,012$) (tabla 9), entre Segunda División y Liga de Campeones.

Tabla 9. Anova del Factor Competición.

ANOVA de un factor			
	Goles de Saque de Esquina	Goles de Falta	Goles de Penalti
F	4,770	1,171	1,118
Sig.	,012	,318	,334

El factor Local – Visitante, presenta diferencias significativas en cuanto el Número de Goles Marcados, Total ABP y en los Goles Marcados con Balón en Juego. Sin embargo no existen diferencias significativas en el Total Goles ABP (tabla 10).

Tabla 10. Anova del Factor Local y Visitante.

ANOVA de un factor				
	total ABP	Total Goles ABP	Número de Goles Marcados	Goles en juego
F	6,982	3,827	11,774	6,853
Sig.	,011	,055	,001	,011

Por último, se producen un elevado número de ABP (1179) en todos los niveles competitivos analizados, con una media de 19.65 ABP, siendo mayor el porcentaje cuando se juega de local. Los goles marcados en ABP suponen el 29,17% del total. El Saque de Esquina es la acción que permite conseguir mayor número de goles, aunque su porcentaje de eficacia es muy pequeño 5,46%. Sólo existen diferencias significativas en el factor competición en el total de Goles en ABP entre Segunda División y Liga de Campeones y especialmente significativas en los Saques de Esquina. Sin embargo, no existen en el caso de jugar como equipo local y/o visitante.

4. DISCUSIÓN.

Del total de ABP el mayor porcentaje se corresponde con las Faltas ($\bar{x}$ 14,37), seguido de los Saques de Esquina ($\bar{x}$ 5,18), datos que coinciden con los extraídos por Sánchez et al. (2012) que lo sitúan entre 5-6 por equipo y partido, y en último lugar los Penaltis ($\bar{x}$ 0,13).

Nuestro estudio no coincide con los realizados por Borrás y Sainz (2005), que indican que el Saques de Esquina es la acción que más produce, siendo el Saque de Falta la acción que más se repite. Si bien, los resultados obtenidos en Saque de Esquina medido por partidos totales, y no diferenciando entre el factor local y visitante, con un total de 10,36 por partido coincide con el rango de resultados obtenidos por Ardá et al., Borrás y Sainz (2005), Mota (2007), Olsen y Larsen (1997), Pino (2002), Sánchez et al. (2012) y Yamanaka et al. (2002), que los sitúa entre 9 y 11 por partido.

En cuanto a la eficacia de los Saques de Esquina tenemos que tan sólo acaban en Gol 17 lo que supone un 5,46%. Datos que están por encima de los extraídos en otros estudios como los realizados por Borrás y Sainz (2005) y Márquez y Raya (1998) con un 2,47% y 2,28% respectivamente, seguido con un 1,6% Sánchez et al. (2012) y Pérez y Vicente (1996) y el menor porcentajes es el obtenido por Silva (2012) con un 1.3%.

Al analizar los datos de forma global, nuestro estudio está en la misma línea de los estudios de Ardá et al., Reina y Hernández (2012), Sánchez et al. (2012), Tapia (2010) y Tapia y Hernández (2011), al considerar que el Saque de Esquina es una acción relativamente frecuente pero que tiene una escasa eficacia para el equipo ejecutor.

Los goles marcados por medio ABP representan el 29,17% del total. Por lo tanto, influyen de forma importante en el resultado, ya que 1 de cada 3 goles que se obtienen se consiguen gracias a las ABP, y en mayor medida cuando se juega de local. Estos datos demuestran la importancia de este tipo de acciones para el resultado final, como en el caso del estudio de Sánchez et al. (2012).

De todas ellas, es el Saque de Esquina la acción con la que se consiguen mayor número de goles y, si además, el equipo juega como Local, el porcentaje se aumenta. Estos resultados no coinciden con los extraídos en otras investigaciones similares Arda et al., Reina y Hernández (2012), Sánchez et al. (2012), Tapia (2010) y Tapia y Hernández (2011).

Por último, el factor Local o Visitante no presenta diferencias significativas en cuanto al Total de Goles que se consiguen mediante las ABP. Sin embargo, el factor competición nos ha permitido comprobar que existen diferencias significativas en el total de Goles que se consiguen a través de las ABP entre Segunda División y Liga de Campeones.

5. CONCLUSIONES.

Las ABP en el fútbol son una acción bastante frecuentemente utilizada en el transcurso de los partidos, pero sin embargo su nivel de efectividad en relación al total de ABP es bastante bajo, en todas las acciones analizadas.

Las variables que influye en si un equipo juega como local o visitante son el total de ABP, Número de Goles Marcados y el Goles marcados en Juego por los equipos, pero no en cuanto a los goles que se consiguen mediante las ABP. Sin embargo, sí que hay en cuanto al nivel competitivo entre Segunda División y Liga de Campeones, donde los goles que se consiguen en ABP son un factor determinante del resultado final. Por lo tanto, a tenor de los resultados obtenidos, a menor nivel competitivo mayor relevancia tienen las ABP en la consecución de goles. Y de todas ellas, es el Saque de Esquina la que más influencia tiene en el resultado final.

Por lo tanto, el entrenamiento ofensivo de las ABP debe estar muy presente, como un contenido destacado del entrenamiento, en todos los equipos y niveles competitivos que actúan como local. Pero de todos ellos, es especialmente relevante en el caso de Segunda División, al presentar el mayor porcentaje de goles obtenido a través de las ABP.

Desde la perspectiva defensiva su entrenamiento, es un elemento que se tienen que tener en cuenta. De hecho, los equipos que disputen sus partidos como visitantes, en todos los niveles analizados, tendrán que incidir de manera directa en la defensa de las ABP, para tener mayores opciones de conseguir resultados favorables, y especialmente relevante en el caso de la Segunda División.

Por último y después de todo el análisis realizado encontramos que es necesario seguir estudiando este tipo de ABP como elemento que afecta al resultado final y al rendimiento de los equipos en competición.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Abt, G. A.; Dickson, G. & Mummery, W. K. (2002). Goal scoring patterns over the course of a match: an analysis of the Australian national soccer league. En Spinks, W., Reilly, T. y Murphy, A. (Eds.), *Science and Football IV*. Londres: Routledge, 112-120.

Acar, M. F., Yapicioglu, B., Arikan, N., Yalcin, S., Ates, N. & Ergun, M. (2009). Analysis of goals scored in the 2006 world cup. En T. Reilly y FezaKorkusuz (Eds.), *The Proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football, Science and football VI*. Londres: Routledge, 233-242.

Anguera, M.T., Blanco, A., Losada, J.L., & Hernández, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*. <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm> (consulta efectuada el 15 de julio de 2014).

Ardá, T., Maneiro, R., Rial, A., Losada, J. L., & Casal, C.A. (2014). Análisis de la eficacia de los saques de esquina en la copa del mundo de fútbol 2010. Un intento de identificación de variables explicativas. *Revista de Psicología del Deporte*. 1 (23), 165-172.

Barriopedro, M. I. & Muniesa, C. (2012). Análisis de datos en las ciencias de la actividad física y del deporte. Madrid: Pirámide.

Borrás, D., & Sainz, P. (2005). Análisis del córner en función del momento del partido en el mundial de Corea y Japón 2002. *CCD*. 2 (1), 87-93.

Carey, D. P., Smith G., Smith, D. T., Shepherd, J. W., Skriver, J., Ord, L. et al. (2001). Footedness in world soccer: An analysis of France '98. *European Journal of Sports Sciences*, 19(11), 855-864.

Castellano, J., (2000). Observación y análisis de la acción de juego en el fútbol. Tesis Doctoral: Universidad del País Vasco.

Faria, R & Tavares, F. (1996). Estrategia e Tactica nos Jogos Desportivos Colectivos: o comportamento estratégico. Acerca da autonomia da decisão nos jogadores de desportos colectivos. Oporto: Centro de Estudos dos Jogos Desportivos da Faculdade de Ciências de Desporto e Educação Física. Universidad de Porto.

Garganta, J., (2000). Análisis del juego en el fútbol. El recorrido evolutivo de las concepciones, métodos e instrumentos. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. 14(2), 5-14.

Grehaigine, J. F., Marchal, D. & Duprat, E. (2002). Regaining possession of the ball in the defensive area in soccer. En Spinks, W., Reilly, T. y Murphy, A. (Eds.), *Science and Football IV*. Londres: Routledge, 112-120.

Hughes, M.D. (1996). Notational analysis. En: T. Reilly (ed.). *Science and Soccer*. London: E. y F.N. Spon, 343- 361.

Lames, M. & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 7(1), 62-79.

Márquez, J.L., & Rayan A. (1998). El córner en el Mundial de Francia'98: análisis y desarrollo. *Train Fútbol*. 32, 8-45.

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

Mota, A. (2007). Actuación defensiva en los córneres. *Training Fútbol*. 140, 20-31.

Olsen, E. & Larsen, O. (1997). Use of match analysis by coaches. En T. Reilly, J. Bangsbo and M. Hugues (Eds.), *Science and Football III*. Londres: E. and F. N. Spon, 209-220.

Palau, J.M.; López, M. & López, M. (2010). Relación entre eficacia, lateralidad, y zona de lanzamiento del penalti en función del nivel de competición en fútbol. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 19(6), 153-66.

Perea, A. E. (2008). Análisis de las acciones colectivas en el fútbol de rendimiento. Tesis Doctoral no publicada. Vitoria-Gasteiz: Universidad del País Vasco.

Pérez, L.A. & Vicente, E. (1996). Análisis de la Estrategia a Balón Parado en USA'94. *El entrenador español de fútbol*. 69, 48-57.

Pino, J. (2002). *Análisis funcional del fútbol como deporte de equipo*. Sevilla: Wanceulen.

Reina, A. & Hernández-Mendo, A. (2012). Revisión de indicadores de rendimiento en fútbol. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 1(1), 1-14.

Sánchez, J., García, J.M., Martín, J.M., Ramos, E., Arriaza, E., & Da Sival, M.E. (2012). Análisis y evaluación del lanzamiento de esquina (córner en el fútbol de alto nivel. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 5 (4), 140-146.

Saraiva, N. G. (2007). A importância dos lances de bola parada (libres, cantos e penaltis) no Futebol de 11. Análise de situações finalizadas concluída 1ª Liga Portuguesa 2005/2006 e no Campeonato do Mundo '2006. (Monografía de Licenciatura). Universidad de Oporto. Oporto.

Silva, D. (2011). Praxis de las acciones a balón parado en fútbol. Revisión conceptual bajo la teoría de la praxiología motriz. Tesis Doctoral no publicada. <http://www.tdx.cat/handle/10803/42929>

Tapia, A. (2010). El entrenador en la dirección de equipos de fútbol y factores determinantes en el resultado del partido. Tesis Doctoral no publicada. Málaga: Universidad de Málaga.

Tapia, A. & Hernández-Mendo, A. (2011). Una herramienta para estudiar la Dirección de equipos en fútbol. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 11(2), 105-113.

Taylor, J. B., James, N. & Mellalieu, S. D. (2005). National analysis of corner kicks in english premier league soccer. En T. Reilly, J. Cabri and D. Araujo (Eds.), *Science and Football V, The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football* (pp. 225-230). Londres: Routledge.

Vales, A., Areces, A., Blanco, H. & Arce, C. (2011). Diseño y aplicación de una batería multidimensional de indicadores para evaluar la prestación competitiva en el fútbol de alto nivel. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 23 (7), 103-112.

Yamanaka, K., Liang, D. & Hughes, M. (1997). An analysis of the playing patterns of the Japan national team in the 1994 World Cup qualifying match for Asia. En T. Reilly, J. Bangsbo and M. Hughes (Eds.), *Science and Football III* Londres: E. and F. N. Spon, 221-228.

Yamanaka, K., Nishikawa, T., Yamanaka, T. & Hughes, M. D. (2002). An analysis of the playing patterns of the Japan national team in the 1998 World Cup for soccer. En Spinks, W., Reilly, T. y Murphy, A. (Eds.). *Science and Football IV* Londres: Routledge, 101-105.

Anexos:

Anexos 1º anexos. Total Goles, Goles en ABP y con Balón en Juego.

	Total Goles	ABP	BALÓN EN JUEGO
N	60	60	60
Media ($\bar{x}$)	2.00	0.58	1.42
DT.	1.473	0.743	1.293
Suma	120	35	85
%	100	29.17	70.83

Anexo 2. Goles en función del Nivel Competitivo y el Factor Local y Visitante.

	Total Goles		1º División		2º División		Liga de Campeones	
	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante	Local	Visitante
N	30	30	10	10	10	10	10	10
Media	2.60	1.40	2.10	1.50	3.50	1.60	2.20	1.10
DT.	1.632	1.003	1.524	0.707	1.900	1.075	1.135	1.197
Suma	78	42	21	15	35	16	22	11
%	65	35	58.3	41.7	68.62	31.78	66.7	33.3

Anexo 3. Goles en ABP y por tipo de ABP.

	ABP	S. ESQUINA	S. FALTAS	PENALTI
N	60	60	60	60
Media	0.58	0.28	0.18	0.12
DT.	0.743	0.490	0.431	0.324
Suma	35	17	11	7
%	100	48.57	31.42	20.01

Anexo 4º. Goles en ABP por nivel competitivo y tipo de ABP.

	1º División			2º División			Liga de Campeones		
	SE	FAL	PEN	SE	FAL	PEN	SE	FAL	PEN
N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Media	0.30	0.10	0.10	0.50	0.30	0.20	0.05	0.15	0.05
DT.	0.470	0.308	0.308	0.607	0.571	0.410	0.224	0.366	0.224
Suma	6	2	2	10	6	4	1	3	1
%	60	20	20	50	30	20	20	60	20

Fecha de recepción: 1/9/2014
Fecha de aceptación: 22/10/2014

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DEL ENTRENAMIENTO DE LAS ACCIONES A BALÓN PARADO

LÓPEZ, A. ⁽¹⁾ Y FERNÁNDEZ, D. ⁽²⁾

- (1) Estudiante Grado en ciencias d la Actividad Física y del Deporte (Universidad Francisco de Vitoria)
(2) Licenciado en CC. Actividad física y deporte. Profesor de “Estrategia y táctica de los deportes”. Universidad Francisco de Victoria

RESUMEN

Se ha comprobado cómo en los últimos años el fútbol se ha convertido en protagonista de una prolífica evolución. Las teorías más contemporáneas acerca del entrenamiento deportivo nos acercan a una metodología basada en la especificidad del juego y sus particularidades en base al alto nivel de incertidumbre que rodea su lógica. Por ello, parece necesario abordar el máximo de aspectos posibles en nuestro proceso de entrenamiento y conseguir automatismos que permitan resolver con éxito problemas presentados en el juego. Por eso no se puede olvidar las acciones a balón parado como un momento más del juego, pues es conocido el alto porcentaje de goles que se consiguen tras reanudaciones en el juego. El objetivo de este artículo es ofrecer a los entrenadores herramientas para que puedan abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las acciones a balón parado como parte integrada del juego. El trabajo se basa en la propuesta de una metodología acorde al proceso decisional del jugador y la búsqueda de automatismos para desenvolverse de forma eficaz sobre el modelo de juego específico del equipo. Para ello se presenta una clasificación de las fases de enseñanza y una serie de medios en relación a los principios de entrenamiento sobre los que se fundamenta su planificación.

PALABRAS CLAVE: acciones a balón parado, metodología, medios de entrenamiento, fases de enseñanza.

Fecha de recepción: 30/04/2013. Fecha de aceptación: 23/06/2013

Correspondencia: adripertejo@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La progresión del fútbol hacia una mayor especificidad conlleva un aumento de su estudio e investigación. En esta evolución las acciones a balón parado (ABP) se enmarcan como un aspecto importante a controlar por los entrenadores. Es interesante clarificar su concepto para establecer posteriormente unas pautas de entrenamiento que puedan ayudar al técnico a planificar el entrenamiento de un aspecto esencial en el juego si atendemos al elevado número de goles que se consiguen tras ABP, que en

numerosos estudios se establecen en más del 30% (Alonso, 1995; Bangsbo y Pietersen, 2003; Ferreiro 2012; Casáis y Lago, 2006; Silva 2011). Como señala Ferreiro (2012) las ABP ofensivas suponen un elemento fundamental por su índice de éxito mayor que el juego dinámico. Por suponer un factor clave de rendimiento se sugiere al entrenador su aplicación dentro de la planificación del entrenamiento. Parece importante determinar un modo de entrenar estas acciones con el fin de incrementar el éxito en ataque y neutralizar las ABP del rival. De hecho, en el propio Reglamento del Juego (FIFA, 13/14), se

encuentran hasta 7 reglas que están relacionadas directamente con las ABP (Reglas 1, 8, 13, 14, 15, 16 y 17).

