

Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas
Effects of small-sided games training on technique and physical condition of young footballers

Javier Sánchez-Sánchez¹, José M. Yagüe², Roberto C. Fernández² y Cristina Petisco¹

1. Universidad Pontificia de Salamanca. España

2. Universidad de León. España

Resumen

Durante años los programas de preparación del futbolista carecieron de la especificidad necesaria, confiando el entrenamiento de la mejora de aspectos técnicos y físicos en tareas analíticas y atléticas. El objetivo del estudio ha sido evaluar los efectos de un programa de entrenamiento de juegos reducidos, sobre la técnica y la condición física en futbolistas jóvenes. Los 36 futbolistas participantes ($12,69 \pm 0,48$ años de edad; $39,77 \pm 6,20$ kg de peso; $146,31 \pm 6,36$ cm) realizaron 15 sesiones configuradas por juegos reducidos de fútbol (2 contra 2, 4 contra 4 y 8 contra 8). Estas actividades ocupaban 40 minutos de la sesión y se realizaban 2 veces a la semana. El futbolista fue evaluado en dos ocasiones (pre-test y post-test), por medio de 8 test de campo: conducción lineal de balón, conducción de balón y giro, regate, golpeo de balón con la cabeza, tiro a portería con el pie, resistencia aeróbica, salto horizontal y agilidad. El análisis a través de la prueba estadística t de Student, reflejó mejoras significativas en la conducción y el regate ($p \leq 0,01$). Con respecto a las variables físicas, sólo hubo mejoras significativas en la agilidad y la resistencia ($p \leq 0,05$). Los juegos de fútbol reducido son un estímulo eficaz para la mejora de la ejecución de ciertos gestos técnicos y algunos elementos de la condición física en jóvenes futbolistas. El uso de estas tareas permitirá aprovechar mejor el tiempo e incrementar la especificidad de la intervención.

Palabras clave: fútbol base, gestos técnicos, preparación física, juegos reducidos.

Abstract

For years soccer training programs were not specific, and improve technical and analytical exercises were used physical and athletic. The objective of the study was to assess the effects of a training program with small-sided games, over the technique and the physical condition in young footballers. Thirty-six players ($12,69 \pm 0,48$ years old; $39,77 \pm 6,20$ kg; $146,31 \pm 6,36$ cm) developed fifteen sessions based on reduced football games (2 vs 2, 4 vs 4 and 8 vs 8). These activities lasted 40 minutes of the session and were performed 2 times a week. The footballer was evaluated twice (pre-test and post-test) through 8 field test: run with the ball, run with the ball and turn, dribbling, header, shot on goal, aerobic resistance, horizontal jump and agility. The statistical analysis by Student's t test reflected significant improvements in driving and dribbling ($p \leq 0,01$). Respect to physical variables there were significant improvements in agility and resistance ($p \leq 0,05$). The small-sided games are an effective stimulus to improve the execution of certain technical gestures and elements of the physical condition in young players. Use small-sided game can make your time and increase the specificity of the intervention.

Key words: soccer learning, technique, physical-fitness, small-sided game.

Correspondencia/correspondence: Javier Sánchez Sánchez
Facultad de Educación, en la Universidad Pontificia de Salamanca.
Email: jsanchezsa@upsa.e

Introducción

El fútbol es probablemente el deporte más popular del mundo. Esta popularidad ha hecho que también sea una de las disciplinas más estudiadas en la literatura científica. Sin embargo, su gran complejidad no ha permitido que estos estudios reduzcan por completo la incertidumbre que rodea a sus estrategias de entrenamiento (Aguiar, Botelho, Lago, Maças y Sampaio, 2012). El rendimiento en fútbol depende de múltiples factores (Little y Williams, 2006). En concreto, en el aspecto físico la capacidad aeróbica, la habilidad para repetir esfuerzos breves de alta intensidad y la fuerza y potencia muscular son componentes muy relacionados con el rendimiento del futbolista (Chamari y col., 2005). En la práctica, estos elementos pueden ser abordados de dos formas fundamentales: a través de un aprendizaje analítico, en el que se utilizan actividades para desarrollar cada contenido por separado; o por medio de una intervención global, donde en una sola actividad aparecen los elementos fundamentales simultáneamente (Robles, Giménez y Abad, 2011). La eficacia de cada estrategia ha sido analizada en estudios que han comparado los efectos de diferentes intervenciones sobre la técnica, la táctica o la condición física (Méndez, Valero y Casey, 2010).

El uso de juegos que simulen total o parcialmente el juego del fútbol está considerado como una estrategia de gran valor en la mejora del rendimiento del futbolista (Katis y Kellis, 2009). Estos ejercicios se conocen con el nombre de *small-sided games* (SSGs) (Rampinini y col., 2007). Aunque en comparación con el juego real del fútbol, la puesta en práctica de este tipo de tareas supone la intervención de menos jugadores, una superficie de juego más pequeña y la adaptación de algunas reglas de intervención (Little, 2009), esto es suficiente para recrear episodios parciales como los que se dan en algunas situaciones del partido once contra once (Owen, Twist y Ford, 2004). Por lo tanto, los SSGs recogen la complejidad de una disciplina como el fútbol, creando un marco de alta especificidad donde el jugador puede mejorar al mismo tiempo todos aquellos factores de los que depende el rendimiento (Dellal, Hill-Haas, Lago-Peñas y Chamari, 2011). La suposición de que los SSGs pueden simular la carga del partido, y desarrollar la técnica y la táctica, ha provocado que este medio de entrenamiento forme parte de las prácticas habituales que los entrenadores usan para mejorar el rendimiento de sus futbolistas (Owen, Wong, Paul y Dellal, 2012). El alcance de estas tareas es independiente de la edad y nivel competitivo de los futbolistas que las practican, si bien parece que puede ser una estrategia especialmente interesante para aplicar en futbolistas jóvenes (Impellizzeri y col., 2006). Para que jugadores de este nivel puedan tomar decisiones relativas al juego, realizar un gran número de ejecuciones técnicas y desplazarse con suficiente intensidad y dinamismo, es necesario que los SSGs reúnan unas condiciones concretas (Capranica, Tessitore, Guidetti y Figura, 2001). Los SSGs pueden adaptarse a las necesidades del entrenamiento y del jugador, cuando el entrenador manipule convenientemente aspectos como el área de juego, el rol del jugador, las normas de actuación, algunos parámetros de intervención técnica o los componentes de la carga (Aguiar y col., 2012). Esta acción es muy relevante para poder asegurar un entrenamiento eficaz (Owen y col., 2012).