La RFEF (2011) define las ABP como las acciones del partido donde se aprovecha o neutralizan los lanzamientos a balón parado, y se refiere a ellas con el término de estrategia. Esta definición ofrece dudas. Según la bibliografía el término estrategia se refiere a un concepto diferente (Blázquez, 1996; Castellano y Zubillaga, 1995; Durieck, 1986; Hernández, 1996; Lacuesta Salazar 1997; Riera, 1995). Silva (2011) señala que la estrategia no se relaciona con la reanudación del juego y sí con la planificación previa a la competición. Yagüe (2001) considera la estrategia como un plan más global, del que emergen aspectos más concretos (tácticas, relaciones,...) para conseguir un objetivo principal (ganar un partido, ascender...). Por lo tanto, aunque también puede recibir el nombre de táctica fija (Aguado, 2004), en este artículo se respetará la nomenclatura de “Acciones a Balón Parado”, entre los que se exponen diferentes definiciones:

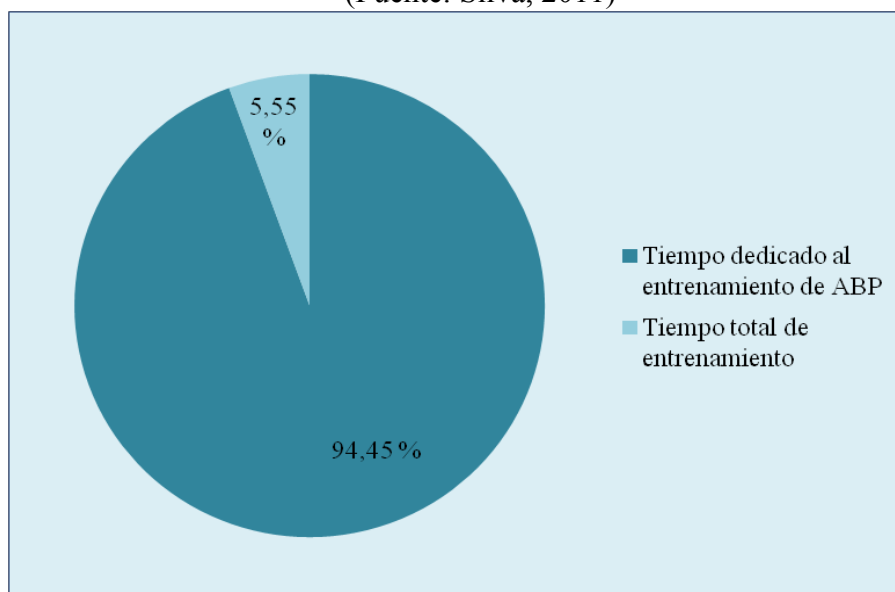
- Acciones motrices de los jugadores que parten de la reanudación del juego tras una interrupción reglamentaria. Estas

pueden ser de “cooperación” (ofensivas) o de “oposición” (defensivas) (Silva, 2011).

- Las situaciones que se dan en el encuentro en las cuales el balón se pone en juego nuevamente después de una interrupción (Bangsbo y Pietersen, 2003).
- Acciones o movimientos que se desarrollan en un partido a balón parado, tanto de ataque como de defensa, y cuyo objetivo es el sorprender o contrarrestar al equipo adversario (Yagüe, 2001).

Según los datos de Silva (2011), y como señala el gráfico 1, el tiempo de trabajo de las ABP está muy por debajo del dedicado a otros factores de rendimiento. Si en efecto, las ABP tienen la importancia que otros estudios han evidenciado (Alonso, 1995; Bangsbo y Pietersen, 2003; Casáis y Lago, 2006; Ferreiro, 2012; Lago Ballesteros, Lago Peñas, Rey, 2007; y Silva, 2011) a partir de porcentajes de aparición entre el 40-44% (Arias, 1996; y Castellano, 2008), sería interesante proponer un aumento del volumen de su entrenamiento. Otro dato del estudio (Silva, 2011, 263) señala que las ABP “se realizaban normalmente el mismo día o el día anterior a la competición”.

Gráfico 1: *Tiempo dedicado al entrenamiento de las ABP durante la temporada*
(Fuente: Silva, 2011)



Teniendo en cuenta que el objetivo de este artículo es el desarrollo de unos medios y metodología de entrenamiento para las ABP, debe clarificarse la diferencia entre ambos conceptos.

Para Roca (2008) la **metodología** engloba todos los aspectos que integran la organización del entrenamiento: la selección y ordenación de métodos y contenidos. Zhelyazkov (2001) define metodología como el aspecto ligado a los métodos de enseñanza.

Para Weineck (2005) los **medios** de entrenamiento son los instrumentos para llevar a cabo el entrenamiento, y ponen en práctica los contenidos. Zhelyakov (2001) considera el medio como cauce para

desarrollar un contenido. Vasconcelos (2005, 101) apunta que “es necesario que a lo largo del proceso de preparación se recurra a distintos medios de entrenamiento”.

2. MÉTODO

Siguiendo los modelos más contemporáneos de aplicación al fútbol, **todo proceso de entrenamiento debe ir ligado a la lógica interna** (Castelo, 1999) del deporte en cuestión. La propuesta que se plantea en este artículo se encamina al desarrollo del modelo de juego y a resolver cognitiva y tácticamente las acciones de juego de forma exitosa. Así pues, en la figura 1, se muestra la relación entre las ABP como un momento del juego

(diferenciado del juego dinámico) y deberán buscarse en la planificación del entrenamiento correspondencia entre dichas partes del juego. Además, toda reanudación que se haga en el juego puede ir ligada a una acción posterior (ver tabla 1) que el futbolista debe dominar para controlar los aspectos relacionados con el juego y su incertidumbre.

Figura 1: Las acciones a balón parado interrelacionadas con los momentos del juego (Fuente: elaboración propia)

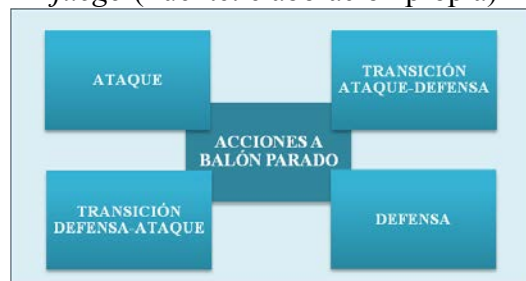


Tabla 1: Relación entre ABP y fases del juego ofensivo (Fuente: elaboración propia)

ACCIÓN A BALÓN PARADO (ABP)	FASE DEL JUEGO
TIRO LIBRE	INICIACIÓN
	CREACIÓN
	FINALIZACIÓN
PENALTY	FINALIZACIÓN
SAQUE DE BANDA	INICIACIÓN
	CREACIÓN
	FINALIZACIÓN
SAQUE DE META	INICIACIÓN
SAQUE DE ESQUINA	FINALIZACIÓN

Como apunta Herráez (2003) se deben tener en cuenta ciertas consideraciones para el entrenamiento de las ABP:

- Trabajo continuo y paciente. Aprendizaje y asimilación de conceptos a lo largo del tiempo.
- Adaptación a la edad.
- Aprovechar los errores cometidos en los partidos. Analizar los registros

competitivos para orientar el entrenamiento a corregirlos.

- Paralizar el entrenamiento el menor tiempo posible para mantener la concentración de los futbolistas.
- Establecer criterios básicos de aprendizaje e ir en progresión.

El entrenamiento analítico en fútbol supone para Mombaerts (1998) no

considerar el dinamismo del juego y aceptar que existen limitaciones en su uso como método de entrenamiento. Apunta Mombaerts (1998, 121) que “la práctica del fútbol exige desarrollar las habilidades perceptivo-motrices”. En cambio, una metodología global supone para Silva (2011, 148) “dar paso a situaciones colectivas de juego, elaborando una estructura de grupo y subordinando el elemento hacia la estructura”. Parece lógico entonces dotar al entrenamiento de ABP de un significado a nivel perceptivo-decisional, promoviendo tareas donde el jugador se adapte a un entorno que debe controlar, y sea capaz de encontrar la relación entre la ABP y el momento de juego relacionado.

Se realiza una recopilación de los medios de entrenamiento, donde se muestran las ventajas y desventajas de cada uno (ver tabla 2):

- **Medios audiovisuales:** uso de pizarra, vídeos y presentaciones por ordenador para presentar las acciones.
- **Entrenamiento de ABP sin oposición:** desarrollar las acciones sin adversarios.
- **Entrenamiento ABP con oposición:** focalizar la atención en los contrarios con objetivo opuesto. Combatir o neutralizar las acciones del rival.

- En superioridad defensiva. Facilita la eficacia en defensa.
- En superioridad ofensiva. Prioriza el éxito en situación de ataque.
- En igualdad numérica. Máxima aproximación competitiva.

- **Entrenamiento ABP con transición:**

Suma del momento del juego posterior a la reanudación.

- **Entrenamiento ABP mediante**

acciones combinadas: finalización en portería desde la reanudación del juego según zonas del campo: central área, lateral área, central medio, lateral medio (Floro, 1994).

- **Entrenamiento ABP mediante**

partidos: introducir ciclo completo de juego, dimensiones y oposición real.

- **Circuitos:** trabajo de varias acciones simultáneas.

- **Tareas competitivas:** formas jugadas alternativas.

Se propone aumentar el volumen de entrenamiento de las ABP a lo largo del microciclo (y no solamente en una sesión), teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Corregir errores cometidos en el partido anterior
- Atender al modelo de juego del rival para combatir o neutralizar sus

- acciones.
- Afianzar principios del modelo de juego propio del equipo.
 - Considerar la importancia de la concentración del jugador para asumir su rol en las ABP evitando entrenar en condiciones de fatiga y desgaste emocional.

Tabla 2: *Ventajas y desventajas de los medios de entrenamiento de ABP*
(Fuente: elaboración propia)

MEDIOS DE ENTRENAMIENTO DE ABP	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Audiovisuales	Claro y descriptivo.	Imposibilita la puesta en práctica de la acción.
Sin oposición	Muchas repeticiones, entrenamiento de acciones individuales.	No hay control sobre adversarios.
Con oposición	Acciones de superioridad o inferioridad numérica según objetivo.	No se pueden focalizar aspectos concretos. Mucha incertidumbre.
Con transición	Conecta principios del modelo de juego y relaciona fases.	Más desgaste físico y mental.
Acciones combinadas	Automatización de movimientos y gestos.	Contexto alejado de la realidad.
Partidos	Acercamiento a la realidad. Introducción de todos los elementos del juego.	Gran desgaste físico y mental.
Circuitos	Entrenamiento multilateral e individualización del entrenamiento	Pérdida de control sobre las acciones de los jugadores.
Tareas competitivas	Completa aprendizaje y automatiza acciones.	Alto desgaste emocional.

3. PROPUESTA METODOLÓGICA

La productividad del entrenamiento se relaciona con un proceso donde añadir elementos del juego de forma progresiva influye sobre la autonomía del jugador y le capacita para resolver acciones abiertas y cambiantes en virtud de pautas programadas. Yagüe (2003) señala las ventajas de un método integrado:

- Aumento de la capacidad cognitiva del jugador y mejora de la relación espacio-tiempo.
- Habitación a la comunicación y colaboración e incremento de la imaginación.
- Especificidad en el desarrollo.
- Mayor motivación y manejo de las reglas de juego.

Alarcón, Cárdenas, Miranda y Ureña (2010) clasifican seis modelos de enseñanza. Se rechaza el aprendizaje conceptual específico, ya que con las propuestas prácticas hacia contextos cercanos a la realidad el jugador obtendrá suficiente información para actuar.

- Tradicional. Uso de tareas analíticas.
- Estructural. Progresión de enseñanza de lo global a una situación

problema.

- Cognitivo. Resolución de problemas planteados. Delgado (1991; en Alarcón et al., 2010) define las fases: motivación para la búsqueda, planteamiento del objetivo e información para la búsqueda.
- Comprensivo. Toma de decisiones. Estrategia mixta de lo global a lo analítico y otra vez a lo global. Se modifican elementos del juego.
- Integrado. Similitud con el juego. Tareas tácticas en situaciones técnicas reducidas o viceversa.
- Constructivista. Contreras, De la Torre y Velázquez (2001; en Alarcón et al., 2010) proponen dos fases: exploración e identificación de problemas y análisis y reflexión sobre los resultados de la búsqueda.

Alonso (1995) presenta varios pasos para llevar a cabo el entrenamiento de las ABP:

- Explicación de movimientos y funciones de los jugadores.
- Tareas sin oposición y sin balón.
- Tareas sin oposición u oposición pasiva y con balón.
- Promover posibles soluciones.
- Tareas con oposición.

Para poner en práctica los medios

presentados se invita a hacer uso de una metodología acorde al proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la especificidad del juego. Se propone tomar en consideración la recopilación de principios para el entrenamiento de las ABP:

- Basar las acciones en el mecanismo de percepción-decisión-ejecución. Proponer situaciones donde el jugador ejerza un control espacio-temporal de la situación mediante elementos perceptivo-decisionales.

- Integrar acciones técnico-coordinativas asociadas a intenciones táctico-estratégicas. Basar el aprendizaje en la adecuación de gestos técnicos que resuelvan problemas tácticos.

- Entrenar en base a los momentos del juego: defensa, ataque y transiciones.

Unir cada ABP al momento de juego posterior al que pueda asociarse.

- Fomentar la comunicación y colaboración entre compañeros. Promover situaciones colectivas donde se requiera interacción entre compañeros.

- Adecuar la dificultad a la edad y nivel del futbolista. Planificar la progresión en la enseñanza, adecuando los contenidos y objetivos según la etapa de formación y las exigencias soportables.

- Diseñar situaciones de alto estrés y

desgaste emocional. A semejar la acción a momentos competitivos donde se requiere el control de la situación para conseguir resultados óptimos.

La propuesta metodológica que se presenta en este artículo se basa en la construcción del aprendizaje por pasos, en ir de lo más sencillo y descontextualizado a niveles más complejos y próximos a la realidad. Según el principio del incremento progresivo de la carga de entrenamiento y como señala Müller (1988, 105; en Martin et al., 2001), “para alcanzar un estado de rendimiento óptimo, se hace necesaria una especialización creciente en los contenidos y en los métodos de entrenamiento”, por lo que en el entrenamiento de ABP se irán añadiendo momentos y elementos del juego que favorezcan la interpretación del modelo de juego.

4. FASES DEL PROCESO DE ENTRENAMIENTO DE LAS ABP

La enseñanza de las ABP requiere una planificación particular dentro del proceso de entrenamiento. Para ello se establece una clasificación (gráfico 3) de las fases de entrenamiento:

- Presentación. Dar a conocer la acción. Demostración teórica acerca de los movimientos, roles y objetivos de cada

jugador.

- **Aprendizaje.** Priorizar la repetición sistemática con el fin de automatizar las acciones. Se busca dominar los gestos técnicos implicados en la acción. Se acota el espacio al estrictamente necesario para realizar la jugada.
- **Anclaje.** Introducir elementos perceptivo-decisionales. Se pretende la resolución de situaciones tácticas de marcajes y acciones del rival. Los espacios se reducen al marco próximo de acción.

- **Especificidad.** Mayor especificidad dando continuidad a la acción. Se incrementan los espacios, aproximándose a los reales.
- **Realidad.** Ejecutar la acción en situación real. Ciclo completo de juego (defensa, ataque y transiciones). Se juega 11x11 en espacios reglamentarios y se busca una continuidad de la acción hasta que el balón esté fuera de juego.

Grafico 3: *Proceso y fases de enseñanza de las acciones a balón parado* (Fuente: elaboración propia)



No existe un tiempo fijo estimado de entrenamiento para cada fase. El entrenador tiene que analizar hasta qué punto sus jugadores han conseguido asimilar los objetivos de una fase para ascender a la siguiente, teniendo siempre abierta la posibilidad de regresar a pasos previos. Debe existir una estrecha relación entre los medios y las fases de

entrenamiento (ver tabla 3), adecuándose unos a otras para facilitar la captación del futbolista y el aprendizaje progresivo que intente garantizar la ejecución idónea. Se debe plantear el uso de unos medios u otros según el nivel de los jugadores.

Tabla 3: *Relación procesual entre medios y fases del entrenamiento* (Fuente: elaboración propia)

MEDIOS DE ENTRENAMIENTO DE ABP	FASES
AUDIOVISUALES	PRESENTACIÓN
SIN OPOSICIÓN	
ACCIONES COMBINADAS	APRENDIZAJE
CON OPOSICIÓN	ANCLAJE
CON TRANSICIÓN	ESPECIFICIDAD
EN PARTIDOS	REALIDAD

A partir de las consideraciones metodológicas ya explicadas (Alarcón et al., 2010), los dos últimos niveles (Especificidad y Realidad) suponen la mayor integración de elementos y por ende el acercamiento más alto a la realidad competitiva. Parece sensato respetar el principio de progresión en el entrenamiento y aplicar los niveles anteriores y más básicos (presentación y aprendizaje). El técnico debe medir el estado de su equipo y de sus futbolistas para planificar correctamente,

asegurándose que cumplan con las exigencias que emanan del juego.

5. CONCLUSIONES

Es evidente la importancia que tienen las ABP como un momento más del juego, indivisible del resto de acciones y determinantes en el porcentaje de goles. Por ello se invita al entrenador a considerar su importancia y a proponer tareas que consoliden su dominio, intentando aumentar el volumen de entrenamiento y optando por medios de entrenamiento variados. El proceso de entrenamiento a lo largo de la semana y la variación progresiva en dificultad de los medios de entrenamiento permitirán al futbolista obtener más posibilidades para resolver problemas. Un dominio de la metodología en el entrenamiento de ABP facilitará al técnico poder establecer una planificación adecuada a la dimensión determinante de las reanudaciones en el juego.

6. BIBLIOGRAFÍA

Aguado, M. (2004). *Estudio y estadísticas del marcaje en primera y segunda división en los saques de esquina. Temporada 2003/200*. El Entrenador Español, 103, 28-41.

Alarcón, F., Cárdenas, D., Miranda, M. T.,

Ureña, N., y Piñar, M. I. (2010). La metodología de enseñanza en los deportes de equipo. *Revista de investigación en educación*, 7, 91-103.

Ardá, T., Maneiro, R., Rial, A., Losada, J.L., y Casal, C.A. (2014). Análisis de la eficacia de los

saques de esquina en la copa del mundo de fútbol de 2010. Un intento de identificación de variables explicativas. *Revista de Psicología del Deporte*, vol. 23, 1, 165-172.

Alonso, A. (1995). *Estrategia ofensiva en el fútbol*. Gymnos.

Arias, E. (1996). Tiempo de juego efectivo en fútbol. *Educación Física y Deporte*. Vol. 18, 1, 35-55.

Bautista, J. E. (2005). Programa de intervención para la mejora de la atención en los saques de esquina. *Training fútbol: Revista técnica profesional*, (107), 20-27.

Bonfanti, M. y Pereni, A. (2002). *Fútbol a balón parado*. Barcelona: Paidotribo.

Casáis, L., Lago, J. (2006). *Análisis de los procesos ofensivos que llevan al gol en el fútbol en la liga española durante la temporada 04/05*. Vigo. I Congreso Internacional de las Ciencias Deportivas.