Gracias a los avances tecnológicos ocurridos durante los últimos años, se ha podido avanzar en la cuantificación de la carga asociada a los SSGs (Castagna y col., 2007). La carga técnica expresada en el número de acciones que realiza el jugador, su continuidad y el balance de errores-aciertos, dependerá de la contextualización de la tarea (Dellal y col., 2011; Platt, Maxwell, Horn, Williams y Reilly, 2001). La frecuencia cardíaca, la concentración de ácido láctico o la percepción subjetiva del esfuerzo, también están condicionados por el diseño de

los SSGs (Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri y Coutts, 2011). Así lo demuestran algunos trabajos que se han ocupado de estudiar el efecto que tienen la superficie del campo (Casamichana y Castellano, 2010; Montoya y col., 2010), la inclusión de áreas dentro del espacio de juego que obligan al jugador a intervenir de una determinada forma (Dellal y col., 2008), la reglas de juego (Sampaio y col., 2007; Dellal y col., 2011), la participación o no de porteros (Mallo y Navarro, 2008), el número de jugadores (Owen y col., 2004), la duración y distribución del tiempo de trabajo asociado a la tarea (Tessitore, Meeusen, Piacentini, Demarie y Capranica, 2006; Hill-Hass, Rowsell, Dawson, y Coutts, 2009) o la intervención del entrenador (Rampinini y col., 2007). El entrenador debe tener la habilidad de combinar todos estos indicadores para ser fiel con la lógica interna del deporte y dar respuesta a la demanda de su futbolista (Hill-Haas y col., 2011). Esto es muy importante ya que la eficacia del programa de entrenamiento está relacionada con su capacidad para entrenar los componentes del rendimiento en relación al grupo de sujetos y a la demanda de la actividad (Capranica y col., 2001). Sin embargo durante años los programas carecieron de esta especificidad, puesto que se confió en el entrenamiento atlético (Little y Williams, 2006), y en actividades analíticas (Méndez y col., 2010). Se pensaba que la resistencia y la técnica, como principales variables de progreso en el juego no podían ser mejoradas de otra manera (Katis y Kellis, 2009). Sin embargo algunos juegos específicos del tipo SSGs, pueden ser tan útiles como el uso de carreras intensas con balón (Dellal y col., 2008). Y algunas de estas formas de juego reducido, pueden ser ideales para incrementar la precisión en la ejecución (Little y Williams, 2006). Por otro lado, aunque existe una escasez de datos correspondientes a otros indicadores físicos que no sean la capacidad aeróbica (Owen y col., 2012), sería conveniente analizar el grado de eficacia de este tipo de tareas sobre la fuerza explosiva o la agilidad.

Hasta donde conocemos, no existen muchos estudios que se hayan ocupado por analizar los cambios fisiológicos y mejoras en la habilidad técnica asociadas a un entrenamiento basado en SSGs (Hill-Hass, Coutts, Rowsell y Dawson, 2008; Hill-Haas y col., 2009; Rampinini y col., 2007; Williams y Owen, 2007). Tampoco hemos encontrado demasiadas referencias sobre futbolistas jóvenes, por lo que parece necesario seguir aportando información en estos grupos edad (Capranica y col., 2001; Jones y Drust, 2008; Platt y col., 2001). El objetivo de este estudio ha sido comprobar el efecto de un programa de entrenamiento de 15 sesiones compuestas por SSGs (2 contra (vs) 2, 4 vs 4 y 8 vs 8), sobre la mejora de la ejecución de ciertos gestos técnicos (conducción de balón, regate, golpeo de balón con la cabeza y con el pie), y algunas variables configuradoras de la condición física (resistencia aeróbica, fuerza explosiva y agilidad) en futbolistas prepúberes.

Material y método

En el estudio han participado 36 futbolistas ($12,69 \pm 0,48$ años de edad; $39,77 \pm 6,20$ kg de peso; $146,31 \pm 6,36$ cm de altura), con $3,54 \pm 1,47$ años de experiencia en el entrenamiento del fútbol. Todos ellos realizan 2 entrenamientos de 90 minutos por semana, y juegan un partido los sábados. Antes del comienzo del trabajo los futbolistas menores de edad y sus padres, fueron convenientemente informados de todo lo relativo al diseño del estudio, sus beneficios y riesgos, dando su consentimiento por escrito para formar parte de la muestra objeto de estudio. El trabajo está diseñado de acuerdo a las condiciones éticas de la Declaración de Helsinki.