Castellano, J. (2010). Análisis de las posesiones de balón en fútbol: frecuencia, duración y transición. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 21, 179-196.

Castelo J. (1999). *Fútbol. Estructura y dinámica del juego*. Barcelona: Inde.

Ferreiro, D. (2012). *Análisis de la eficacia ofensiva de las acciones a balón parado frente a las acciones de juego dinámico*. Futbolpf: Revista de Preparación física en el Fútbol, (5), 7-17.

FIFA (2013/14). *Reglas de Juego*. Federation International de Football Association. Suiza.

Hernández-Moreno, J., Gómez-Rijo, A., Castro, U., González-Molina, A., Quiroga, M. E., & González-Romero, F. (2011). Game rhythm and stoppages in soccer. A case study from Spain. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6 (4).

Herráez, B. (2003). Aspectos teórico-prácticos del entrenamiento de las acciones a balón parado en

el fútbol. Buenos Aires. *Revista digital EFDeportes*. Año 9, 59.

Lago-Ballesteros, J., Lago-Peñas, C. y Rey, E. (2007). Relevancia de las acciones a balón parado sobre los resultados en el mundial del 2006. *Fútbol training*, 134, 41-46.

Lago-Ballesteros, J., Lago-Peñas, C., Rey, E., Casáis, L., y Domínguez, E. (2012). El éxito ofensivo en el fútbol de élite. Influencia de los modelos tácticos empleados y de las variables situacionales. *Motricidad*, 28, 145-170.

López, V. (2010). En busca de la organización defensiva en los saques de esquina. *Revista Training Fútbol*, 171, 24-31.

Martin, D., Carl, K., y Lehnertz, K. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Mombaerts, E. (2010). *Fútbol. Entrenamiento y rendimiento colectivo*. Hispano Europea.

Moreno, M. (2011). *Táctica elemental en etapas de fútbol base. Curso nivel I*. Real Federación Española de Fútbol: Escuela Nacional de Entrenadores. GradaGymnos.

Roca, A. (2008). *El proceso de entrenamiento en el fútbol*. MC Sports.

Silva, D. (2011). Tesis Doctoral “*Praxis de las acciones a balón parado en fútbol. Revisión conceptual bajo las teorías de la praxiología motriz*”. Tarragona: Universidad Rovira i Virgili.

Vasconcelos, A. (2005). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.

Yagüe, J. (2001). El entrenamiento de las situaciones a balón parado en el fútbol. *El Entrenador Español*, 91, 12-21.

Zhelyazkov, T. (2001). *Bases del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN LUMBOPÉLVICA EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO Y EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES (I).

LÓPEZ, P ⁽¹⁾⁽³⁾ y RODRÍGUEZ, F ⁽²⁾⁽³⁾

(1) Lcdo. en CC de la actividad física y del deporte. Diplomado en fisioterapia.

(2) Lcdo. en CC de la actividad física y del deporte. Master en prevención y readaptación RFEF.

(3) Readaptador del R.C. Deportivo de La Coruña S.A.D.

RESUMEN

El desarrollo deportivo completo, se fundamenta en la adquisición de destrezas básicas que posibiliten el posterior desarrollo de las destrezas deportivas específicas. El entrenamiento lumbopélvico, cobra una gran importancia en la adquisición de estos patrones, ya que representa la base en la que se pueden cimentar los movimientos complejos. Este entrenamiento se ha convertido en las últimas décadas en uno de los aspectos más destacados del proceso para la mejora deportiva; orientado al aumento del rendimiento deportivo, a la rehabilitación y a la prevención de las lesiones. Por esta razón el desarrollo de un CORE estable es uno de los fundamentos físicos que posibilitan un desarrollo condicional global, y su entrenamiento es de obligada realización en cualquier programa deportivo y de prevención de lesiones. El objetivo de este estudio es, en esta 1ª parte, fundamentar la importancia del equilibrio lumbopélvico en el desarrollo de los movimientos complejos y en la 2ª parte se desarrollarán aspectos más prácticos.

PALABRAS CLAVE: Equilibrio lumbopélvico, estabilidad, CORE, inestabilidad.

Fecha de recepción: 02/04/2013. Fecha de aceptación: 11/06/2013
Correspondencia: zefernando55@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento de estabilización lumbopélvica se ha convertido en una de las mayores tendencias tanto en el campo del rendimiento deportivo, como en el terreno de la rehabilitación de lesiones; y no solo como un medio para tratar la epidemia en la que se han convertido los dolores lumbares en donde los enfoques proactivos se han constituido como los tratamientos de elección para muchos profesionales, sino que cada vez son más los médicos, cirujanos, preparadores físicos y fisioterapeutas que recomiendan

la realización de un programa de estabilización lumbopélvica independientemente de la patología o problema al que se enfrenten.

El trabajo de estabilización lumbopélvica o trabajo de CORE, posee diversas connotaciones: estabilización lumbar, estabilización dinámica, entrenamiento de control motor, control de la zona neutra, fusión muscular, estabilización del tronco, etc., (Venu Akuthota, Scott y Nadler, 2004) y se usan

estos términos como sinónimos en diferentes aspectos del entrenamiento y del tratamiento de la lesión. Esto dificulta la identificación y medida del rol del CORE en el rendimiento, así como su relación con las lesiones deportivas (Nesser, Huxel, Tincher y Okada, 2008).

A pesar de su popularidad, el término CORE continúa siendo genérico, no lo suficientemente bien entendido. De lo que no cabe duda es de que un CORE bien entrenado resulta esencial tanto para la prevención de lesiones, el tratamiento de estas, así como para la mejora del rendimiento deportivo. El CORE constituye el soporte sobre el que cimentar los movimientos funcionales de las extremidades, tanto inferiores como superiores; por lo tanto, puede ser entendido como el eje generador del movimiento humano (Leetun, 2004). Constituye además el punto donde se ubica el centro de gravedad del cuerpo humano y, por tanto, es el origen y punto de partida de los movimientos (Kibler, 2006). A pesar de su importancia resulta sorprendente comprobar la gran cantidad de deportistas que no reclutan la musculatura de su sección media de una manera idónea, desarrollando en consecuencia un rendimiento que está muy por debajo de su potencial real y estando expuestos a un

mayor riesgo de sufrir las tan temidas lesiones.

La primera definición de CORE comúnmente aceptada por la comunidad científica nos la proporciona Richardson (1999), en donde habla de una caja muscular con los abdominales al frente, los paraespinales y los glúteos por detrás, el diafragma en la parte superior y la musculatura del suelo pélvico en la base. Dentro de esta caja se encuentran 29 pares de músculos que nos permiten tener una columna lumbopélvica mecánicamente estable durante las actividades funcionales. No obstante hay que señalar que en la actualidad se empieza a ampliar al concepto de CORE el control que se produce también a nivel escapulotorácico.

A pesar de los evidentes avances que se han producido en los últimos años, ¿se sabe trabajar el CORE? Lo cierto es que en muchas ocasiones, la actuación perpetúa patrones de movimiento erróneos, los denominados *Abnormal Motor Control* (Liebenson, 2007). El sit-up es claro ejemplo de “ejercicio mito” que somete al disco a una gran carga compresiva (McGill, 2007). Los ciclos repetidos de flexión dañan el anillo, las capas de este se rompen progresivamente permitiendo la salida de material del núcleo pulposo entre las capas del anillo fibroso. La elevación

de las piernas extendidas desde una posición supina es otro ejemplo de ejercicio perjudicial; a pesar de que los individuos perciban que están fortaleciendo sus abdominales, la incapacidad para lograr la alineación pélvica, coloca las carillas articulares lumbares bajo una gran carga compresiva. La lista de ejercicios vertebralmente desaconsejables es larga, y desafortunadamente muchos de estos ejercicios se ven a diario en muchas rutinas de entrenamiento y programas de rehabilitación.

FUNCIÓN DEL CORE

En la mayoría de las actividades de la vida diaria estos músculos desempeñan dos funciones de manera fundamental; por un lado actúan para hacer más rígido el torso y por otro lado actúan para prevenir movimientos del CORE durante el movimiento de los superiores e inferiores.

Este es un aspecto clave a la hora de planificar la intervención. Mientras que la musculatura de los brazos y de las piernas se encarga de crear movimientos, actuando en un ciclo agonista-antagonista, en un ciclo CEA repetido; la musculatura del

CORE a menudo actúa a través de co-contracciones (contracción simultánea de agonistas y antagonistas) para lograr así la estabilidad para el torso. Esto quiere decir que todos los músculos del CORE actúan como sinergistas para llevar a cabo una función común. Esto tiene unas implicaciones muy claras en la planificación del entrenamiento, la primera de ellas es que evidentemente no se puede entrenarlos de igual modo. La musculatura del CORE al hacer más rígido el torso, permite que se transmitan las fuerzas de una manera más efectiva. Los programas más tradicionales de entrenamiento, tienden a estimular la fuerza de los músculos movilizadores, sin embargo sabemos que una de las tareas primordiales de la musculatura abdominal es brindar estabilización (Norris, 1995).

REPASO ANATÓMICO: CLASIFICACIÓN DE LOS MÚSCULOS ABDOMINALES

Debido a sus características anatómicas, biomecánicas y fisiológicas, los músculos abdominales se dividen en 2 grandes categorías: estabilizadores y movilizadores (tabla 1).

Tabla 1: *Clasificación de los músculos del CORE* (Fuente: a partir de Bogduk, 1980; McGill, 2008; Willardson, 2014)

CLASIFICACIÓN MUSCULATURA DEL CORE		
ESTABILIZADORES		MOVILIZADORES
Profundamente situados		Superficiales
Aponeuróticos		Fusiformes
Predominancia fibras lentas		Predominancia fibras rápidas
Estimulados en actividades de resistencia		Estimulados en actividades de potencia
Selectivamente débiles		Fácil reclutamiento
Pueden encontrarse inhibidos		Pueden encontrarse acortados y rígidos
Activos a bajos niveles de fuerza máxima		Activos a niveles de FMáx superior a 40%
GLOBALES	LOCALES	MOVILIZADORES (Pueden actuar como estabilizadores)
Erectores espinales	Multífido	Recto anterior
Cuadrado lumbar	Rotadores espinales	Oblicuo externo
Oblicuo interno	Intertransversos	Musculatura flexora de cadera
Transverso abd.	Interespinales	Musculatura extensora de cadera
	Diafragma	
	Musc. suelo pélvico	

Esta división entre movilizadores y estabilizadores, probablemente simplifique demasiado el control del movimiento y la estabilización lumbopélvica; pero ayuda a comprender que el sistema nervioso va a emplear diferentes estrategias para controlar distintos grupos musculares (Cholewicki y McGill, 1996)

ESTABILIDAD

¿Qué es la estabilidad? Boyle (2003) la define como la habilidad para crear movimientos en las piernas y los brazos, sin movimientos compensatorios de la

columna vertebral y/o la pelvis, mientras que Sherry y Best (2004) como la habilidad para controlar la posición del tronco y la pelvis, para la correcta producción y transferencia de fuerza durante las actividades funcionales parecen mas adecuadas.

Frente al modelo tradicional de reposo en la cama, perjudicial sin efecto sobre la historia natural de ninguna enfermedad musculo-esquelética; surgen nuevos modelos que buscan la participación activa del paciente o

deportista para que ellos mismos sean los artífices del logro de la estabilidad.

El trabajo de flexibilización y movilidad de la columna lumbar no parece el más indicado. Uno de los factores asociados al dolor de espalda, es la excesiva movilidad de la columna vertebral lumbar. A partir del concepto “*CORE STABILITY*” (Gadja y Domínguez, 1982), Panjabi (1992) describía tres subsistemas que trabajaban en conjunto para proporcionar estabilidad a la columna durante las tareas estáticas y dinámicas: a) el subsistema de estabilización pasivo; b) el subsistema de estabilización activo y c) el subsistema de control motor. Actualmente ya existen otros modelos para explicar la estabilidad espinal, como el Modelo Integrador (Lee y Vleeming, 1998), pero todos y cada uno de ellos toman como referencia el modelo clásico de Panjabi (1992).

Se sabe que las estructuras pasivas (cápsulas, ligamentos, discos,..) no son capaces de proporcionar la estabilidad necesaria a la estructura vertebral (McGill, 1996; Norris , 2007; Panjabi, 1992). Su actuación tiene lugar en amplitudes externas de movimiento, momento que puede resultar demasiado tarde para la protección espinal. Además, las estructuras ligamentosa sufren cambios degenerativos, que pueden presentarse en la tercera/cuarta

décadas de la vida en aquellos pacientes que han realizado especialidades deportivas con frecuentes movimientos de flexo-extensión y rotaciones, pudiendo observarse en estos hipertrofias por calcificación, condricificación, involución grasa y osificación.

La columna vertebral sin los músculos sería una estructura inherentemente inestable, que se deformaría con mucha rapidez cuando se aplicaran fuerzas compresivas. Todo parece indicar que se depende de los sistemas activos y del control neural para lograr la estabilidad de la columna vertebral lumbar y de la pelvis. No se puede centrar la búsqueda de la inestabilidad en las alteraciones de los componentes pasivos.

INESTABILIDAD

E

HIPERMOVILIDAD

¿Qué es entonces la inestabilidad? La inestabilidad implica una hipermovilidad. Pero no todas las hipermovilidades nos conducen a una inestabilidad. La diferenciación entre ambos términos reside en el control motor y en el subsistema activo. Maitland (1986) define la inestabilidad como una amplitud de movimiento excesiva en la que no existe un control muscular de protección,

mientras en la hipermovilidad sí se tiene un control muscular completo.

Una primera aproximación al trabajo de estabilización, conduce al hecho de que la estabilidad va a ser el elemento subyacente más importante del programa de rehabilitación lumbopélvica. Debido a que los segmentos inestables son menos rígidos, los movimientos de la columna se incrementan ante cargas mínimas. Una menor rigidez nos conduce a más movimiento ante la misma carga.

ESTABILIDAD en la ZONA NEUTRA

La zona neutra de movimiento intervertebral es aquella en la cual encontramos pequeñas o mínimas resistencias al movimiento. No existe restricción efectiva, ni activa, ni pasiva. Es la zona de movilidad intervertebral, comprendida desde el inicio del movimiento hasta que se encuentra la resistencia ofrecida por el sistema muscular y ligamento capsular (Panjabi, 1992). La estrategia terapéutica es reducir el tamaño de la zona neutra incrementando la estabilidad muscular (Norris , 2007).

¿Es una estrategia válida?, ¿existe relación entre la amplitud total de movilidad y la amplitud de la zona neutral?. Parece haber evidencias de que

reducciones del 40% en la amplitud total del movimiento, implican descensos del 70% de movimiento en la zona neutra (Norris, 2007). Por lo tanto individuos con una zona neutra estable, no va a estar constantemente castigados por pequeñas presiones relacionadas con sentarse, ponerse de pie, levantar y manejar objetos, al contrario de los que posean una zona neutra mas amplia, y por lo tanto mayor movimiento a nivel intervertebral.

El riesgo de lesión aumenta al solicitar al sistema ligamentoso mayores esfuerzos, y es precisamente lo que ocurre al realizar movimientos fuera de la zona neutra, que es el punto de movimiento fisiológico intervertebral ideal, ya que los elementos neuromusculares están activos mientras existe una mínima tensión sobre las estructuras pasivas (ligamentos y cápsulas) y una mínima compresión discal. Ser incapaz de mantener los movimientos dentro de este rango fisiológico incrementa el riesgo de lesión en deportistas (Kolber y Beekhuizen, 2007) o en sedentarios (McGill, 2007). Por lo tanto, a mayores grados de activación muscular, mayores márgenes de seguridad. Y esta mejora es entrenable.

Durall y Manske (2005) señalan que a menudo, los entrenamientos exigen cargas, descansos o técnicas inadecuados,

permitiendo un excesivo movimiento de flexo-extensión durante el movimiento, que puede llevar a la lesión lumbar. Es conocido, por ejemplo, que para el ejercicio de sentadilla, el número de repeticiones y la carga del ejercicio incrementan paramétricamente los grados de hiperextensión lumbar, y con ello, el riesgo de lesión de los elementos posteriores de la columna (Walsh, Quinlan, Stapleton, FitzPatrick y McCormack, 2007).

¿QUE CANTIDAD DE ESTABILIDAD ES NECESARIA?

El componente muscular adquiere un papel clínico relevante. Los déficits ante cargas repentinas (Magnusson, 1996), o las alteraciones ante los movimientos de las extremidades (Hodges y Richardson, 1999), reflejan la importancia de esta musculatura. De hecho, si dependiese solamente de las estructuras osteoligamentosas, la columna vertebral sería inestable y se deformaría rápidamente al aplicar fuerzas compresivas (Bergmark, 1989).

A partir de una postura neutra se logra suficiente grado de estabilidad con una co-contracción mínima de abdominales y paravertebrales. La rigidez aumenta de forma rápida y no lineal con la activación muscular, de modo que una

ligera y modesta actividad muscular, crea articulaciones suficientemente rígidas y estables (Cholewicki, 1997; McGill, 2006; Richardson, 1999), acorde a las evidencias que sugieren que bajos esfuerzos son suficientes para proporcionar la dureza requerida para el control abdominal (Cholewicki y McGill, 1996; Hoffer y Andreassen, 1981).

La intervención inicial ha de focalizarse en la enseñanza de patrones motores idóneos, que faciliten la progresión hacia actividades más complejas y funcionales. Inicialmente el trabajo constituye un reto de control y aprendizaje neuromuscular, como será desarrollado en la segunda parte de este artículo con una orientación más práctica.

LA IMPORTANCIA DEL CONTROL ACTIVO

“In vivo”, la columna puede asumir cargas compresivas de hasta 6.000 newtons en muchas de las actividades de la vida diaria (McGill y Norman, 1986), llegando hasta los 18.000 newtons en competiciones de powerlifting (Cholewicki, McGill y Norman, 1991). Esta gran diferencia en la capacidad de absorber las cargas compresivas es debida al adecuado acondicionamiento de los músculos de la región lumbar y abdominal. Así ha quedado evidenciado en diferentes estudios

(McGill, McDermott y Fenwick, 2009). Es Hodges (2004) el que señala que es el sistema activo, constituido por la musculatura, el que contribuye a la estabilidad del CORE.