Tras registrar en los vestuarios el peso (Báscula SECA®-700, precisión de 50 g) y la talla (tallímetro Seca®, precisión 1mm) de los participantes, se procedió a realizar las pruebas de campo. En el propio terreno de juego, se tomaron datos de las variables relativas a la técnica individual (conducción, regate y golpeo de balón) y a la condición física (fuerza explosiva,

agilidad y capacidad aeróbica) antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento. Los jugadores evitaron hacer cualquier actividad intensa durante la jornada previa a esta prueba. Además, se recomendó que realizaran una ingesta suficiente de hidratos de carbono y fueran cuidadosos con su hidratación. Las dos sesiones de evaluación se desarrollaron con unas condiciones climáticas similares (temperatura 18-20°C y sin lluvia). Después de hacer un calentamiento estandarizado de 15 minutos de duración (carrera continua, ejercicios de movilidad articular, un juego de activación y ejercicios de habilidad por parejas), los jugadores realizaron los test correspondientes organizados tal y como se expone a continuación:

1. El test de conducción lineal de balón: En este test el jugador debe desplazarse llevando el balón con el pie dominante, tan rápido como sea posible sobre una distancia de 27,3 m. El resultado del test se obtiene eligiendo el mejor tiempo de 2 intentos (Células fotoeléctricas Globus Ergo System®).
2. El test de conducción de balón y giro. El jugador debe completar tan rápido como sea posible, una distancia de 4,5 m que se repite 10 veces, realizando 9 giros (pisando el balón y vuelta). El resultado se obtiene midiendo el tiempo invertido en completar la prueba (Cronómetro Robitronic® RS130. Precisión 1 centésima).
3. El test de regate: El jugador sale desde la señal indicada y afronta un recorrido a modo de slalom, en el que realiza 4 cambios de dirección, superando con un regate simulado cada una de las 4 referencias que marcan el recorrido (Figura 1). Para realizar el regate, el jugador debe llegar frente a la marca y delante de esta modificar la dirección del desplazamiento con balón. La prueba finaliza cuando el jugador cruza con balón la marca final. El resultado de este test se obtiene a través de la medida del tiempo invertido en completar el recorrido (Células fotoeléctricas Globus Ergo System®).

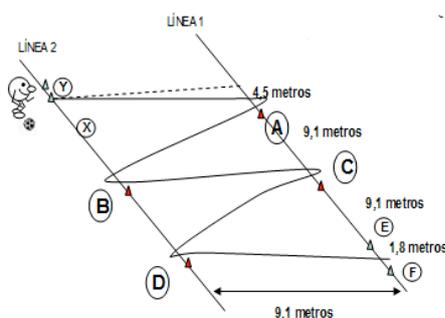


Figura 1. Representación del test de regate

4. El test el golpeo de balón con la cabeza: En la marca más próxima a la línea de gol se sitúa el lanzador del balón, en la marca más alejada se sitúa el jugador (Figura 2). El lanzador envía el balón (Adidas®, Tango-Rosario, Futbol 7) por el aire para que el cabeceador impacte con el balón dentro del espacio marcado y sin sobrepasar en ningún momento la línea AB. Si el balón entra a gol, habiendo botado como máximo una vez antes de sobrepasar la línea de gol, el jugador consigue 1 punto. En caso contrario la puntuación es de 0 puntos. El jugador realiza 3 intentos, siendo su resultado la suma de los puntos conseguidos.

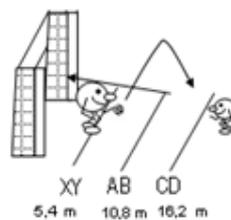


Figura 2. Representación del test de golpeo de balón con la cabeza.

5. El test de golpeo de balón con el pie: Cada jugador realiza 3 golpes a portería (Fútbol-11, dimensiones 7,32 x 2,44 m), con el pie derecho y 3 con el pie izquierdo a un balón en movimiento que impulsa desde fuera del área de penalty. En este test se prima la precisión (Figura 3) y también la potencia de golpeo, de manera que para conseguir una puntuación determinada el balón debe tocar el suelo tras la línea de meta. El resultado en este test resulta de la suma de puntuaciones obtenidas.

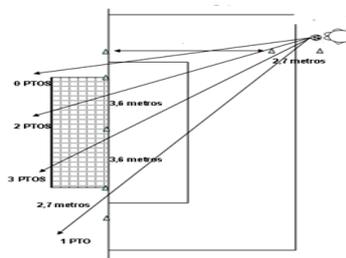


Figura 3. Representación del test de golpeo de balón con el pie.

6. Test de salto horizontal. Los jugadores comienzan detrás de una línea, y tras realizar una serie de movimientos preparatorios, ejecutan un salto horizontal con acción libre de brazos, cayendo con los pies y sin posibilidad de apoyar ninguna otra parte del cuerpo. La medida del test resulta de la distancia alcanzada medida en cm (Amaya®, precisión 2 mm).
7. Test de agilidad 5x10 m. El sujeto se coloca en una de las líneas y a la señal se desplaza tan rápido como pueda, realizando un recorrido de ida y vuelta (5 desplazamientos) sobre una distancia de 10 metros. Se contará el tiempo empleado en recorrer esta distancia (Cronómetro Robitronic ® RS130, precisión 1 centésima).
8. Test de course-navette. El sujeto recorrerá una distancia de 20 metros de forma ininterrumpida, según la velocidad de desplazamiento controlada por señales acústicas amplificadas (altavoces Sony ENG203®), a partir de un protocolo ejecutado desde un ordenador (Acer ® TravleMate 5720). Estas señales irán incrementado su frecuencia cada minuto, de manera que el desplazamiento inicial a 8,5 km/h se incrementará en 0,5 km/h tras cada palier completado. El sujeto en cada desplazamiento deberá pisar la línea señalada, y será eliminado de la prueba cuando no lo consiga al ritmo señalado. Se monitoriza la frecuencia cardíaca (Polar RS400®, Electro OY, Finland) y se registra el número de palieres completados. El consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) se obtiene a través de la fórmula (Léger y Lambert, 1982): $VO_{2max}=20,6+3 \cdot P_{max}$ (Número de periodos completados).

Tras la evaluación inicial, los jugadores participaron en el programa correspondiente. Para ser considerado apto en la evaluación sólo se permitió faltar a una sesión. Los 15 entrenamientos estuvieron compuestos por tareas en igualdad numérica (2 vs 2, 4 vs 4 y 8 vs 8), siempre sin porteros, con un número de toques libre, sin usar el fuera de juego y empleando zonas del

campo asociadas a determinados comportamientos relacionados con la táctica individual. Durante la tarea se contó con la intervención activa del entrenador del equipo. También participaron 2 técnicos ayudantes que se ocuparon de dar continuidad a la tarea, asegurándose de que hubiese suficientes balones a disposición de los futbolistas. Todos los jugadores estaban familiarizados con este tipo de entrenamiento, conocían gran parte de los SSGs incluidos en el programa, por lo que su intervención dentro de las sesiones se realizó sin interrupciones. En nuestro programa hemos adaptado el espacio al número de jugadores, tomando como referencia las medidas utilizadas en otros estudios (Jones y Druts, 2008; Rampinini y col., 2007; Owen y col., 2004): 20x15 m para los juegos de 4 jugadores; 30x25 m para los juegos de 8 jugadores; y 60x40 m para los juegos de 16 jugadores. Los objetivos de cada una de las sesiones se fueron programando con la intención de “mejorar la conservación del balón”, “conseguir profundidad y amplitud ofensiva” y “dominar el espacio de juego, logrando una distribución racional del mismo” (Tabla 1). Se contó con un campo de fútbol-7 de hierba artificial y material convencional para el entrenamiento en fútbol. Cada sesión duró 90 minutos, con una dosis de SSGs de 40 minutos. Se iniciaba un calentamiento estandarizado de 20 minutos (entrada en calor, movilidad articular, juego de activación y SSGs). En la parte principal se realizaban 3 SSGs de 12 minutos de duración con 2 min de recuperación entre cada tarea. Siempre se progresaba desde las tareas de 2 vs 2 hasta las de 8 vs 8. La sesión finalizaba con ejercicios aeróbicos de baja intensidad, ejercicios de estiramiento y comentario grupal sobre lo acontecido.

Tabla 1. Distribución de objetivos de entrenamiento en cada una de las sesiones que componen el programa de entrenamiento.

	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Martes		Co	Di	Pf+am	Co	Di	Pf+am	Co	Di
Jueves	Pre-test	Pf+am	Co	Di	Pf+am	Co	Di	Pf+am	Post-test

S = semana de entrenamiento; Co = “mejorar la conservación del balón”; Pf+Am = “conseguir profundidad y amplitud ofensiva”; Di = “dominar el espacio de juego, logrando una distribución racional del mismo”.

Se calcularon los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) de las diferentes variables estudiadas. Tras comprobar la normalidad de la muestra a través de la prueba Saphiro-Wilk, se analizaron los efectos del programa de entrenamiento comparando los datos obtenidos en el pre-test y el post-test a través de la prueba *t Student* para muestras relacionadas. Las diferencias entre los resultados serán significativas si $p \leq 0,05$ (*) ó $p \leq 0,01$ (**). También se estimó el tamaño del efecto en las variables estudiadas empleando la *g de Hedges ajustada*.

Resultados

En la Tabla 2 se pueden observar las variables relacionadas con la técnica, analizadas antes (pre-test) y después (post-test) del programa de entrenamiento. En los jugadores participantes destaca la disminución del tiempo empleado en realizar los test de conducción lineal de balón, conducción con giro y regate. Esto supone una mejora significativa ($p \leq 0,01$) en todos los movimientos que implican un desplazamiento con el balón (Figura 4). Por el contrario, en las acciones de golpeo de balón no se observa una mejora estadísticamente significativa tras la aplicación de las sesiones de entrenamiento de nuestro estudio.

Tabla 2. Valores registrados en los test técnicos antes (pre-test) y después (post-test) del programa de entrenamiento. Valores medios±DT. *= Diferencias significativas entre pre-test y post-test. Niveles de significación **p≤0,01. n = tamaño muestral.

n=36	Pre-test	Pos-test
Conducción lineal de balón (s)	6,01±0,99	5,57±0,83**
Conducción y giro (s)	26,32±4,17	24,09±3,29**
Regate (s)	18,82±3,27	18,01±3,03**
Golpeo de balón con la cabeza (puntos)	2,10±0,97	1,96±0,94
Golpeo de balón con pie dominante (puntos)	5,20±2,16	5,14±2,36
Golpeo de balón con pie no dominante (puntos)	3,14±3,18	3,28±3,064

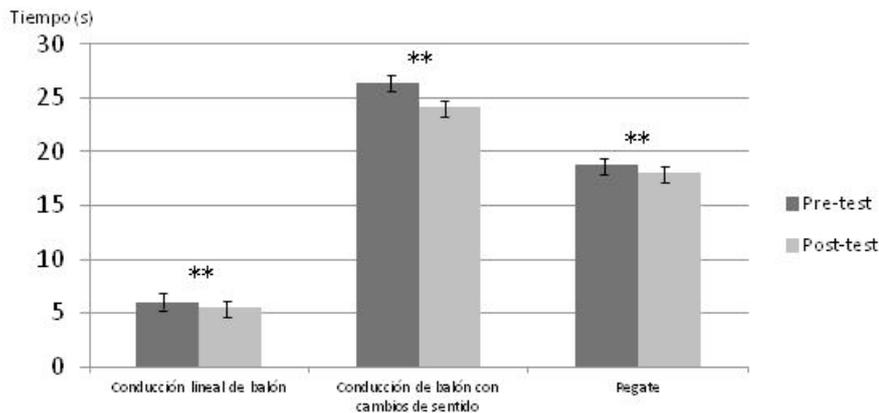


Figura 4. Tiempos medios para los test de conducción de balón, conducción y giro y regate, antes (pre-test) y después (post-test) del programa de entrenamiento. Diferencias significativas (**), p≤0,01

En la Tabla 3 están registrados los valores relativos a las variables de condición física, evaluadas en el pre-test y el post-test. Como se puede observar, la muestra participante mejora los resultados en los test de agilidad y resistencia aeróbica, siendo este progreso estadísticamente significativo (p≤0,05). El salto horizontal, que informa de la evolución de la fuerza explosiva del tren inferior no mejora tras la aplicación del programa de entrenamiento.