Existen tres mecanismos, como se describirá en la segunda parte de este artículo, a través de los cuales el componente activo contribuye a la estabilidad. Mediante el aumento de la presión intraabdominal, el aumento de la tensión que la musculatura impone en la fascia toracolumbar y mediante la propia co-contracción de la musculatura, que aumenta las fuerzas compresivas y disminuye las fuerzas de cizalla (Gardner, Morse y Strokes, 1998).

DISCUSIÓN

Desde el punto de vista del entrenamiento, tanto si el objetivo es prevenir lesiones o mejorar el rendimiento, debe tenerse en cuenta si el jugador es capaz de generar una buena estabilidad en la zona del CORE para poder aplicar de forma óptima las fuerzas en los gestos técnicos requeridos en cada acción de juego. La intervención se centrará en observar, identificar y diferenciar cuáles son las estructuras del complejo lumbo-pélvico que cumplen su función y cuáles no, para dotar de estabilidad la zona media.

Cada vez son más estudios que relacionan un buen control y equilibrio de la musculatura del CORE con el aumento de rendimiento (Navalta, y Hrnair, 2007; Stanton, Reaburn y Humphries, 2004; Thompson, Myers-Cobb y Blackwell, 2007) o con la prevención de lesiones (Anderson, Strickland y Warren, 2001; Grote, Lincoln y Gamble 2004; Tyler, Nicholas, Campbell, Donellan y McHugh, 2002).

Un mejor conocimiento de todas las funciones musculares dentro del complejo lumbo-pélvico así como el control de las mismas, ayudará a mejorar el rendimiento de jugadores y a la vez reducir el riesgo de lesión por sobrecarga de dichas estructuras.

Por tanto MOVILIDAD y ESTABILIDAD deberían ser incluidas en los programas a la hora de buscar un equilibrio adecuado en nuestros jugadores. A partir de este trabajo de potenciación del CORE, se pretende mejorar el rendimiento de las cadenas y patrones de movimiento que favorezcan el desarrollo de las habilidades deportivas dentro del juego.

CONCLUSIONES

Ya han quedado claros los puntos de partida para todo buen programa de mejora de rendimiento deportivo o programa de prevención de riesgos lesionales. Cualquier

programa para mejora de rendimiento o prevención de lesiones debería incluir un apartado para el reequilibrio y potenciación de la musculatura lumbopélvica o CORE. Sin un buen control de esa zona la aplicación de fuerzas o las tensiones en la columna puede verse comprometida.

El propósito es contextualizar el diseño y puesta en práctica de dichos programas dentro del marco de un equipo profesional de fútbol. La progresión del trabajo de mejora del control y la musculatura del CORE, tendrá como

misión identificar y potenciar las zonas de la columna con déficit de movilidad y mejorar el control y fuerza de las zonas con inestabilidad. En la segunda parte de este artículo se desarrollará de manera práctica, una progresión funcional para la mejora de la movilidad de las estructuras asociadas a cadera y columna y dotar de un control y potencia adecuada a la región del CORE, con el objetivo de soportar y aumentar el rendimiento del jugador en las acciones específicas a las que serán sometidos en la exigencia de la competición.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, K., Strickland, S. M., & Warren, R. (2001). Hip and groin injuries in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(4), 521-533.

Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.

Akuthota, V., Ferreiro, F., Moore, T., Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Curr. Sports Med. Rep.*, Vol. 7, No. 1, pp. 39Y44.

Beckman, S. M., & Buchanan, T. S. (1995). Ankle inversion injury and hypermobility: effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 76(12), 1138-1143.

Bogduk, N. (2005). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*. Elsevier Health Sciences.

Cholewicki, J., & McGill, S. M. (1996).

Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain.

Clinical Biomechanics, 11(1), 1-15.

Cholewicki, J., Silfies, S. P., Shah, R. A., Greene, H. S., Reeves, N. P., Alvi, K., & Goldberg, B. (2005). Delayed trunk muscle reflex responses increase the risk of low back injuries. *Spine*, 30(23), 2614-2620.

Crisco, J. J., Panjabi, M. M., Yamamoto, I., & Oxland, T. R. (1992). Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: Experiment. *Clinical Biomechanics*, 7(1), 27-32.

Fredericson, M., & Moore, T. (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle-and long-distance runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 669-689.

Gardner-Morse, M. G., & Stokes, I. A. (1998). The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability. *Spine*, 23(1), 86-91.

Granata, K. P., & Marras, W. S. (2000).

Cost–benefit of muscle cocontraction in protecting against spinal instability. *Spine*, 25(11), 1398-1404.

Grenier, S. G., & McGill, S. M. (2007). Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(1), 54-62.

Grote, K., Lincoln, T. L., & Gamble, J. G. (2004). Hip adductor injury in competitive swimmers. *The American journal of sports medicine*, 32(1), 104-108.

Head, K. (2008). Ultimate Back Fitness and Performance. *Physiotherapy Canada*, 60(2), 205.

Hides, J. A., Richardson, C. A., & Jull, G. A. (1996). Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain. *Spine*, 21(23), 2763-2769.

Hides, J. A., Richardson, C. A., & Jull, G. A. (1996). Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain. *Spine*, 21(23), 2763-2769.

Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*, 21(22), 2640-2650.

Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1999). Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(9), 1005-1012.

Janda, V (1998). *Sensory-Motor Training Course*. Los Angeles College of Chiropractic.

Kavic, N., Grenier, S., & McGill, S. M. (2004). Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine*, 29(11), 1254-1265.

Lavender, S. A., Mirka, G. A., Schoenmarklin, R. W., Sommerich, C. M., Sudhakar, L. R., & Marras, W. S. (1989). The

effects of preview and task symmetry on trunk muscle response to sudden loading. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 31(1), 101-115.

McGill, S. M., Sharratt, M. T., & Seguin, J. P. (1995). Loads on spinal tissues during simultaneous lifting and ventilatory challenge. *Ergonomics*, 38(9), 1772-1792.

Morgan, D. (1988). Concepts in functional training and postural stabilization for the low-back-injured. *Top Acute Care Trauma Rehabil*, 2(4), 8-17.

Navalta, J. W., & STEPHEN P HRNCIR, J. R. (2007). Core stabilization exercises enhance lactate clearance following high-intensity exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1305-1309.

O'Sullivan, P. B., Beales, D. J., Beetham, J. A., Cripps, J., Graf, F., Lin, I. B., ... & Avery, A. (2002). Altered motor control strategies in subjects with sacroiliac joint pain during the active straight-leg-raise test. *Spine*, 27(1), E1-E8.

Porterfield, J. A., & DeRosa, C. (1991). Mechanical low back pain: perspectives in functional anatomy.

Richardson, C., Hodges, P., & Hides, J. (2004). *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization* (pp. 129-134). Edinburgh: Churchill Livingstone.

Sapsford, R. (1999). Explanation of medical terminology. *Neurolology and urodynamics*, 19(5), 633-633.

Solomonow, M., Zhou, B. H., Harris, M., Lu, Y., & Baratta, R. V. (1998). The Ligamento-Muscular Stabilizing System of the Spine. *Spine*, 23(23), 2552-2562.

Stanton, R, Reaburn, P, and Humphries, B (2004). The effect of short-term swiss ball training on core stability and running economy. *JSCR*, 18(3), 522 – 528.

Strohl, K. P., Mead, J., Banzett, R. B., Loring, S. H., & Kosch, P. C. (1981). Regional differences in abdominal muscle activity during various maneuvers in humans. *Journal of Applied Physiology*, 51(6), 1471-1476.

Thompson, C, Myers-Cobb, K, and Blackwell, J (2007). Functional training improves club head speed and functional fitness in older golfers. *JSCR*. 21:131 – 137.

Twomey, L., Knox, J., Allison, G. T., Sinclair, J., Miller, K., & O'Sullivan, P. B. (1997). Altered patterns of abdominal muscle activation in patients with chronic low back pain. *Australian*

journal of physiotherapy, 43(2), 91.

Tyler, T. F., Nicholas, S. J., Campbell, R. J., Donellan, S., & McHugh, M. P. (2002). The effectiveness of a preseason exercise program to prevent adductor muscle strains in professional ice hockey players. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(5), 680-683.

Vleeming, A., Pool-Goudzwaard, A. L., Stoeckart, R., van Wingerden, J. P., & Snijders, C. J. (1995). The Posterior Layer of the Thoracolumbar Fascia| Its Function in Load Transfer From Spine to Legs. *Spine*, 20(7), 753-758.

VALORACIÓN DE LA FUERZA DE MIEMBROS INFERIORES A TRAVÉS DE TEST DE SALTOS EN UN EQUIPO DE FÚTBOL PROFESIONAL SAUDÍ.

POVEDA, J. ^(1 y 4), MAYORDOMO, M. ^(2 y 4) y SALINAS, F. ^(3 y 4)

- (1) Licenciado en Ciencias de la actividad física y el Deporte. Master en Psicología de la Actividad Física y el deporte (COE-UAM) Ex Preparador físico de Lucena CF
- (2) Licenciado en Ciencias de la actividad física y el Deporte. Master Oficial en Educación Física y Salud (UCAM).
- (3) Diplomado en Fisioterapia. Master Oficial en Osteopatía y terapia Manual (UCAM).
- (4) Ex cuerpo técnico Al-Ittihad F.C.

RESUMEN

El mecanismo de salto es un movimiento complejo que requiere de una coordinación compleja motora entre los segmentos superiores e inferiores. Los test de salto son una herramienta validada para la valoración del deportista sano o del deportista que finaliza su readaptación. El objetivo de este estudio es comparar la fuerza en miembros inferiores a partir de los resultados arrojados de los test de salto (CMJ y SJ) del protocolo de Bosco, con los datos de otros estudios de un nivel competitivo similar y diferente. El estudio se realiza entre futbolistas profesionales (n=19) de la liga saudí. El estudio aprecia que la capacidad de salto de la muestra es inferior a los encontrados en diversos estudios al analizar la variable altura dentro del SJ ($32,05 \pm 2,98$) y CMJ ($34,36 \pm 3,59$). Entre las conclusiones que surgen del análisis de los datos, se destaca la necesidad de un entrenamiento dirigido a la necesidad de mejorar los niveles de fuerza y fuerza explosiva en la muestra, teniendo en cuenta que, a nivel competitivo, se encuentra entre la élite de su zona geográfica.

PALABRAS CLAVE: fútbol árabe, test de saltos, fuerza explosiva, Contramovimiento.

Fecha de recepción: 02/05/2013. Fecha de aceptación: 29/06/2013

Correspondencia: javierpovedaleal@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

El mecanismo de salto es un movimiento complejo que requiere de una coordinación compleja motora entre los segmentos superiores e inferiores. En particular, la acción de propulsión de los miembros inferiores durante el salto vertical ha sido considerado particularmente adecuada para evaluar las características explosivas de deportistas (Bosco y Viitsalo, 1982).

Entre las muchas aportaciones realizadas por Bosco a este área, se encuentra el conjunto de pruebas de salto

vertical agrupadas en la denominada Batería de Bosco como el Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Drop Jump (DJ), etc.... (Bosco, 1994), así como las estrategias de control y entrenamiento de las diferentes manifestaciones de la fuerza de la musculatura extensora de las piernas. Este estudio se centra en SJ y CMJ, además de los datos que aportaran las recepciones unilaterales.

Los test de saltos son una gran herramienta a la hora de valorar a un deportista sano o a un deportista que finaliza su readaptación (Hamilton y Shultz, 2008; Ziv y Lidor, 2010). Por tanto

es interesante poseer registros de referencia que indiquen si un jugador se acerca a esos valores y puede volver a competir, obviamente, entre otras características. También es una gran herramienta para evaluar la potencia de miembros inferiores y poder diseñar estrategias de intervención, que es el objetivo del presente trabajo.

El trabajo se centra en valorar a los futbolistas a través del CMJ, el SJ y los saltos unilaterales para determinar si hay diferencias significativas entre la pierna o no dominante.

Las demandas fisiológicas del juego son muy diversas (Krustrup, Mohr, Ellingsgaard y Bangsboo, 2005), teniendo el deportista que hacer frente a complejas necesidades (Rhea, Lavinge, Robbins, Esteve-Lanao y Hultgren, 2009). Dichas demandas fisiológicas variarán notablemente en función de factores como el puesto específico del jugador en el terreno de juego (Erkmen, 2009), el estilo de juego del equipo, el propio nivel de competencia (Kaplan, Erkmen y Taskin, 2009) o incluso factores ambientales. Sobre una base aeróbica predominante se mantiene un componente anaeróbico fundamental, encontrando a su vez como capacidades muy importantes la potencia, la resistencia muscular, la flexibilidad y la

capacidad de reacción (Sotiropoulos, Tavlos, Gissis, Souglis y Grezios, 2009).

El objetivo del presente estudio es valorar y analizar la fuerza explosiva y a raíz de los datos obtenidos plantear estrategias de desarrollo físico para conseguir una mejora del rendimiento de los futbolistas donde está diseñar un plan de prevención de lesiones y un plan de mejora de la capacidad evaluada si es necesario.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Diseño: El diseño del estudio fue transversal, de carácter descriptivo con medida pre-test y grupo único de valoración.

Participantes: La recogida de datos tuvo lugar en el comienzo del periodo preparatorio (pretemporada) de la temporada 2013/14 en un equipo perteneciente a la primera división del fútbol profesional Saudí. Las características del grupo se pueden consultar en la tabla 1. Todas las pruebas, procedimientos y los riesgos fueron explicados completamente, y a los participantes se les pidió que dar su consentimiento por escrito antes del inicio del estudio. Se evaluó a 19 jugadores, quedando fuera 5 que no cumplían los criterios de inclusión. Estos eran: a) no

haber sufrido una lesión importante de rodilla 6 meses antes y b) no estar lesionado de cualquier índole en el momento de la valoración

Tabla 1. *Características de la muestra*

Variable	Media (DE) n=19
Edad (años)	21.9 ± 3,8
Altura (cms.)	174 ± 0,09
Peso (kgs.)	75,5 ± 8,3

Instrumentos: Todos los jugadores recibieron información acerca de los procedimientos de las pruebas, su estandarización y los riesgos asociados. Además todos los jugadores formaron su consentimiento para el uso de los datos recogidos para el desarrollo de este trabajo. Para la recogida de datos, se utilizó con el software de análisis, Optojump Next versión 1.7, instrumento de evaluación validado y fiable gracias al trabajo de Glatthorn et al. (2011). La secuencia de valoración fue la siguiente:

- **Calentamiento grupal:** Previo a la valoración se realizó un calentamiento del grupo dirigido por el preparador físico que consistió en:
 - Movilidad articular de los miembros inferiores.

- Movimientos balísticos de los miembros inferiores, estiramientos dinámicos, dado su transferencia positiva a los saltos como pueden ser el salto contramovimiento CMJ y el Squat Jump (SJ) (Chtourou, Aloui, Hammouda, Chaouachi y Chamari, 2013).
- Gestos de propiocepción realizando apoyos y saltos a dos y una pierna (Lephart, 2001).
- Por último, los jugadores hicieron 2-3 saltos previos de cada modalidad hasta que conocieron y se familiarizaron con la manera óptima de realizarlo.

A partir de este entrenamiento grupal, comienza la valoración

- **CMJ:** El salto comienza desde una posición de pie en posición vertical y se realiza un movimiento hacia abajo flexionando rodillas y caderas, y luego se extiende inmediatamente y con fuerza la rodillas y las caderas de nuevo para saltar verticalmente (Bosco, 1994). Los músculos presentan una posición de pre-estiramiento antes de realizar el movimiento final. Este salto se considera una prueba fiable y válida para la estimación de fuerza explosiva de los miembros inferiores. Para ello los

atletas deben usar una constante técnica de aterrizaje con las piernas y las caderas deben mantenerse extendidas hasta que se hace contacto con la superficie de apoyo (Markolf, O'Neil y Jackson, 2004).

- **SJ:** Este tipo de prueba consistió en realizar un salto máximo comenzando desde una posición semi-flexionada (muslo en posición horizontal) de 90° medidos con goniómetro. Inicialmente el sujeto debe mantener la posición durante 5 segundos para eliminar la mayor parte de la energía elástica acumulada durante la flexión y durante la realización del gesto, las manos deben ubicarse sobre las caderas y sin realizar contramovimientos hacia el suelo, se impulsa hacia arriba (Bosco, 1994).
- **Salto unilateral:** Estas valoraciones unilaterales se realizaron de la siguiente forma, bajando entre 75-90° y posterior subida explosiva 5 saltos seguidos. primero un lado, descanso de un minuto y lado contrario. son muy interesantes ya que son una importante base para el rendimiento deportivo. Por lo que es un tipo de salto interesante en materia de prevención, junto con una valoración global que añada otras situaciones y exploraciones (Zhang, Bates y Dufek,

2000; Zazulak et al, 2005).

Análisis estadístico: Todo el análisis de datos se realizó con el paquete estadístico SPSS para windows (versión 18.0). Los datos descriptivos se presentan como la media con desviación estándar (DE). Se llevo a cabo un análisis ANOVA para comparar los resultados de las pruebas de salto en función del puesto específico. Así mismo tras comprobar la no normalidad de la muestra test U de Mann-Whitney, se utilizó el test de Wilcoxon para la comparación de los saltos unilaterales. En todos los casos el nivel de significación admitido fue $p < 0,05$ como significativa.