Tabla 3. Valores registrados en la pruebas de condición física antes (pre-test) y después (post-test) del programa de entrenamiento. Valores medios±DT. *= Diferencias significativas entre pre-test y post-test. Niveles de significación *p≤0,05. n = tamaño muestral.

n=36	Pre-test	Post-test
Salto horizontal (cm)	157,27±14,70	155,64±18,58
Agilidad 10x5 m (s)	13,22±0,63	12,93±0,61*
Course Navette (VO _{2max} . ml/kg/min)	30,52±11,18	39,52±8,78*

A partir de la estimación del tamaño del efecto mediante la *g de Hedges ajustada*, se obtuvieron para las variables estudiadas en las que no se observaron diferencias significativas en la comparación de medias a través de la prueba *t de Student*, las siguientes magnitudes delta (δ): 0,14 δ (golpeo de balón con la cabeza); 0,37 δ (golpeo de balón con pie dominante); 0,04 δ (golpeo de balón con pie no dominante); 0,25 δ (salto horizontal). Utilizando la tabla de distribución normal estandarizada, se obtiene para cada una de estas variables un nuevo resultado que indica los sujetos que han conseguido mejorar su resultado en la prueba final (post-test): el 55% para el golpeo de balón con la cabeza, 64% y 51% para el golpeo de balón con el pie dominante y no dominante y 59% para el salto horizontal.

Discusión

El objetivo del estudio ha sido analizar los efectos sobre diferentes capacidades físicas y gestos técnicos, de un programa de 15 sesiones de entrenamiento construidas a partir de juegos reducidos de fútbol, que se han aplicado a futbolistas de 12 años. Los resultados revelan que la intervención ha conseguido una mejora en la ejecución de la conducción y el regate, así como en la capacidad aeróbica y la agilidad (Tabla 2 y Tabla 3). Para las variables en las que no se han observado diferencias estadísticamente significativas, el análisis del tamaño del efecto puede ser empleado para precisar la magnitud de la adaptación a una intervención en grupos reducidos (Tejero-González, Castro-Morera y Balsalobre-Fernández, 2012). De esta manera los resultados de la *g de Hedges ajustada* y su aplicación en la tabla de distribución normal estandarizada, revela que aproximadamente entre el 50-60% de los participantes mejoraron sus resultados en los post-test con respecto a la prueba inicial. Esto es muy importante ya que según sugiere Katis y Kellis (2009) el objetivo de los programas de entrenamiento de jugadores jóvenes debe estar orientado a la mejora de la técnica y la condición física.

Tradicionalmente el aprendizaje de los gestos deportivos se desarrolló a través de estrategias basadas en la repetición de movimientos aislados (Méndez y col., 2010). También el entrenamiento de la condición física comúnmente se ha apoyado en el uso de carreras intensas sin balón para incrementar la resistencia (Little y Williams, 2006). Sin embargo, durante los últimos años se ha podido comprobar que las mejoras asociadas a entrenamientos basados en ejercicios generales que utilizan las carreras compuestas por esfuerzos intermitentes de alta intensidad, son similares o incluso menores a las que se pueden conseguir con actividades de fútbol reducido (Owen y col., 2012). El entrenamiento con balón implica un mayor consumo energético que aquel que se realiza sin balón, por lo que algunas cualidades físicas como la resistencia aeróbica pueden mejorarse en mayor grado (Rampinini y col., 2007). En la línea de lo ocurrido en otros estudios con jugadores adultos (Dellal y col., 2008; Impellizzeri y col., 2006; Owen y col., 2012; Rampinini y col., 2007), lo recogido en este estudio identifica a los SSGs como una posible alternativa a las modalidades de entrenamiento basadas en los ejercicios de carácter general. Se ha comprobado la mejora en la resistencia aeróbica y la agilidad en una muestra de futbolistas prepúberes. Esto es importante, ya que a pesar de haber sido descrita la utilidad de los SSGs para el entrenamiento de futbolistas de diversas edades y niveles competitivos, la mayoría de estudios se han realizado con jugadores adultos. Estos resultados no se pueden generalizar a otras poblaciones, puesto que el calibre de las adaptaciones es particular de cada grupo de sujetos (Dellal y col., 2011; Little y Williams, 2006).

La manipulación de ciertas variables es una estrategia necesaria para lograr una intensidad y dinámica de juego acorde a la demanda del deporte y los deportistas (Hill-Hass y col., 2009). Entre los factores que pueden influir sobre la carga fisiológica y técnica del entrenamiento

está el número de jugadores participante en la tarea (Aroso, Rebelo y Gomes-Pereira, 2004; Katis y Kellis, 2009; Sampaio y col., 2007). Desde un punto de vista de la carga interna de la tarea, pensamos que los enfrentamientos empleados en el programa pueden reflejar lo que ocurre en un partido. Parece que SSGs de 3 contra 3 en adultos, implican una frecuencia cardíaca similar a la de la competición (Owen y col., 2004). Aunque no hay consenso en la literatura sobre el calibre de la respuesta de la frecuencia cardíaca en relación al número de participantes, en general parece que formatos con pocos jugadores provocan una mayor respuesta de este indicador, que aquellos otros con más jugadores (Hill-Hass y col., 2009; Impellizeri y col., 2006). Mientras algunos estudios realizados con adultos (Rampinini y col., 2007) y con jóvenes (Platt y col., 2001) señalan la relación directa entre el número de futbolistas y la frecuencia cardíaca, otros trabajos no han encontrado diferencias entre el 4 contra 4 y el 8 contra 8 (Jones y Drust, 2008). A partir de estos estudios, se podría pensar que los SSGs provocan un estrés cardiovascular que habría sido una de las razones que influyen en el incremento de la capacidad aeróbica de nuestros jugadores (Jones y Drust, 2008). Además, la falta de consenso manifestada en los trabajos consultados puede inducir a pensar que la carga física asociada a una actividad puede no ser el resultado de un solo parámetro, sino más bien producto de la combinación de todos aquellos factores utilizados en su diseño. Esto es algo que el técnico tiene que considerar a la hora de diseñar tareas dentro de sus programas de entrenamiento.

Con respecto al resto de las variables condicionales analizadas, no existe en la literatura una gran atención sobre variables de condición física diferentes a la resistencia. Analizando el estudio de Katis y Kellis (2009) se puede observar que la agilidad puede estar más solicitada en juegos de 3 vs 3 que en tareas de 6 vs 6. El menor número de jugadores puede incrementar el número de sprints, giros, desaceleraciones y otros esfuerzos combinados (Aguiar y col., 2012), en los que se pone de manifiesto la agilidad del sujeto. Por lo tanto, los SSGs con menos participantes incluidos en nuestro programa pueden haber sido los responsables de la mejora de esta capacidad. Con respecto al análisis de la fuerza explosiva, aunque se ha observado la reducción de la actividad neuromuscular tras la participación en un partido de fútbol (Mohr, Krstrup, Nybo, Nielsen y Bangsbo, 2004), las tareas diseñadas en este programa no parecen haber sido estímulo suficiente para mejorar la capacidad de salto en los futbolistas. Nuestros resultados no expresan mejoras significativas en la fuerza explosiva de piernas. Aunque el estudio del tamaño del efecto determina que un 59% de los jugadores mejoraron los resultados en el post-test, quizás para mejorar en esta cualidad puede ser necesario incluir un entrenamiento complementario.

Aunque según algunos estudios, el número intervenciones sobre el balón empieza a disminuir significativamente a partir del 5 vs 5 (Platt y col., 2001), sería interesante incluir el trabajo 8 vs 8 al final del entrenamiento para graduar la carga condicional de la sesión. Se admite la posibilidad lógica de que en las actividades más numerosas el contacto de algunos futbolistas con el balón pudiese ser menor (Jones y Drust, 2008). Esto es importante, puesto que si el aprendizaje depende del número de veces que el jugador ejecuta, a menor número de participantes mayor posibilidad de aprendizaje por incrementarse la repetición de habilidades deportivas. Owen y col. (2004) observan que la reducción del número de jugadores hace que aparezcan en el juego más acciones que implican un desplazamiento con balón. Según esta afirmación, el número de jugadores elegido para nuestras tareas potenciará la aparición de conducción lineal, la conducción con giro o el regate, y la consiguiente posibilidad de mejora en los futbolistas. La participación con toque libre, puede provocar que ocurran mayor número de estas acciones, en detrimento de pases y controles (Owen y col., 2004). Con respecto al regate, Dellal y col. (2011) señalan que a medida que se reduce el número de

jugadores participantes, se aumentan los duelos dentro de la tarea. Se piensa que el uso de tareas con equipos de tres jugadores o menos, puede haber potenciado las situaciones de 1 vs 1 y con ello la mejora del regate en los jugadores de nuestro estudio. Esto es muy positivo, puesto que comprobada la mejora del factor ejecución, se supone que también se han potenciado los componentes de percepción y decisión asociados a estas habilidades abiertas, ya que las acciones se han entrenado en un contexto real de juego. También es relevante que los gestos de golpeo del balón no han obtenido mejoras estadísticamente significativas. El golpeo con la cabeza apenas aparece en este tipo de tareas (Owen y col., 2004), lo que explicaría a partir de la estimación del tamaño del efecto, que apenas el 55% de los participantes han mejorado y por tanto la falta de progreso en esta acción técnica tras nuestro programa de entrenamiento. Por otra parte, todas las tareas fueron realizadas sin porteros. Esto que ha sido descrito como una estrategia positiva para incrementar la intervención del jugador sobre el balón (Mallo y Navarro, 2008), ha podido provocar que nuestros jugadores no mejoren en las acciones de tiro. Aunque según los resultados derivados de la aplicación de la *g de Hedges ajustada* el 64% mejoró el golpeo a portería con el pie dominante y un 51% el golpeo con el pie no dominante, sí en las tareas el objetivo de la finalización no está presente, no se realizan golpitos a portería con el pie con lo que esto supone para el aprendizaje del gesto. El entrenador debe contemplar que el uso de tareas dirigidas a mejorar objetivos secundarios o facilitadores del fútbol (mantenimiento del balón, amplitud ofensiva, profundidad en el juego de ataque), deben incorporar la finalidad primaria que no es otra que la finalización del ataque. Por tanto es necesario idear tareas con porteros, direccionalidad y sentido práctico, con el objetivo de facilitar la transferencia de los aprendizajes.