3. RESULTADOS

En la tabla 2 se recogen los valores de las correlaciones entre las variables estudiadas (SJ (s), SJ (cm), CMJ (s), CMJ (cm) PIERNA DOMINANTE (w, s y cm) y PIERNA NO DOMINANTE (w,s y cm). La altura (cm) obtenida en los saltos SJ obtuvo una media de $32,052 \pm 2,982$ y el tiempo de vuelo (s) se situó en $0,429 \pm 0,05$. En los datos referentes a los saltos CMJ, la altura media fue de $34,368 \pm 3,599$ y por lo que respecta al tiempo de vuelo $0,492 \pm 0,038$. Con respecto a los saltos unilaterales los datos de la pierna dominante en las variable de potencia (w)

fue $18,158 \pm 3,052$, la altura media $26,300 \pm 3,455$ y tiempo de vuelo $0,378 \pm 0,038$. En cuanto a la pierna no dominante la potencia media $20,679 \pm 4,626$, la altura $27,921 \pm 5,850$ y el tiempo de vuelo $0,389 \pm 0,060$. En la tabla 3 se realiza una comparación de los datos obtenidos en las variables SJ (s), SJ (cm), CMJ (s) y CMJ (cm) en función a la demarcación del jugador. No se aprecian

diferencias significativas entre los grupos a ningún nivel ni en los tiempos de vuelo ni en la altura conseguida en ninguno de los saltos (tabla 4). En la variable potencia se aprecian diferencias significativas ($P < 0.05$), en el cuál la pierna no dominante genera más potencia que la dominante. En las demás variables (tiempo y altura) no se aprecian diferencias significativas.

Tabla 2: *Descriptivos de las pruebas efectuadas a la muestra.*

	N	Media	DE
SJ (s)	19	0,429	0,05
SJ (cm)	19	32,052	2,982
CMJ (s)	19	0,492	0,038
CMJ (cm)	19	34,368	3,599
Pierna dominante (s)	19	0,378	0,038
Pierna dominante (cm)	19	26,300	3,455
Pierna dominante (w)	19	18,518	3,052
Pierna no dominante (s)	19	0,389	0,060
Pierna no dominante (cm)	19	27,921	5,850
Pierna no dominante (w)	19	20,679	4,626

Tabla 3: Comparación de los jugadores por puestos en SJ y CMJ

	PORTEROS	DEFENSAS	MEDIOS	DELANTEROS	P
SJ (s)	0,393 ± 0,312	0,441 ± 0,565	0,427 ± 0,579	0,446 ± 0,427	0,545
SJ (cm)	30,433 ± 0,665	31,760 ± 3,386	32,185 ± 2,911	33,400 ± 3,952	0,660
CMJ (s)	0,456 ± 0,017	0,488 ± 0,506	0,5111 ± 0,028	0,489 ± 0,041	0,252
CMJ (cm)	31,766 ± 0,251	33,300 ± 3,052	35,042 ± 3,702	36,475 ± 4,713	0,323

 Tabla 4: Comparación en saltos unilaterales en función a la pierna dominante o no.
 *Diferencias significativas ($p < 0.05$)

	DOMINANTE	NO DOMINANTE	P
TIEMPO (s)	0,378 ± 0,038	0,389 ± 0,060	0,326
ALTURA (cm)	24,300 ± 3,455	25,921 ± 5,850	0,196
POTENCIA (w)	18,518 ± 3,052	20,679 ± 4,626	0,039*

4. DISCUSIÓN

El estudio aprecia que la capacidad de salto de la muestra es inferior a los encontrados en diversos estudios al analizar la variable altura dentro del SJ ($32,05 \pm 2,98$) y CMJ ($34,36 \pm 3,59$). Garrido y González (2004) valoraron el salto de 765 deportistas de alto nivel y obtuvieron los resultados de SJ ($34,49 \pm 5,13$) y CMJ ($39,23 \pm 5,58$) en varones. Por otra parte y más concreto en fútbol el trabajo de Mariño, Becerra y Bugallo (2012) con futbolistas profesionales Colombianos muestra unos resultados como media de SJ del 34,5cm. y de CMJ 38,00cm. Se puede

observar que hay una capacidad de salto, en cuanto a la altura, menor respecto a otras ligas. El trabajo de García-López, Villa, Morante y Moreno (2001) resulta muy relevante pues evalúa en periodo de pretemporada la fuerza explosiva a través de varios test, entre ellos SJ y CMJ con futbolistas profesionales españoles obteniendo los resultados de $34,0 \pm 0,5$ en SJ y $36,7 \pm 0,8$ en CMJ, se observa como siguen siendo datos superiores a los obtenidos por la muestra de estudio.

Siguiendo con el estudio de los últimos autores mencionados, donde también evalúan la capacidad de salto de

jugadores no profesionales y el trabajo de Poveda (sin publicar) con 120 futbolistas españoles semiprofesionales se establece la siguiente tabla para ver una comparativa de

muestras, donde se observa que la muestra del presente estudio obtiene datos inferiores al resto aún sin ser profesionales.

Tabla 5: Comparativa de datos de jugadores no profesionales y semiprofesionales con la muestra de estudio.

	NO PROFESIONALES (García-López et al., 2001)	SEMIPROFESIONALES (Poveda, datos sin publicar)	MUESTRA DE ESTUDIO
SJ (cm)	33,1±0,7	41,0±4,44	32,05±2,98
CMJ (cm)	37,1±0,9	44,0±4,40	34,36±3,59

En el presente estudio se observó que la altura de salto (CMJ) obtenida en futbolistas de élite fue inferior a los resultados obtenidos en otros trabajos con futbolistas profesionales de otras ligas del mundo como la liga noruega (24±1,5 años, CMJ: 36,0±0,9 cm) (Rønnestad, Kvamme, Sundé y Raastad, 2008), futbolistas de elite de Portugal (17.4±0.6 años, CMJ: 42,84±4,55 cm) (Alves, Rebelo, Abrantes y Sampaio, 2010) y futbolistas profesionales de la liga Española (CMJ: 41,4±4,4 cm) (Ropero y Alonso, sin publicar). Analizando los resultados obtenidos en el test CMJ y teniendo en

cuenta los datos de Ropero y Alonso con futbolistas semiprofesionales españoles 41,3±3,08 también se aprecian una gran diferencia de los datos de estos con la muestra de estudio, volviendo a ser inferior esta.

Un estudio muy interesante con jugadores de fútbol base de la cantera del Córdoba CF (Benítez, Da Silva-Grigoletto, Muñoz, Morente y Guillén del Castillo, 2013) pone de manifiesto que incluso en categorías formativas a la hora de valorar estas variables, superan los resultados obtenidos por el equipo Saudí.

Tabla 6: Comparación descriptiva del estudio de Benítez et al. (2013) con la muestra del presente estudio.

	sub14	sub16	sub19	sub23	Muestra estudio
SJ (cm)	33,67±4,47	34,84±4,25	38,63±3,31	39,63±4,17	32,05±2,98
CMJ (cm)	37,10±4,50	37,11±4,90	42,48±4,13	42,65±4,09	34,36±3,59

Casáis, Crespo, Domínguez y Lago (2004) también realizan un estudio con jóvenes futbolistas gallegos en este caso la muestra de estudio obtiene resultados similares a los de la etapa juvenil y superiores a las edades más jóvenes en cuanto a la altura de los saltos valorados SJ 26,96±4,84 (sub14), 31,05±5,02 (sub16) y 31,80 (sub18) y CMJ 30,40±4,79 (sub14), 35,53±4,82 (sub16) y 36,33±4,83 (sub18).

Siguiendo con trabajos de fútbol formativo en Brasil (Frazilli, Arruda, Mariano y Cossio, 2011) se obtuvieron en SJ 32,38±4,12 y CMJ 35,56±3,93 en jugadores U14 y SJ 30,79±4,64 y CMJ 34,43±5,24 U18, también pone de manifiesto la inferioridad en cuanto a la capacidad de salto de la muestra de estudio.

En cuanto a variable tiempo de vuelo se realiza una comparativa con el estudio de Jerez, Contreras y Campos (2013) donde analizaron las variables altura y tiempo de vuelo de futbolistas universitarios Chilenos a través del CMJ

donde la media del tiempo de vuelo era 0,584s. y la altura media 41,89cm. Obteniendo mejor rendimiento en CMJ que la muestra de estudio.

Un estudio llevado a cabo por Los Arcos et al. (2013) midió la altura (cm) de saltos unilaterales de futbolistas de élite muestra los datos de en 26,37±3,55 en la pierna no dominante y 25,59±3,18 datos similares a la muestra de estudio. En los saltos unilaterales, entre pierna dominante/no dominante existe una diferencia significativa y se puede afirmar que la pierna no dominante genera más potencia a la hora de realizar un salto vertical, en el caso de la muestra valorada.

Cabe destacar que se debe tener en cuenta la aparición de algunas variables como el uso de un instrumento de evaluación diferente, en trabajo actual obtuvo datos a través del sistema de evaluación Optojump Next versión 1.7, ninguno de los estudios comparativos anteriores utilizó este sistema.

5. CONCLUSIONES

El estudio pone de manifiesto que se da una muestra cuya capacidad de salto es inferior a la mayoría de estudios e investigaciones que se han realizado en numerosos países (España, Brasil, Portugal, Colombia, Chile, Noruega, etc)..

El salto vertical al ser una acción que depende de tantas variables (control motor, coordinación intramuscular, acción multiarticular, elevados niveles de fuerza, altos grados de potencia, buena técnica de ejecución, y otras) se hace muy difícil de analizar. Pero los investigadores concluyen en su mayoría, que lo más importante es la buena técnica de ejecución y realizar un buen modelo de entrenamiento, además de las características individuales del pico de potencia y torque articular.

El fútbol es un deporte donde la fuerza explosiva es una capacidad fundamental para obtener un buen rendimiento global, por lo tanto se considera una cualidad que en este grupo debe trabajarse de manera complementaria ya que los datos obtenidos invitan a desarrollar un plan de mejora de la misma a la vez que un buen trabajo de prevención de lesiones.

Una línea interesante de investigación podría ser analizar dentro de esta cultura las costumbres, desarrollo de

la vida cotidiana y hábitos deportivos que suelen darse en ella. Por otro lado analizar cómo desarrollan las capacidades físicas básicas dentro de las escuelas de formación y clubes deportivos.

Finalmente cabe destacar que sería necesario desarrollar más estudios con el perfil de sujetos de la muestra estudiada, puesto que dentro de la liga saudí se trata de un equipo que siempre aspira a conseguir títulos, e incluso dentro del continente asiático es un equipo que llega a fases finales de los torneos continentales, por lo tanto pone en duda si la variable estudiada en el presente trabajo es determinante en el rendimiento en estas competiciones.

6. BIBLIOGRAFÍA

Alves, J. M. V. M., Rebelo, A. N., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2010). Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 936-941.

Benítez Sillero, J. D., Silva-Grigoletto, D., Muñoz Herrera, E., Morente Montero, A., & Guillén del Castillo, M. Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional physical capacity in youth football players of a profesional club. (aceptado, pendiente de publicación).

Bosco, C., & Viitasalo, J. T. (1982). Potentiation of myoelectrical activity of human

muscles in vertical jumps. *Electromyography and clinical Neurophysiology*, 22(7), 549.

Bosco, C. (1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Paidotribo.

Chtourou, H., Aloui, A., Hammouda, O., Chaouachi, A., Chamari, K., & Souissi, N. (2013). Effect of static and dynamic stretching on the diurnal variations of jump performance in soccer players. *PloS one*, 8(8), e70534.

Dellal, A., Chamari, K., & Owen, A. (2013). How and When to Use an Injury Prevention Intervention in Soccer.

Erkmen, N. (2009). Evaluating the heading in professional soccer players by playing positions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1723-1728.

Frazilli, E. H., de Arruda, M., Mariano, T., & Cossio Bolaños, M. A. (2010). Correlación entre fuerza explosiva y velocidad en jóvenes futbolistas. *Biomecánica*, 18(2), 19-24.

Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 556-560.

García-López, J.; Villa, J.G.; Morante, J.C.; Moreno, C. (2001). Influencia del entrenamiento de pretemporada en la fuerza explosiva y velocidad de un equipo profesional y otro amateur de un mismo club de fútbol. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 63: 46-52.

Garrido, R. P., & González, M. (2004). Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. *Lecturas, Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 78.

Häglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2013). Risk Factors for Lower Extremity Muscle Injury in Professional Soccer The UEFA Injury

Study. *The American journal of sports medicine*, 41(2), 327-335.

Hamilton, R. T., Shultz, S. J., Schmitz, R. J., & Perrin, D. H. (2008). Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *Journal of athletic training*, 43(2), 144.

Jerez-Mayorga, D., Contreras-Díaz, G., & Campos-Jara, C. (2013). Efectos agudos de diferentes protocolos de estiramiento en la capacidad de salto vertical y sprint en futbolistas universitarios. *Horizonte: Ciencias de la Actividad Física*, 105.

Kaplan, T., Erkmen, N., & Taskin, H. (2009). The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 774-778.

Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H. E. L. G. A., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(7), 1242-1248.

Lephart, S. (2001). Reestablecimiento de la propiocepción, la cinestesia, el sentido de la posición de las articulaciones y el control neuromuscular en la rehabilitación. En: *Prentice WE, editor. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. Barcelona: Paidotribo*, 138-58.

Linthorne, N. P. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, 69(11), 1198-1204.

Los Arcos, A., Yanci, J., Mendiguchia, J., Salinero, J. J., Brughelli, M., & Castagna, C. (2013). Short-Term Training Effects of Vertically and Horizontally Oriented Exercises on Neuromuscular Performance in Professional Soccer Players. *International journal of sports physiology and performance*.

Muñoz, N. A., Becerra, H. A., & Bugallo, E. A.

(2013). Análisis del rendimiento en el salto vertical de un grupo de deportistas del fútbol profesional colombiano. *Actividad física y desarrollo humano*, 4(1).

Markolf, K. L., O'Neill, G., Jackson, S. R., & McAllister, D. R. (2004). Effects of applied quadriceps and hamstrings muscle loads on forces in the anterior and posterior cruciate ligaments. *The American journal of sports medicine*, 32(5), 1144-1149.

Martínez, L. C., Salgado, J. J. C., Lago, E. D., & Peñas, C. L. (2004). Relación entre parámetros antropométricos y manifestaciones de fuerza y velocidad en futbolistas en edades de formación. Comunicación presentada no III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte, Valencia, España.

Rønnestad, B. R., Kvamme, N. H., Sunde, A., & Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 773-780.

Rhea, M. R., Lavinge, D. M., Robbins, P., Esteve-Lanao, J., & Hultgren, T. L. (2009). Metabolic conditioning among soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 800-806.

Sotiropoulos, A., Travlos, A. K., Gissis, I., Souglis, A. G., & Grezios, A. (2009). The effect of a 4-week training regimen on body fat and aerobic capacity of professional soccer players during the transition period. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1697-1703.

Van Beijsterveldt, A. M., van de Port, I. G., Krist, M. R., Schmikli, S. L., Stubbe, J. H., Frederiks, J. E., & Backx, F. J. (2012). Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-

randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 46(16), 1114-1118.

Zazulak, B. T., Ponce, P. L., Straub, S. J., Medvecky, M. J., Avedisian, L., & Hewett, T. E. (2005). Gender comparison of hip muscle activity during single-leg landing. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(5), 292-299.

Zhang, S. N., Bates, B. T., & Dufek, J. S. (2000). Contributions of lower extremity joints to energy dissipation during landings. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(4), 812-819.

Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male basketball players—A review of observational and experimental studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 332-339.

PROPUESTA DE REEDUCACIÓN FUNCIONAL DEPORTIVA EN UNA FRACTURA TIPO CONMINUTA DEL PERONÉ

GARCÍA VILAS, P.⁽¹⁾

⁽¹⁾Licenciado en Cc. del Deporte y Actividad Física; Máster en Prevención y Readaptación de Lesiones Deportivas; Máster en Educación Especialidad Educación Física, Especialista en Prescripción de Ejercicio en Patologías

RESUMEN

Hasta hace pocos años, los esfuerzos durante la rehabilitación de lesiones, se centraban en el tratamiento del trauma en sí, prestando atención al proceso terapéutico desde una perspectiva clínica (médico-terapéutica). En la actualidad, la progresión en el trabajo funcional como método de trabajo durante la fase postaguda de la lesión está teniendo más presencia. En el presente trabajo se realiza una propuesta sobre la reeducación funcional deportiva en una fractura de peroné, respetando en todo momento el proceso de cicatrización y ofreciendo soporte científico durante todo el proceso. Así, en la última parte del artículo, como aspecto práctico y siguiendo las recomendaciones basadas en evidencias científicas, se ofrecen ejemplos de tareas, volumen y carga para cada fase del proceso de recuperación.

PALABRAS CLAVE: Fractura, curación, readaptación, propiocepción

Fecha de recepción: 28/05/2013. Fecha de aceptación: 11/07/2013

Correspondencia: iefpgv00@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El tejido óseo y el esqueleto brindan soporte a los tejidos y aportan puntos de inserción a tendones y músculos que cuando se contraen, para producir movimiento (Tortora y Grabowski, 2003). Se denomina fractura a toda rotura de un hueso y puede clasificarse en abierta, impactada, en tallo verde, de Putt, de una pequeña mención al tejido (Tortora et al., 2003), se trata de un hueso largo que articula con la tibia por sus dos extremidades y su diáfisis (parte central). Además consta de epífisis (extremos), metáfisis (unión de diáfisis y epífisis), cartílago articular (donde un hueso se une

Colles y conminuta, atendiendo al tipo de fuerzas que las ha producido. En el presente artículo haremos especial atención a la fractura del peroné en su parte más distal del tipo conminuta que presenta la peculiaridad de que el hueso se astilla en el sitio del impacto y quedan pequeños fragmentos óseos entre los dos principales. Haciendo

con otro, reduce fricción y absorbe impactos), periostio (tejido conectivo que rodea la superficie y que contiene células formadoras de tejido óseo), cavidad medular (espacio interno) y endostio (contiene células formadoras de hueso).

EPIDEMIOLOGIA

Las lesiones en fracturas óseas no son una tipología tan estudiada como las lesiones musculares o ligamentosas. Peterson et al., (2000) observaron 216 lesiones donde el 23% corresponden a la parte baja de la pierna y el 8% fueron fracturas óseas. En esta misma línea (Chomiak y Junge, 2003) en un estudio realizado en la República Checa a 398 jugadores durante un año de seguimiento registraron 113 lesiones severas de las cuales, el 16% fueron fracturas. Hawkins y Fuller, (1999) recogieron 744 lesiones y cerca del 4% fueron fracturas. Si bien en lo referente a la tipología no se han encontrado referencias pero en cuanto a la localización Hame et al., (2004) recogieron 349 lesiones donde menos del 10% fueron fracturas en el peroné.

En términos relativos (%) no parecen ser un tipo de lesión muy común, pero si se atiende a la severidad de la lesión o al tiempo de baja causado, se encuentra un verdadero problema ya que las fracturas son consideradas severas donde el jugador suele estar entre 3 y 6 meses de baja (Cattermole et al., 1996).

ETIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS

Son muchos los estudios que han

descrito los distintos factores de riesgo de lesión en jugadores de fútbol (Arnason et al., 2004; Engebresten et al., 2010). Los factores de riesgo intrínsecos son conocidos por ser características biológicas o psicológicas del jugador, tales como flexibilidad articular, inestabilidad funcional, lesiones previas o inadecuada rehabilitación. Los factores de riesgo extrínsecos por el contrario incluye el número de minutos de entrenamiento y de partidos, factores climatológicos, tipo de superficie, condiciones atmosféricas y por último en atención a nuestra lesión, las reglas y el juego sucio, siendo el factor extrínseco más importante que causa del 23% al 33% de todas las lesiones (Dvorak y Junge, 2000). De esta forma, Chomiak et al., (2000) habla de que el 46% de todas las lesiones registradas durante su estudio fueron causadas por contacto con el oponente, siendo el 31% de todas las lesiones severas fueron causadas por el juego sucio.

PROTOCOLO GENERAL

Lalín y Peirau, (2011) hablan del proceso de Reeducción Funcional Deportiva (RfD) que abarca desde el inicio del accidente deportivo hasta la vuelta completa a la práctica. Consiste en una readaptación a los gestos y acciones deportivas específicas tanto en

entrenamiento como en competición. Dividen el proceso en tres etapas claras: *recuperación*, cuyo objetivo será devolver la funcionalidad perdida y llegar así al alta médica; *readaptación* conseguir realizar actividades básicas como si fuera un sujeto sano; *reentrenamiento* donde el sujeto debe de ser capaz de ejecutar elementos técnicos de su deporte llegando al alta deportiva.

Estas etapas no están separadas sino que se entrelazan, siendo el ejercicio físico el nexo de unión entre los diferentes campos profesionales y la base del trabajo durante el periodo de movilización recordando que los mayores estímulos para la organización trabecular y la osificación son el impacto y la tracción (Thompson et al., 2008).

Antes de abordar el RfD es importante conocer el proceso de curación de los huesos ya que será el que determine las fases, que serán básicamente tres (Ruff, 2003).

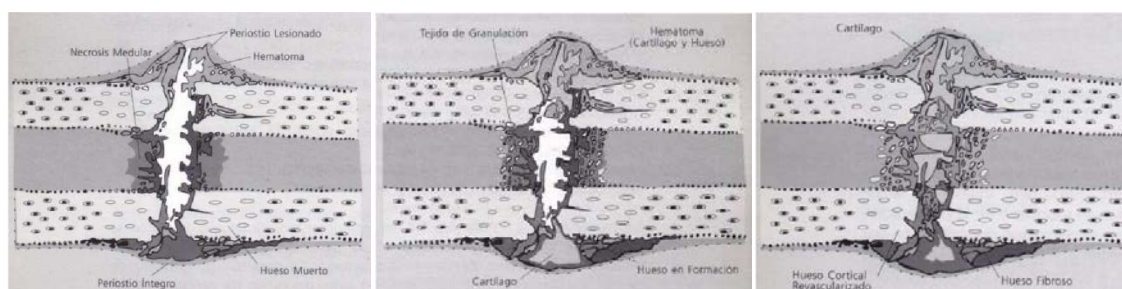
Fase inflamatoria: Dura entre una y dos semanas donde se produce un

sangrado que pronto será invadido por células inflamatorias (leucocitos polimorfonucleares, macrófagos y linfocitos) que terminarán produciendo una nueva matriz.

Fase reparación: Inicialmente se forma un callo blando compuesto por tejido fibroso y cartílago y posteriormente un callo duro donde los osteoblastos incrementan la estabilidad de la fractura. Una vez que el callo óseo está formado y los médicos lo consideran oportuno se dará el alta médica y se comenzará el trabajo de readaptación.

Fase de remodelación: Puede requerir de meses hasta años para completarse (Prentice, 2001) y consiste en el reemplazamiento del hueso inmaduro y desorganizado, por un hueso laminar organizado que añade más estabilidad al foco de fractura. Esta fase el deportista entrenará de manera normalizada. Radiográficamente ya no se ve fractura.

Imagen 1: *Proceso de reparación ósea.* (Fuente: Tomado de Ruff, 2003)



El diseño de un programa eficaz debe integrar varios componentes básicos como restablecer el control neuromuscular, el grado de movilidad completa, la fuerza en todas sus manifestaciones, los niveles cardiorespiratorios y habilidades funcionales propios del deporte con el objetivo de volver al deportista lesionado lo antes y más seguro posible al entrenamiento competición.

Durante la recuperación pueden ser utilizados protocolos de **fuerza** resistencia o de potencia (en función del momento de la recuperación) así como regímenes de contracción isométrico, concéntrico o excéntrico. En las primeras fases se realizarán movimientos pasivos del pie avanzando hacia contracciones isométricas en cuatro grados de amplitud variando el tipo de movimiento hasta llegar a realizar ejercicios isotónicos en fases más avanzadas.

El objetivo de la **propiocepción** es reenfocar la percepción que el deportista tiene de las sensaciones periféricas y procesar esas señales mediante estrategias motoras más coordinadas. El daño de los mecanorreceptores de los ligamentos laterales del tobillo o músculo/tendón crea una desaferenciación propioceptiva refleja, alteración postural y alteración refleja del músculo peroneo largo (Santilli et al.,

2005).

Hay cuatro elementos cruciales para restablecer el control neuromuscular y la estabilidad funcional que avanzan al mismo tiempo que avanza la fase de readaptación (Lalín y Peirau, 2011; Prentice, 2009).

- Inicialmente el objetivo es restablecer las propiedades neurosensitivas capsuloligamentosas lesionadas y mejorar la sensibilidad de la aferencia periférica no implicada (**Propiocepción**).
- Como segundo elemento (**estabilización dinámica**) se potencia la coactivación para restablecer los pares de fuerza con ejercicios de equilibrio y estiramiento acortamiento que requieren de actividad muscular preparatoria (Kamper y Moseley, 2011; Olsen et al., 2005; Ross y Guskiewicz, 2006).
- El tercer elemento (**control neuromuscular reactivo**) estimula las vías reflejas de los receptores articulares y musculotendinosos con el objetivo de generar perturbaciones articulares que no se anticipen (Emery y Meeuwisse, 2010; Mattacola y Dwyer, 2002; Riemann y Lephart, 2002) estimulando la estabilización refleja. Este tipo de entrenamiento

puede reducir el tiempo de respuesta ante cargas articulares inesperadas.

- El último elemento (**actividades funcionales**) es fundamental en la recuperación de las vías propioceptivas trata de devolver al deportista al nivel de actividad previo a la lesión. Se realizarán actividades como saltar, aterrizar, girar que maximizarán la estabilidad del tobillo (Woods et al., 2003).

El trabajo de **estabilización lumbopélvica** ayuda a mejorar el control

dinámico y mejora la eficacia neuromuscular de todo el cuerpo (McGill, 2010). Durante el periodo de recuperación se puede empezar a hacer ejercicios de estabilización (nivel 1), avanzando hacia la estabilización y fuerza introduciendo materiales inestables (nivel 2) y la estabilización integrada (nivel 3) de trabajo más funcional, hasta llegar por último a la estabilización explosiva (nivel 4) propios más del deporte hacia el que se orienta (Krause et al., 2009; Prentice, 2009; Presswood, 2008).

Cuadro 1: *Progresión en la estabilización lumbopélvica*. Fuente: Elaboración propia a partir de McGill, 2010)

Estabilización lumbopélvica			
<i>Recuperación</i>	<i>Readaptación</i>		<i>Reentrenamiento</i>
Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3
ESTABILIZACIÓN	ESTABILIZACIÓN + FUERZA		ESTABILIZACIÓN INTEGRADA
			
			

Cuando ocurre una lesión y el deportista se ve forzado a perderse los entrenamientos, los niveles de tolerancia cardiorespiratoria pueden decrecer con gran rapidez (Mujika y Padilla, 2001; Ronconi, 2008) (cuadro 2). Así el

preparador físico debe diseñar o sustituir ese ejercicios con actividades alternativas que permitan mantener los niveles existentes de condición física. En las primeras fases de la lesión el medio acuático puede ser de gran ayuda.

Cuadro 2: *Efectos que produce el desentrenamiento* (Fuente: Ronconi, 2008)

Variables	Disminución	Aumento
VO _{2máx}	↓	-
Volumen sangre	↓	-
Volumen sistólico	↓	-
Dimensiones cardíacas	↓	-
FC máxima	-	↑
FC submáxima	-	↑
VE	↓	-
Cociente respiratorio	-	↑
Lactato	-	↑
Umbral láctico	↓	-
Fuerza	↓	-

PROPUESTA PRACTICA

Atendiendo a la fundamentación anterior en este apartado se presenta una propuesta de reeducación funcional personal que abarcará desde el inicio de la lesión deportiva hasta la vuelta a los

entrenamientos y competición tras una fractura conminuta del peroné en la parte distal.

Siguiendo la estructura de Lalín y Peirau (2011) se estima un periodo de inmovilización de entre 6-7 semanas (fase de recuperación) y un periodo de movilización de entre 13-15 semanas (readaptación/reentrenamiento). El periodo de readaptación se subdivide en fase de *aproximación y orientación al gesto deportivo* y el periodo de reentrenamiento se subdivide en *fase de preoptimización y optimización al gesto deportivo*. Se trata de periodos generales que dependiendo de cada situación individual pueden verse modificados.

Cuadro 3: *Proceso de Reeducación funcional deportiva en una fractura de peroné*. (Fuente: Elaboración Propia a partir de Lalín y Peirau, 2011)

PROCESO DE REEDUCACIÓN FUNCIONAL DEPORTIVA					
FASES	RECUPERACIÓN	READAPTACIÓN		REENTRENAMIENTO	
TEMPORAL	6-7 SEMANAS	13-15 SEMANAS			
NIVELES	MÉDICO	APROXIMACIÓN	ORIENTACIÓN	PREOPTIMIZACIÓN	OPTIMIZACIÓN
TAREAS	TERAPÉUTICAS	GENERALES	DIRIGIDAS	ESPECÍFICAS	COMPETITIVAS
EDUCACION	MARCHA				
		HABILIDADES BÁSICAS		HABILIDADES ESPECÍFICAS	
FUERZA	ISOMÉTRICO	CONCÉNTRICA 50-60%	CONCÉNTRICA 60-80%		
			EXCÉNTRICA ESPECÍFICA		
			FUERZA RÁPIDA		POTENCIA
PROPIO	REESTABLECER PROPIEDADES NEUROSENSITIVAS		CONTROL NEUROMUSCULAR REACTIVO		ACTIVIDAD FUNCIONAL
		ESTABILIZACIÓN DINÁMICA			
CORE	NIVEL 1 ESTABILIZACIÓN		NIVEL 2 ESTABILIZACI ÓN + FUERZA	NIVEL 3 ESTABILIZACIÓN INTEGRADA	NIVEL 4 ESTABILIZACI ÓN EXPLOSIVA
SALTOS		BIPODAL REC. SIMULTANEA	MONOPODAL REC. ALTERNA		SALTO + DESESTABL.
RESISTENCIA	AERÓBICO BAJA INTENSIDAD. CAPACIDAD (AGUA)		AERÓBICO MEDIO (CAP-POT)		ANAER (CAP. POT)
			ANAEROBICO (CAP-POT) AGUA		
VELOCIDAD		LINEAL		ACCIONES JUEGO	
		CAMBIOS DIRECCIÓN			

Fase de Recuperación: Se deberá respetar el proceso biológico de cicatrización tisular, para ello, se podrá utilizar una escayola para fijar la pierna durante las primeras semanas y que se sustituirá por una ortesis. Hasta que el deportista reciba el alta médica, la función del readaptador será planificar y llevar a cabo un programa de mantenimiento de la condición física dejando trabajar con libertad a médicos y fisioterapeutas controlando el edema, el dolor etc.

A partir de la segunda semana se pueden empezar a hacer sesiones en el medio acuático en descarga total, jugando con la coordinación de los segmentos

corporales. Más adelante, dos semanas antes de recibir el alta médica, se pueden hacer entrenamientos interválicos extensivos a una intensidad media-alta (75-85% FcM) de duración media (3'-2' -1' x serie) y cortos períodos de recuperación (Bushman et al., 1997; Gatti et al., 1979).

En cuanto al trabajo de fuerza en esta fase se podrán realizar ejercicios tanto de cuádriceps como de isquiotibiales (cuidado con la inserción del bíceps femoral por la tracción que puede ejercer en el peroné) que impliquen contracción isométrica de 10 repeticiones de 10 segundos en múltiples ángulos (cuadro 4)

Cuadro 4: *Fase de recuperación.* (Fuente: Elaboración propia)

FASE RECUPERACIÓN		
SEMANAS 1-2	SEMANAS 3-5	SEMANAS 6-7
INMOVILIZACIÓN  Mantenimiento condición física	 Movimientos suaves en descarga total. Extensivo largo de eficiencia aeróbica. Coordinación brazos y piernas	 Carrera en agua profunda. Interválico extensivo al 75% 2' recuperación 30''
	   Isométricos en varios ángulos Volumen 3 series 10 repeticiones 10 segundos	

Fase de readaptación: Esta etapa se dividirá en cuatro subfases. En el periodo de aproximación al gesto deportivo

se deben de restablecer las propiedades neurosensitivas de las estructuras capsuloligamentosas afectadas y el

deportista deberá aumentar su hipertrofia muscular en tren inferior. Para ello trabajará en torno al 50-60% de su RM y ser capaz de completar series de marcha sin ningún tipo de cojera trabajando a una intensidad media (50-60%) de su FcM durante 30 minutos de manera fraccionada. Se prestará atención a la marcha lateral ya que será en estos movimientos donde se involucren las estructuras más afectadas.

Durante la fase de orientación el primer objetivo es que el jugador logre correr a 8-10km/h de forma correcta en todas las direcciones. Debemos de prestar atención a la zona lesionada sobre todo cuando se hacen giros por la eversión/inversión del tobillo, a modo de progresión se pasará de giros muy amplios a más cortos de menos a más velocidad. El deportista deberá de progresar en el trabajo de control neuromuscular trabajando con cargas correspondientes al 70-80% de la RM. En el momento en el que el deportista sea capaz de realizar 5 repeticiones en 5 segundos un squat, con el 60% de la RM (Chu, 1995; Prentice, 2001) podrá comenzar a hacer tareas de salto. Se podrá

introducir el balón en las últimas sesiones de esta fase con el fin de realizar habilidades básicas como conducción de balón en línea recta, dar pases con una técnica correcta o hacer toques de balón de forma fluida y sin molestias.

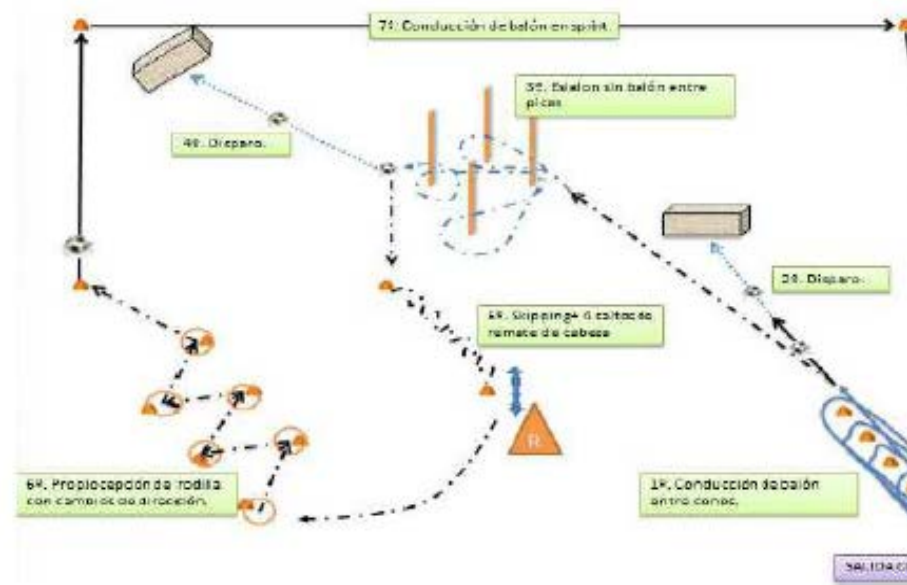
Fase de reentrenamiento: Será en esta fase dónde el jugador realizará de forma fluida habilidades avanzadas como conducciones con cambios de dirección y giros, controles orientados, pases largos desde parado y en movimiento, realizar golpeos largos con precisión etc. Con respecto al trabajo de fuerza el deportista deberá de ser capaz de movilizar altas cargas (entre 80-90% RM) a altas velocidades y completar sesiones de trabajo fraccionado a intensidades superiores al 80% de la FcM.

Por último, en la fase de optimización, el jugador podrá incorporarse a los entrenamientos con el grupo de manera progresiva, participando en tareas sencillas sin oposición hasta que vaya completando sesiones de entrenamiento y pueda realizar todo el entrenamiento con el grupo.