Además del número de jugadores por equipo, en algunos estudios se comprueba que las dimensiones del campo son un factor que influirá en la respuesta fisiológica (Montoya y col., 2010; Owen y col., 2004). Manteniendo estable el número de jugadores, parece aceptado que el incremento del área de juego hace que la demanda condicional sea mayor (Casamichana y Castellano, 2010; Hill-Hass y col., 2011). Cuando se incrementa el área individual de juego, se modifica la intensidad de la tarea puesto que el jugador debe incrementar la velocidad de sus intervenciones (Aguar y col., 2012). El área de juego asociada a las actividades de nuestro programa parece ser suficiente para estimular la resistencia y la agilidad. Este factor debe ser regulado, puesto que el área de juego influye sobre la acumulación de ácido láctico (Tessitore y col., 2006). En futbolistas con la edad de nuestros participantes los trabajos anaeróbicos deben ser controlados puesto que no están aún capacitados para tolerar las condiciones metabólicas asociadas a este tipo de esfuerzos (Mujika, Spencer, Santisteban, Goiriena y Bishop, 2009). Con respecto a la carga técnica, algunos estudios no encuentran diferencias en la frecuencia de intervención cuando se incrementa el espacio (Tessitore y col., 2006). Este parámetro sí puede influir en el tipo de acciones que aparezcan. Por ejemplo, en espacios reducidos se han observado más entradas y duelos individuales (Dellal y col., 2011; Owen y col., 2004). Por el contrario, estas condiciones no parecen estimular la aparición de gestos como el golpeo de balón con la cabeza puesto que el balón tiende a jugarse por el suelo. Tampoco estimula la aparición de golpitos en largo, lo que podría explicar que los resultados de la evaluación de la potencia y la precisión relacionados con el test de tiro a portería no hayan mejorado.

A pesar de la influencia del número de jugadores y del espacio, la carga fisiológica y técnica también se relaciona con la incorporación de reglas de intervención específicas (Hill-Haas, Coutts, Dawson y Rowsell, 2010). Aunque existen múltiples alternativas que buscan la provocación de comportamientos tácticos (Aguar y col., 2012), en nuestro programa hemos simplificado su aparición. Se han empleado objetivos de marca materializados en la conquista

de espacios o la consecución de ciertos comportamientos. La inclusión de tanteos, que reflejen la victoria en el juego es interesante para conseguir mantener la intensidad en la intervención (Mallo y Navarro, 2008). Por el contrario, no se han empleado otras opciones muy populares entre los entrenadores como es el empleo de situaciones de superioridad o inferioridad numérica, y la regla de limitación de contactos con el balón. Con respecto a esto último, en futbolistas adultos de diferente nivel esta norma influye sobre la calidad y cantidad de las intervenciones (Dellal y col., 2011). Una vez analizado el nivel de competencia de los futbolistas participantes, se pensó que obligar a estos jugadores a intervenir con pocos contactos sobre el balón dificultaría en exceso su práctica, restando fluidez al juego. Por esta razón se priorizó la intervención libre, con la intención de favorecer el desarrollo de las variables analizadas en el estudio. No obstante, se cuidó que en este juego con intervención libre se respetarán las dinámicas de colaboración-oposición para conseguir los objetivos específicos de la tarea, mejorar gestos técnicos e incrementar la condición física.

La intervención del entrenador también condiciona la intensidad de la tarea (Hoff, Wisløff, Engen, Kemi y Helgerud, 2002; Rampinini y col., 2007). En otras disciplinas se ha demostrado que el entrenador y sus ayudantes pueden influir con su presencia y actuación en el alcance de un determinado estímulo de entrenamiento, incluso pudiendo incrementar la adherencia del jugador por el trabajo (Coutts, Murphy y Dascombe, 2004). La motivación y responsabilidad que genera en los jugadores un técnico que participan de forma activa en los entrenamientos debe ser aprovechada como instrumento que potencia la participación y mejora variables importantes como la resistencia aeróbica (Aguiar y col., 2012).

Conclusiones

El presente estudio sugiere que un programa de entrenamiento compuesto por 15 sesiones en las que se incluyen juegos reducidos de fútbol, puede ser usado con futbolistas prepúberes para mejorar ciertas cualidades físicas y algunos aspectos técnicos. A este respecto, la participación en tareas de 2 vs 2, 4 vs 4 y 8 vs 8, ha permitido que el jugador mejore su habilidad para desplazarse con el balón (conducción línea, conducción con giro y regate). Esta mejora en la ejecución se ha conseguido en un entorno altamente específico, por lo que la transferencia de estos aprendizajes a la realidad del juego está facilitada. Por otra parte, este tipo de tareas desarrolladas en un área de juego que va desde el 20x15 m al 60x40 m, incrementa la resistencia aeróbica del jugador y su agilidad, pero no mejora la fuerza explosiva de la musculatura del tren inferior.

Aplicaciones prácticas

En las edades donde la capacidad aeróbica es un contenido de referencia, el uso de tareas específicas para el entrenamiento del futbolista, en sustitución de las tradicionales propuestas atléticas es una estrategia altamente eficaz por sus resultados sobre la condición física, y por su incidencia en otras cualidades necesarias para la mejora en un deporte como el fútbol. Esto es una gran ventaja para el entrenamiento de equipos de base, donde no existe mucho tiempo de práctica, y donde los entrenadores necesitan actividades que simulen la realidad del juego para conseguir aprendizajes realmente significativos. Otros estudios deben analizar la influencia de programas centrados en otros objetivos, y diseñados por medio de tareas con otro número de jugadores, área de juego y normas de intervención.