Cuadro 5: Fase de readaptación. (Fuente: Elaboración propia)

FASE READAPTACIÓN	
Semanas 8-11	
Educación	 Reeducación de la marcha adelante, atrás y lateral (ojo zona lesional) Avanzo haciendo giros primero más amplios y luego más cortos Reeducación de la carrera 8km/H  Avanzamos hasta reeducación de los saltos. Empezamos con saltos bipodales recepción simultanea y progresamos hasta monopodales recepción alterna
Fuerza	 Comienzo isométricos pie lesionado en flexión extensión pronación y supinación. Volumen: 5x10seg Avanzo isotónicos con theraband. Volumen: 8x10rep Squat en máquinas primeras semanas en máquinas. Volumen: 8x10rep Avanzo hacia squat apoyado en fitball dos apoyos y progreso hasta 1 apoyo. Volumen: 8x10rep 60-80%Rm Variante: Lunch sobre material inestable al final de la fase
Propio	 Equilibrio sin material inestable un apoyo. Paso de ojos abiertos a ojos cerrados. Una vez controlo esto, el readaptador me produce desequilibrio Progreso hasta estabilizarme sobre material inestable y una vez que controlo esto produzco desequilibrio. Volumen: 8x10''
Resistencia	 Comienzo en bicicleta y avanzo hacia elíptica. Entrenamiento aeróbico media 50% FcM Volumen: 30 min Avanzo trotar 1' caminar 30'' hasta completar 30 min

Cuadro 6. Fase de reentrenamiento. (Fuente: Elaboración propia)

FASE REENTRENAMIENTO	
Semanas 12-17	
Educación	Habilidades específicas con balón de forma fluida: Conducciones con giros y cambios de dirección Controles orientados Pases largos a balón parado y en movimiento Realizar golpeos largos con precisión Realizar dribblings, golpeos de cabeza, controles orientados y rechaces
Fuerza	 Completamos trabajo de fuerza concéntrico 90% RM Volumen: 8x3rep Progresamos trabajo excéntrico 8x10rep Iniciamos trabajo funcional y circuitos
Propio	 Progreso aumentando el nivel recepcionando en material inestable después de un salto bipodal y monopodal. Cambio el material y la inestabilidad, más o menos inestable.
Resistencia	Trabajar al 80% de la FcM de manera fraccionada Avanzar hasta entrenar con el grupo 

BIBLIOGRAFÍA

- Arnason, A., S. B. Sigurdsson, et al. (2004).
"Risk factors for injuries in football." Am J Sports
Med 32(1 Suppl): 5S-16S.
Bushman, B. A., M. G. Flynn, et al. (1997).

"Effect of 4 wk of deep water run training on
running performance." Med Sci Sports Exerc 29(5):
694-699.

Cattermole, H. R., J. R. Hardy, et al. (1996).
"The footballer's fracture." Br J Sports Med 30(2):

171-175.

Chomiak, J., A. Junge (2000). "Severe injuries in football players. Influencing factors." *Am J Sports Med* 28(5 Suppl): S58-68.

Chu, D. Ejercicios pliométricos. Barcelona, 1995, Paidotribo

Dvorak, J. and A. Junge (2000). "Football injuries and physical symptoms. A review of the literature." *Am J Sports Med* 28(5 Suppl): S3-9.

Emery, C. A. and W. H. Meeuwisse (2010). "The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer: a cluster-randomised controlled trial." *Br J Sports Med* 44(8): 555-562.

Engelbrechtsen, A. H., G. Myklebust, et al. (2010). "Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: a prospective cohort study." *Scand J Med Sci Sports* 20(3): 403-410.

Gatti, C. J., R. J. Young, et al. (1979). "Effect of water-training in the maintenance of cardiorespiratory endurance of athletes." *Br J Sports Med* 13(4): 161-164.

Hame, S. L., J. M. LaFemina, et al. (2004). "Fractures in the collegiate athlete." *Am J Sports Med* 32(2): 446-451.

Hawkins, R. D. and C. W. Fuller (1999). "A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs." *Br J Sports Med* 33(3): 196-203.

Kamper, S. J. and A. M. Moseley (2011). "Neuromuscular training reduces the risk of lower limb injuries." *Br J Sports Med* 45(1): 75-76.

Krause, D. A., R. S. Jacobs, et al. (2009). "Electromyographic analysis of the gluteus medius in five weight-bearing exercises." *J Strength Cond Res* 23(9): 2689-2694.

Lalín, C y Peirau, X. (2011). "La reeducación funcional deportiva". En Nacleiro, F. *Entrenamiento deportivo: fundamentos y*

aplicaciones en diferentes deportes (Capítulo 27. P: 419-429). Editorial Médica Panamericana. Madrid.

Mattacola, C. G. and M. K. Dwyer (2002). "Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic Instability." *J Athl Train* 37(4): 413-429.

Mujika, I. and S. Padilla (2001). "Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans." *Med Sci Sports Exerc* 33(3): 413-421.

Mc Gill S.M. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Spine Biomechanics*. 32(3): 33-45

Olsen, O. E., G. Myklebust, et al. (2005). "Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial." *BMJ* 330(7489): 449.

Peterson, L., A. Junge, et al. (2000). "Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups." *Am J Sports Med* 28(5 Suppl): S51-57.

Prentice, W.E (2001). Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. Barcelona: Ed.Paidotribo

Preswood. L (2008). "Gluteus medius: applied anatomy, dysfunction, assessment and progressive strengthening" *Strength & Conditioning Journal* 30: 41-53.

Riemann, B. L. and S. M. Lephart (2002). "The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability." *J Athl Train* 37(1): 71-79.

Riemann, B. L. and S. M. Lephart (2002). "The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability." *J Athl Train* 37(1): 80-84.

Ronconi M. y Alvero JR. (2008). "Cambios fisiológicos debidos al desentrenamiento". *Apunts* 43: 192-8.

Ross, S. E. and K. M. Guskiewicz (2006). "Effect of coordination training with and without

stochastic resonance stimulation on dynamic postural stability of subjects with functional ankle instability and subjects with stable ankles." *Clin J Sport Med* 16(4): 323- 328.

Ruff, C. (2003). "Growth in bone strength, body size, and muscle size in a juvenile longitudinal sample." *Bone* 33(3): 317-329.

Santilli, V., M. A. Frascarelli, et al. (2005). "Peroneus longus muscle activation pattern during gait cycle in athletes affected by functional ankle instability: a surface electromyographic study." *Am J Sports Med* 33(8): 1183-1187.

Schell, H., M. S. Thompson, et al. (2008). "Mechanical induction of critically delayed bone healing in sheep: radiological and biomechanical results." *J Biomech* 41(14): 3066- 3072.

Tortora, G. J., & Grabowski, S. R. (2003). *Principles of anatomy and physiology*. New York: John Willey & Sons.

Woods, C., R. Hawkins, et al. (2003). "The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football: an analysis of ankle sprains." *Br J Sports Med* 37(3): 233-238.

¿3 VS. 3 Ó 5 VS. 5 PARA EL APRENDIZAJE DE LOS ELEMENTOS TÁCTICOS COLECTIVOS PARED Y TRIANGULACIÓN?

RIVILLA-ARIAS, I. ^(1,2,3 y 4)

- (1) Doctor en CC. Actividad Física y el Deporte.
- (2) Dpto. Educación Física y Salud. Facultad de Educación. Universidad Internacional de la Rioja, España
- (3) Máster detección y formación jóvenes talentos (RFEF- UCLM).
- (4) Componente del grupo de investigación EDAF (UCLM).

RESUMEN

Objetivo: Una de las premisas de todo entrenador es la de adecuar el número de jugadores al contenido a trabajar. En esta investigación tenemos el objetivo de evaluar el aprendizaje táctico en función del número de participantes. **Método:** Los participantes fueron jugadores de 14 años ($n=42$), divididos en tres grupos. Un grupo experimental que participó en un programa diseñado con situaciones reducidas de 5 vs. 5, el segundo participó en un programa con situaciones de 3 vs. 3 y un grupo control que participó en un entrenamiento basado en elementos técnicos de carácter analítico (8 sesiones de 90 minutos). Todos los participantes fueron evaluados durante 30 minutos a través de un contexto de juego 7 vs. 7, similar a la práctica competitiva real. El rendimiento en la práctica fue grabado en vídeo, y tanto la toma de decisiones como las ejecuciones de los elementos tácticos se midieron por análisis observacional. Para el análisis de los datos se aplicaron: *Prueba T*, *ANOVA* y *Tamaño del efecto* en función de su adecuación. **Resultados:** No se mostraron diferencias significativas entre jugadores en la evaluación inicial. En la evaluación final se mostraron diferencias significativas para las variables Td1.1, D1, C1 y D2 con niveles de confianza superiores a ,05. Por último, existieron diferencias significativas ($>.05$) para los grupos experimentales “1” y “2” en las variables Td2.1, Td2.2 y EC para ambos grupos y en Ep2, D2 y C2 para el grupo “1”. **Conclusiones:** A medida que las situaciones de enseñanza se aproximan al contexto real de juego, los valores cuantificados en los jugadores elegidos, son mejores.

PALABRAS CLAVE: Fútbol, constructivismo, elementos tácticos, toma decisiones, ejecución

Fecha de recepción: 06/04/2013. Fecha de aceptación: 11/05/2013

Correspondencia: ivan.rivilla@unir.net

INTRODUCCIÓN

Para enmarcar la presente investigación, se realizó una retrospectiva que nos llevó a los modelos constructivistas de aprendizaje deportivo, concretamente los centrados en el fútbol.

De este modo el papel de los sistemas ecológicos o dinámicos, se configuran en la base de nuestro acto formativo. Éstos sistemas surgen del descontento de las teorías conductistas, que planteaban modelos teóricos basados en el binomio aprendiz-máquina (Handford,

Davids, Bennett y Button, 1997). La característica principal de estos sistemas es que “animan a los jugadores a desarrollar habilidades para resolver los problemas motrices, gracias al pensamiento crítico y la autonomía del propio alumno” (Tan, Chow y Davids, 2012, p. 331). El entrenador debe conocer en esta línea, las posibilidades de acción de sus alumnos, de modo que sea capaz de predecir las posibles respuestas motoras de los mismos y en consecuencia las progresiones de enseñanza a trabajar.

De esta manera, al entrenador a la hora de presentar las tareas y progresiones de enseñanza le aparecen tres limitaciones relacionadas con el aprendizaje del alumno: El propio ejecutante, la tarea y el contexto.

En primer lugar, las limitaciones relacionadas con el propio jugador se centran en los aspectos funcionales y estructurales del individuo. No sólo hablamos de la condición física o la capacidad técnica para ejecutar un movimiento, sino que dentro de estas limitaciones incluimos la capacidad cognitiva, las motivaciones o intereses que le llevan a la práctica e incluso los niveles de stress y ansiedad (Araujo, Davids, Bennett, Button y Chapman, 2004). En esta línea, el entrenador debe tener en cuenta determinadas características antropométricas que van a posibilitar un mejor rendimiento en algunas demarcaciones en el juego, así como, sobrepasar el mero hecho de ejercer como instructor y guiar el aprendizaje mediante estrategias de motivación atractivas para el jugador. De este modo, Renshaw, Jia-Yi, Davids, y Hammond (2010) no conciben estos factores como una limitación negativa para el desarrollo motor de la tarea, sino que sirven para establecer propias progresiones de aprendizaje y metas que serán obtenidas a través de un

proceso más gradual e individual.

Por otro lado, las limitaciones ambientales van a estar referidas al entorno que rodea a los sujetos a la hora de llevar a cabo la acción motriz. En este caso, tendremos en cuenta las interferencias contextuales (ruidos, visibilidad...) y los factores sociales que están relacionados con las expectativas de los agentes que nos rodean (resto de entrenadores, padres/madres...).

En último lugar, existen las limitaciones sobre la propia tarea de enseñanza “son tal vez los obstáculos más importantes con los que se encuentra el entrenador” (Renshaw et al., 2010, p. 122). Entre ellos se puede diferenciar el contexto de juego propuesto, número de jugadores, dimensiones, nivel de complejidad contextual (adversarios y oponentes), o inclusión de reglas específicas. La capacidad del entrenador para manejar éstas variables es esencial. Con una buena organización de las mismas, se podrán obtener mejoras significativas que se trasladen a la práctica real del juego. En este caso, se intentará optimizar el uso y adecuación del número de jugadores al aprendizaje táctico de dos elementos tácticos colectivos como son la pared y la triangulación. Además, y de manera determinante se tendrá que combinar

elementos espaciales y temporales para dotar de mayor significado la práctica de entrenamiento. Todo ello en aras de presentar un contexto de similar complejidad al que encontrarán en el partido.

Este contexto específico de enseñanza se abordará desde la perspectiva constructivista del aprendizaje, de manera que se oriente la enseñanza a través del camino que va de la táctica a la técnica, “lo que supone priorizar los aspectos cognitivos de la enseñanza, buscando esencialmente la comprensión de los principios que subyacen a las similitudes tácticas de los deportes colectivos, para lo cual utilizaremos como recurso los juegos modificados” (Contreras, 1998, p. 226). En esta misma línea Rovegno y Dolly (2006), establecen el éxito y rendimiento en el juego en base a tres aspectos íntimamente relacionados con el uso de los juegos modificados y su transferencia al juego real. Primero, el profundo conocimiento del cuerpo, en segundo lugar, la conexión y organización de la información que permitirá su aplicación a diferentes contextos y por último, la transferencia de estos conocimientos al juego real. Es decir, un proceso a través del cual el aprendiz es capaz obtener un aprendizaje significativo por el que podrá establecer relaciones entre lo que entrena y lo que practica en la

competición.

Una vez contextualizado el marco de referencia de esta investigación, se plantea la problemática y objetivo del estudio, de manera que se pretende analizar la influencia de varios contextos de enseñanza para evaluar su transferencia al juego real. Para ello, se utilizan dos elementos tácticos colectivos enseñados a través de dos agrupaciones diferentes: 3 vs. 3 y 5 vs 5.

MÉTODO

Participantes

En esta investigación se recopiló una muestra de 42 jugadores de 14 años pertenecientes a la categoría Infantil de una escuela de fútbol federada. Todos ellos, con un nivel de experiencia práctica superior a los cuatro años. Para su organización en grupos heterogéneos de nivel, se precisó la ayuda de tres entrenadores de dicha escuela, en este caso responsables directos de los equipos de la categoría infantil. Además se utilizó el análisis de vídeo para evaluar el rendimiento en el juego de los jugadores en los últimos diez partidos. Los jugadores que componían la muestra realizaron durante el último año tres entrenamientos semanales de una hora y media de duración, más un partido semanal.

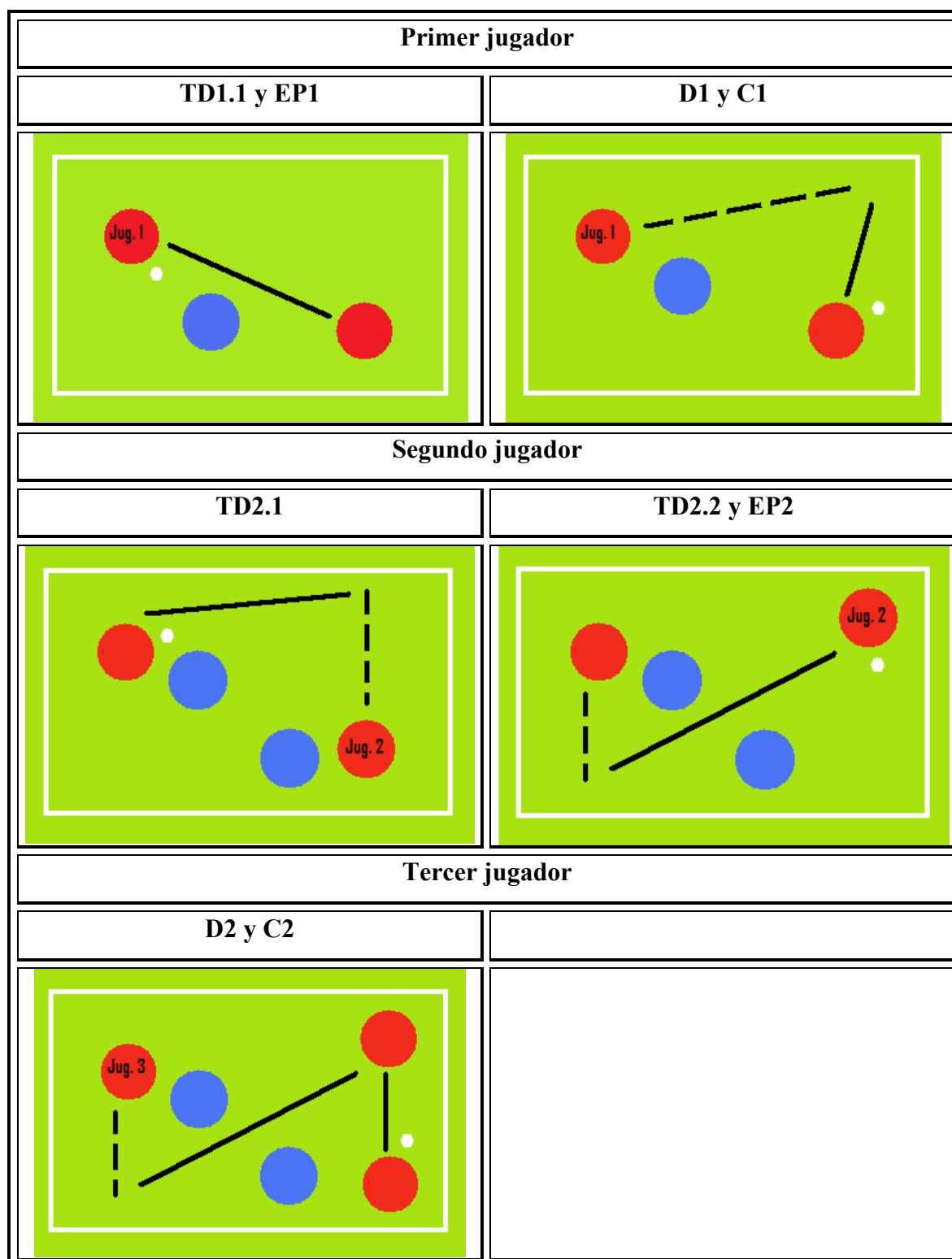
Los 42 jugadores fueron sometidos a una evaluación inicial para conocer su nivel de rendimiento en el juego bajo una situación 7 vs. 7 (54 x 46m.) y posteriormente una evaluación final en iguales circunstancias. A su vez, la muestra se dividió en tres grupos: El primero de ellos (experimental) estuvo compuesto por 15 jugadores y siguió un tratamiento de ocho sesiones de entrenamiento a partir de situaciones reducidas de enseñanza basadas en juegos modificados de 5 vs. 5; el segundo grupo experimental con 15 jugadores siguió un tratamiento a través de juegos modificados bajo agrupamientos de 3 vs. 3 y el tercer grupo (control) se compuso de 12 jugadores que continuaron el proceso de entrenamiento, con tareas centradas en los elementos técnicos individuales: Conducción, pase y lanzamiento a portería en situaciones aisladas.

Instrumento

Para el diseño del instrumento se ha tenido en cuenta el *Game Performance Evaluation Tool (GPET)* de García-López, González-Villora, Gutiérrez y Serra (2013) y en las aportaciones de Méndez Giménez (1998). Para ello se define una serie de variables relacionadas con la correcta ejecución de los dos elementos tácticos a

estudiar: Pared y triangulación (Figura 1). Para el primero de ellos, con la participación de dos jugadores, y para el segundo con la participación de tres. De este modo, para el primer jugador establecimos las variables Td1.1 (toma de decisión previa al pase), Ep1 (pase), D1 (desmarque tras dar el pase) y C1 (Control del balón); para el segundo jugador Td2.1 (toma de decisión previa al pase), Td2.2 (toma de decisión post-pase buscando de nuevo el balón) y Ep2 (pase) y para el tercer jugador sólo en el caso de la triangulación D2 (desmarque) y C2 (recepción o control del balón). Para conocer la validez de constructo del instrumento, contamos con el feedback pertinente sobre las variables introducidas por dos doctores en Ciencias de la Actividad y el Deporte, con experiencia de más de cinco años en el ámbito académico universitario y con la reciente participación en proyectos de investigación relacionados con la iniciación deportiva. Además, también colaboraron dos entrenadores con una titulación superior y una experiencia de más de diez años en categorías nacionales. Por otro lado, para la fiabilidad *intra-observador* se halló Alfa de Cronbach, ofreciendo unos resultados de ($\alpha=0,90$).

Figura 1. *Variables definidas de los elementos tácticos pared y triangulación* (Fuente: elaboración propia)



Procedimiento

La realización de este estudio

estuvo compuesta por seis fases. En primer término se llevó a cabo la descripción de

las variables a medir dentro de los elementos tácticos pared y triangulación; se atendió a criterios decisionales y de ejecución extendiendo unos criterios de evaluación para su adecuación o no en función de las acciones de juego. Para su definición se utilizaron dos parámetros: Consulta a dos expertos en la práctica (entrenadores a nivel nacional), repaso a la bibliografía especializada (conceptualización y fases de los elementos). A continuación, se procedió al diseño del instrumento basándonos en el *Game Performance Evaluation Tool (GPET)* de García-López, et al., (2013) que permitió adjetivar las variables y su conjugación en ambos elementos colectivos. La tercera fase fue el diseño de las evaluaciones, donde se definieron las características del marco a evaluar. De este modo, las dimensiones del campo de juego fueron de 46 metros de ancho por 54 de largo, en un campo de césped artificial. Se jugó con un balón del tamaño cinco, específico de la categoría Infantil. La disposición de los equipos fue de un portero, dos defensas, tres centrocampistas y un delantero. Un árbitro se encargó del seguimiento del juego y de que el tiempo y reglas del juego se respeten (dos tiempos de 15 minutos cada uno, con un descanso de diez minutos). Un segundo colaborador, se encargó de la grabación del partido.

Dicha grabación se realizó desde el centro del campo, con una amplia visibilidad. En el tiempo de descanso, los jugadores no recibieron ningún tipo de consigna. La cuarta fase, fue la aplicación del programa de entrenamiento con una duración de un mes. En él se programaron ocho sesiones de entrenamiento. Este programa de entrenamiento se basó en situaciones de 5 vs. 5 para el primer grupo y de 3 vs. 3 para el segundo grupo experimental. En la quinta fase se pasó a la toma de datos y para su recogida se utilizó una cámara de grabación de video Sonny Handycam HDR-X11E con una memoria de 4GB para el almacenamiento de la información, ordenador portátil HP con un software específico para el tratamiento y análisis de video. Para terminar el proceso, en la sexta fase se analizaron los datos obtenidos gracias al software SPSS 19.0.

RESULTADOS

En el estudio descriptivo de los datos se obtuvieron valores medios, mediana, desviación típica, varianza, valores máximo y mínimos para la evaluación inicial y final en los tres grupos de análisis. Tras ello, se comprobaron los supuestos paramétricos de homocedasticidad y normalidad obteniendo valores de $p > ,05$ utilizando la

prueba *Kolgomorov- Smirnov* y asumiendo la idoneidad de utilizar *T Students (t)*, *ANOVA (f)* y la prueba del *tamaño del efecto (r)* en cada uno de los casos. Para el

tamaño del efecto se asumieron valores por encima de ,400 como constatables de la constatación de las diferencias.

Tabla 1. *Estadísticos descriptivos evaluación final.*

	Grupo Experimental 1 5X5				Grupo Experimental 2 3X3				Grupo de Control			
	Media	DT	Máx	Min	Media	DT	Máx	Min	Media	DT	Máx	Min
TD1.1	85,7	27,8	100	0	98,3	4,5	100	86	79,3	17,4	100	50
EP1	71,11	45,1	100	0	90,9	25,6	100	0	75,3	24,6	100	40
D1	62,5	46,5	100	0	74	25,3	100	0	98,6	4,8	100	83
C1	51,22	45,1	100	0	88,1	26	100	0	86,5	19,3	100	50
TD2.1	90,9	5,8	100	79	87,6	5,6	96	77	87,7	4,8	95	77
TD2.2	85,8	7,6	100	73	86,4	3,6	92	79	88,7	5,7	96	81
EP2	61,2	11,3	80	38	69,4	13,1	88	50	61,8	13,8	80	41
D2	66,2	14,5	100	38	73,2	23,4	100	0	88,1	10,4	100	71
C2	70	23,2	100	33	73,2	26,6	100	0	69,6	18,2	100	50
EC	58,7	11,4	66	32	55,3	8,9	67	36	50,5	12,4	74	33

La organización de la estadística inferencial se estructuró en dos vías, por una parte, en el análisis de las diferencias existentes entre grupos y por otro lado, en relación a la influencia del programa de entrenamiento en el aprendizaje del jugador. En este sentido, en la evaluación inicial no se encontraron diferencias significativas a favor de ninguno de los tres grupos analizados (recordamos grupo “1” situaciones de 5 vs. 5; grupo “2” situaciones de 3 vs. 3 y grupo de control). Donde sí se obtuvieron diferencias significativas entre grupos fue en la

evaluación final (Tabla 2). Para la variable Td1 en grupo “2” sobre el grupo control con un valor de $p=,045$ y de $r=,598$. En las variables D1, C1 y C2 del grupo “1” sobre el grupo de control con valores de $p=,017$; $p=,025$ y $p=,007$. Y por último del grupo “1” sobre el “2” en la variable C1 con valor de $p=,012$. En todas las variables el valor de r supera el ,400 de margen de fiabilidad, contrastando las diferencias tal y como aparecen en la Tabla 1. Además, de los datos de cualitativos de éxito en las acciones que se constataron, hubo un gran incremento del valor cuantitativo de las

acciones que se contabilizaron, aspecto que analizaremos en la discusión.

Tabla 2. ANOVA. Rendimiento del juego de la evaluación final.

Variable	Grupos		r	Sig.
TD1.1	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		,246
		G. Control		1,000
	G. "2" 3x3	G. Control	,598	,045*
EP1	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		,350
		G. Control		1,000
	G. "2" 3x3	G. Control		,727
D1	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		,987
		G. Control	,479	,017*
	G. "2" 3x3	G. Control		,160
C1	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3	,453	,012*
		G. Control	,447	,025*
	G. "2" 3x3	G. Control		1,000
TD2.1	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		,350
		G. Control		,428
	G. "2" 3x3	G. Control		1,000
TD2.2	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		1,000
		G. Control		,616
	G. "2" 3x3	G. Control		,982
EP2	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		,255
		G. Control		1,000
	G. "2" 3x3	G. Control		,391
D2	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		,841
		G. Control	,655	,007**
	G. "2" 3x3	G. Control		,098
C2	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		1,000
		G. Control		1,000
	G. "2" 3x3	G. Control		1,000
EC	G. "1" 5x5	G. "2" 3x3		,313
		G. Control		1,000
	G. "2" 3x3	G. Control		,787

* Diferencias significativas con $p < ,05$; **Diferencias significativas con $p < ,01$.

En segundo lugar, para el análisis de los datos en relación al grupo experimental "1" y su progreso tras la aplicación del programa de entrenamiento (Tabla 3), observamos como se aprecian mejoras significativas en seis de las 10 variables evaluadas. En concreto, en Td2.1, Td2.2, Ep2, D2, C2 y Elementos Completos en todas ellas con una

significación superior al nivel ,01 a excepción de Td2.2 y D2 ($p = ,014$ y $p = ,023$). Además, contrastamos la significatividad de estas diferencias realizando la prueba *tamaño del efecto*, obteniéndose unos valores de r superiores a ,500 a excepción de en Td2.2. De lo que deducimos que las diferencias se produjeron por un aprendizaje desde la

evaluación inicial a la final.

En la Tabla 4 se observa que se alcanzaron diferencias significativas hasta en tres de las diez variables analizadas. En Td2.1 con un resultado de $p=,032$, en Td2.2 en la que $p=,031$ y en los elementos completos en la que $p=,01$. Además, se contrasta la significatividad de estas diferencias realizando la prueba *tamaño*

del efecto, obteniendo unos valores de r superiores a ,400 e incluso superando ,600 en el caso de los Elementos Completos. Por tanto, se puede divisar que se ha producido un aprendizaje en tres de las variables desde los juegos modificados de los que estaba constituido el tratamiento y el juego real que es donde se evaluó a los sujetos

Tabla 3. *Prueba T para muestras relacionadas en evaluación inicial y final en el grupo experimental "1" tratamiento de 5 vs. 5.*

	t	Gl.	r	Sig. (bilateral)
TD1.1	-,357	14		,191
EP1	,307	14		,265
D1	,426	14		,113
C1	,402	14		,137
TD2.1	-2,731	14	,582	,002**
TD2.2	-1,619	14	,399	,014*
EP2	-2,836	14	,781	,000**
D2	-1,582	14	,386	,023*
C2	-2,663	14	,506	,007**
E. Completos	-2,783	14	,724	,001**

* Diferencias significativas con $p < ,05$. ; **Diferencias significativas con $p < ,01$.

Tabla 4. *Prueba T para muestras relacionadas entre la evaluación inicial y final en el grupo experimental "2" situaciones de 3 contra 3.*

	t	Gl.	r	Sig. (bilatera l)
TD1.1	-	1		,231
	,329	4		
EP1	,310	1		,262
		4		
D1	,156	1		,580
		4		
C1	-	1		,095
	,847	4		
TD2.1	-	1	,40	,032*

	1,55	4	5	
	5			
TD2.2	-	1	,41	,031*
	1,55	4	9	
	8			
EP2	1,47	1		,076
	2	4		
D2	,064	1		,820
		4		
C2	-	1		,407
	,231	4		
E. Completos	-	1	,61	,010*
	2,64	4	0	
	4			

* Diferencias significativas con $p < ,05$.

DISCUSIÓN

Podemos apreciar que en este estudio las situaciones de enseñanza ofrecidas en base al 5 vs. 5 tuvieron una mayor transferencia al juego 7 vs. 7, existiendo diferencias significativas en la variable C1. Este resultado coincide con los planteamientos que relacionan el rendimiento en el juego con las similitudes de las tareas propuestas (French y Thomas, 1987; Thorpe y Bunker, 1982).

De este modo, para justificar la elección del 3 vs. 3 y el 5 vs. 5 como aspecto metodológico a tener en cuenta para el trabajo de la pared y la triangulación. Bengué (2005) afirma que habrá que utilizar pequeños esquemas tácticos simples, tales como el pase y va o el pase y sigue, aspectos centrales de nuestra metodología. De la misma forma Griffin, Mitchell y Oslin (1997) propone desarrollar la habilidad técnico-táctica de la pared de “primero pasar el balón y después moverse” situaciones semejantes a las planteadas en las situaciones de enseñanza 3 vs. 3 y 5 vs. 5 que permitieron a los sujetos de esta muestra progresar en sus rendimientos. Más tarde, García López (2006) propone la progresión del aprendizaje del pase, no como mero mecanismo de ejecución, sino desde un punto de vista cognitivo (perceptivo y

decisional). En relación al factor limitante “número de jugadores”, Escudero y Palao (2004), determinan que los medios técnicos utilizados por los jugadores se modifican en función de la modalidad en la que se desenvuelven (fútbol 7 o fútbol 11) en la competición. éstas indicaciones a la hora de organizar las sesiones de entrenamientos.

En la línea de las mejoras de rendimiento tras la aplicación de un programa basado en juegos modificados, hay que recordar que en ambos grupos 3 vs. 3 y 5 vs. 5 se obtuvieron diferencias significativas de aprendizaje entre la evaluación inicial y la final (variables Td2.1, Td2.2 y EC en 3 vs. 3; y en Td2.2, Ep2, C2, D2 y EC en 5 vs. 5) algunas investigaciones sustentan nuestros resultados como es el caso de Castejón y López (2000); García-López (2004) y Jones y Farrow (2007) en las que se obtienen mejores resultados en la toma de decisiones en particular y el rendimiento en general de los jugadores en la aplicación de juegos modificados.

CONCLUSIONES

Se puede afirmar que los diferentes programas de entrenamiento enmarcados en una metodología comprensiva basada en los juegos modificados, han servido para mejorar la toma de decisiones y las

ejecuciones de los dos elementos tácticos colectivos. A partir de ahí, se podría llegar a inducir que esta metodología sería útil para las categorías formativas en el fútbol y su aprendizaje táctico. Esto ayudará la creación de jugadores independientes, autónomos y con un nivel de toma de decisiones adecuado a los diferentes contextos.

Por otro lado, se ha observado cómo los jugadores obtienen mejores resultados a medida que las situaciones de enseñanza se acercan más al contexto real. En este caso concreto, a través de las situaciones 5 vs. 5 con respecto a las de 3 vs. 3. Por tanto, una de las implicaciones de esta investigación, podría ser apoyar las tesis que se acercan a la utilización de los juegos modificados como base del aprendizaje táctico en el juego. De este modo, este aprendizaje contextualizado ofrecerá mejores posibilidades de acción real en el juego, acercando las tareas propuestas al marco real de competición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, D., Davids, K., Bennett, S., Button, C., y Chapman, G. (2004). Emergence of sport skills under constraint. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice* (pp. 409–433). London: Taylor y Francis.
- Bengué, L. (2005). Fundamentos transversales para la enseñanza de los deportes de equipo. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Castejón, F.J. y López Ros, V. (2000). “Solución mental y solución motriz en la iniciación a los deportes colectivos en educación primaria”. *Apunts*, 61, p. 37-47.
- Contreras, O. R. (1998). *Didáctica de la Educación Física. Un enfoque constructivista*. Barcelona: INDE.
- French, K. E. y Thomas, J. R. (1987). The Relation of Knowledge Development to Children’s Basketball Performance. *Journal of Sport Psychology*, 9(1), 15-32.
- García-López, L. M. (2004). *La transferencia en los modelos horizontales de iniciación deportiva*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Castilla-La Mancha.
- García-López, L.M. (2006). Las implicaciones cognitivas en la práctica deportiva: Constructivismo y enseñanza comprensiva de los deportes. *En juego y deporte en el ámbito escolar: Aspectos curriculares y actuaciones prácticas*, p. 207-230.
- García López, L. M., González Villora, S., Gutiérrez, D., & Serra Olivares, J. (2013). Development and validation of the Game Performance Evaluation Tool (GPET) in soccer. *SportTK. Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 2(1), 89-99
- Griffin, L. L., Mitchell, S. A. y Oslin, J. L. (1997). *Teaching sport concepts and skills: a tactical games approach*. Champaign, I.L.: Human Kinetics Publishers.
- Handford, C., Davids, K., Bennett, S., y Button, C. (1997). Skill acquisition in sport: Some applications of an evolving practice ecology. *Journal of Sports Sciences*, 15(6), 621-640
- Jones, C. Farrow, D. (2007). The transfer of strategic knowledge: A test of the games classification curriculum model. *The bulletin of Physical Education*. Nº 2, p. 103-123.
- Méndez, A. (1998). Los juegos de

predominio táctico: una propuesta eficaz para la enseñanza de los deportes de invasión. En revista digital *Lecturas de E. F. y Deportes. N° 11*.
<http://www.efdeportes.com/efd11a/jtact.htm>

Consulta realizada: 20 septiembre 2013.

Renshaw, I., Jia Yi, C., Davids, K., y Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: a basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education & Sport Pedagogy*, 15(2), 117-137.

Rovegno, I. y Dolly, J. P. (2006). Constructivist perspectives on learning En M. O'Sullivan, D. Kirk y D. Macdonald (Eds.), *Handbook of Physical Education*. Champaign, I.L.: Human Kinetics.

Tan, C. W. K., Chow, J. Y., y Davids, K. (2012). 'How does TGfU work?': examining the relationship between learning design in TGfU and a nonlinear pedagogy. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 17(4), 331-348.

Thorpe, R. y Bunker, D. (1982). From theory to practice: two examples of an understanding approach to the teaching of games. En *Bulletin of Physical Education*. London.