Referencias

- Aguiar, M.; Botelho, G.; Lago, C.; Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of human kinetics*, 33, 103–113. <http://dx.doi.org/10.2478/v10078-012-0049-x>
- Aroso, J.; Rebelo, A. N., & Gomes-Pereira, J. (2004). Physiological impact of selected game-related exercises. *Journal of sports sciences*, 22(6), 522.
- Capranica, L.; Tessitore, A.; Guidetti, L., & Figura, F. (2001). Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of sports sciences*, 19(6), 379–384. <http://dx.doi.org/10.1080/026404101300149339>
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: effects of pitch size. *Journal of sports sciences*, 28(14), 1615–1623. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2010.521168>
- Castagna, C.; Belardinelli, R.; Impellizzeri, F.; Abt, G. A.; Coutts, A., & D’Ottavio, S. (2007). Cardiovascular responses during recreational 5-a-side indoor-soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, 89–95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.010>
- Chamari, K.; Hachana, Y.; Kaouech, F.; Jeddi, R.; Mousa-Chamari, I., & Wisløff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 39(1), 24–28. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.009985>
- Coutts, A. J.; Murphy, A. J., & Dascombe, B. J. (2004). Effect of direct supervision of a strength coach on measures of muscular strength and power in young rugby league players. *Journal of strength and conditioning research*, 18, 316 – 323.
- Dellal, A.; Chamari, K.; Pintus, A.; Girard, O.; Cotte, T., & Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *Journal of strength & conditioning research*, 22(5), 1449–1457. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e31817398c6>
- Dellal, A.; Hill-Haas, S.; Lago-Penas, C., & Chamari, K. (2011). Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players’s physiological responses, physical, and technical activities. *Journal of strength & conditioning research*, 25(9), 2371–2381. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb4296>
- Hill-Haas, S. V.; Coutts, A.; Rowsell, G., & Dawson, B. (2008). Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *Journal of science and medicine in sport*, 11, 487–490. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2007.07.006>
- Hill-Haas, S. V.; Rowsell, G. J.; Dawson, B. T., & Coutts, A. J. (2009). Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *Journal of strength & conditioning research*, 23(1), 111–115. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818efc1a>
- Hill-Haas, S. V.; Coutts, A. J.; Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010). Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. *The journal of strength & conditioning research*, 24(8), 2149–2156. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181af5265>

- Hill-Haas, S. V.; Dawson, B.; Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports medicine*, 41(3), 199–220.
<http://dx.doi.org/10.2165/11539740-000000000-00000>
- Hoff, J.; Wisløff, U.; Engen, L. C.; Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British journal of sports medicine*, 36(3), 218–221.
<http://dx.doi.org/10.1136/bjism.36.3.218>
- Impellizzeri F.M.; Marcora, S.M.; Castagna, C.; Reilly, T.; Sassi, A.; Iaia, F.M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International journal of sports medicine*, 27, 483-492. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2005-865839>
- Jones, S., & Drust, B. (2008). Physiological and Technical Demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150-156.
- Katis, A., & Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of sports science and medicine*, 8, 374–380.
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). Applied Physiology to Predict VO_{2max} . *European journal of applied physiology*, 49, 1-12.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF00428958>
- Little, T. (2009). Optimizing the use of soccer drills for physiological development. *Strength and conditioning journal*, 31(3), 67–74.
<http://dx.doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181a5910d>
- Little, T., & Williams, A. G. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of strength & conditioning research*, 20(2), 316–319.
- Méndez, A.; Valero, A., & Casey, A. (2010). What are we being told about how to teach games? A three-dimensional analysis of comparative research into different instructional studies in Physical Education and School Sports. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 6(18), 37-56.
<http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2010.01803>
- Mallo, J., & Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 48(2), 166-171.
- Montoya, D.; De Paz, J.A.; Fernández, R.; Mercé, J., y Yagüe, J. M. (2010). Variabilidad de la carga fisiológica en los pequeños juegos de fútbol en función del espacio. *Apuntes: Educación física y deportes*, 102, 70-77.
- Mohr, M.; Krstrup, P.; Nybo, L.; Nielsen, J., & Bangsbo, J. (2004) Muscle temperature and sprint performance during soccer matches. Beneficial effects of re-warm-up at half time. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, 15, 136-143.
- Mujika, I.; Spencer, M.; Santisteban, J.; Goiriena, J. J., & Bishop, D. (2009). Age-related differences in repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *Journal of sports sciences*, 27(14), 1581–1590.
<http://dx.doi.org/10.1080/02640410903350281>
- Owen, A.; Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight F.A. Coaches Assoc.* 17(2), 50–53.

- Owen, A. L.; Wong, P.; Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *Journal of strength & conditioning research*, 26(10), 2748–2754. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318242d2d1>
- Platt, D.; Maxwell, A.; Horn, R.; Williams, M., & Reilly, T. (2001). Physiological and technical analysis of 3 v 3 and 5 v 5 youth football matches. *Insight*, 4(4), 23-24.
- Rampinini, E.; Impellizzeri, F. M.; Castagna, C.; Abt, G.; Chamari, K.; Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of sports sciences*, 25(6), 659–66. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410600811858>
- Robles, J.; Giménez, F. J., y Abad, M. T. (2011). Metodología utilizada en la enseñanza de los contenidos deportivos durante la ESO. *Revista Internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 11(41), 35-57.
- Sampaio, J.; Garcia, G.; Macas, V.; Ibanez, J.; Abrantes, C., & Caixinha, P. (2007). Heart rate and perceptual responses to 2 x 2 and 3 x 3 small-sided youth soccer games. *Journal of sports science and medicine*, 6(Suppl 10), 121-122.
- Tessitore, A.; Meeusen, R.; Piacentini, M.; Demarie, S., & Capranica, L. (2006). Physiological and technical aspects of "6-a-side" soccer drills. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 46, 36–43.
- Tejero-González, C. M.; Castro-Morera, M., y Balsalobre-Fernández, C. (2012). Importancia del tamaño del efecto. Una ejemplificación estadística con medidas de condición física. *Revista Internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 12(48), 715-727.