

Análisis de las demandas fisiológicas en diferentes situaciones de juegos reducidos en fútbol

Pedro B. Moreno López-Navarrete¹ y Bartolomé J. Almagro²

¹ Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (Universidad de Huelva)

² Universidad de Huelva

Email: ¹ pedru1305@gmail.com, ² almagro@dempc.uhu.es

RESUMEN: El objetivo de la investigación fue analizar las demandas fisiológicas de jugadores de fútbol juveniles en diferentes situaciones de juegos reducidos (JR). Para ello, se escogió una situación con el espacio no orientado (JRM) y tres situaciones con el espacio orientado: una con porteros y porterías reglamentarias (JRP), otra sin porteros y dos porterías pequeñas (JRpp), y otra sin porteros y cuatro porterías pequeñas (JR4pp). Las variables: número de jugadores, dimensiones del terreno de juego y reglas, se mantuvieron constante en cada una de las actividades. La muestra estuvo formada por 16 jugadores de dos clubes de fútbol de la provincia de Huelva, ambos en categoría juvenil ($M = 17.38$; $DT = .89$), quienes completaron los cuatro JR. Se cuantificó la frecuencia cardíaca (FC) máxima y la FC media de cada uno de los ejercicios, además de una medición subjetiva del esfuerzo por parte de los jugadores. Los resultados indican que existen diferencias en la FC máxima presentada en los JR, siendo el valor de FC máxima mayor en JR4pp. Por su parte, los jugadores de fútbol determinaron que la actividad que les resultó de mayor intensidad fue el JRM. La variación de los resultados se puede interpretar por diferentes factores como la motivación de los jugadores o la finalidad de cada uno de los JR.

PALABRAS CLAVE: Entrenamiento, Frecuencia Cardíaca, Resistencia, Percepción Subjetiva del Esfuerzo, Deporte.

Analysis of the physiological demand in different small-sided games on soccer

ABSTRACT: The aim of the research was to study the response of the physiological demands of soccer players in junior category, in small-sided game (SSG). To do this, a situation with no oriented space (NSSG), and three situations oriented space was chosen: one with goalkeepers and regulatory goals (GSSG), another without goalkeepers and two little regulatory goals (2gSSG), and one without goalkeepers and four little goals (4gSSG). The variables: number of players, the field dimensions and rules, remained constant in each of the activities. The sample consisted of 16 players from two soccer clubs in the province of Huelva, both in the youth category ($M = 17.38$, $SD =$

.89), who completed the four SSG. Maximum Heart Rate (HR) and average HR of each exercises, and the perceived exertion by soccer players was quantified. The results indicate that there are differences in the maximum HR presented in the SSG, being the maximum HR value higher in 4gSSG. For their part, soccer players determined that the activity that was most intense was the JRM. The variation in results can be interpreted by different factors such as the players' motivation or purpose of each SSG.

KEY WORDS: Training, Heart rate, Endurance, Rate of perceived exertion, Sport.

1. INTRODUCCIÓN

El entrenamiento de fútbol en categorías inferiores ha ido evolucionando con el paso del tiempo, desde una metodología tradicional centrada en la técnica, hacia un enfoque integrador, más flexible y adaptables a las características individuales del jugador y colectivas del propio equipo, en donde predominan los juegos modificados (Serra, García, y Sánchez-Mora, 2011). Se hace hincapié una y otra vez en la importancia que desde siempre se le ha dado al componente ejecutivo de las habilidades, obviando en muchos de los casos, el desarrollo de los procesos perceptivos y decisionales de los jugadores (Vera, Pino, Romero, y Moreno, 2007).

Partiendo de un sistema de entrenamiento moderno se garantiza una formación más completa del propio jugador, no centrándose solo en la técnica, sino también en aspectos tácticos y físicos del desarrollo del juego tanto individual como colectivo. Por otra parte, dicha metodología de entrenamiento moderna, resulta más motivante a la hora de llevarla a cabo, sobre todo tratándose de jugadores que se encuentran en edad escolar, donde prevalece el trabajo de la táctica, mediante situaciones de juego grupales y trabajo en equipo (Serra et al., 2011). De esta forma, mediante una metodología que incentive y motive al niño a seguir asistiendo de forma voluntaria a la práctica deportiva, se estaría reduciendo el abandono prematuro que otros muchos jóvenes jugadores sufren, debido al agotamiento, cansancio o aburrimiento. Así, Dosil (2008) afirma que este objetivo corresponde principalmente a la figura del entrenador y demás personas del contexto deportivo, quienes deben entender las condiciones que hacen que una actividad sea más atrayente, así como los motivos que llevan a los niños y niñas a iniciarse, mantenerse, o abandonar la práctica deportiva.

En relación con lo anterior, el estudio de Martínez et al. (2008), demuestra que, tras analizar las respuestas de los sujetos, los factores más valorados en cuanto a motivación en el entrenamiento se refiere, fueron amistad (actividad grupal), y diversión/socialización. Mientras que los valores más bajos dan a conocer que los factores menos motivantes para los jugadores en el entrenamiento son estatus social, autosuperación, y liberar energía/catarsis. Esto da pie a pensar que un entrenamiento cuya metodología empleada sea moderna, dejando atrás el sistema analítico o tradicional, donde predominen actividades grupales y dinámicas, producirán un efecto motivacional mayor en los jugadores.

Aunque todavía queda mucho por hacer y por cambiar, actualmente el uso de las situaciones reducidas de juego cada vez predomina más en los entrenamientos de fútbol en iniciación (Casamichana, Castellano, González-Morán, García-Cuerto, y García-López, 2011; Sánchez-Sánchez et al., 2014), rompiendo con el pasado y con la

metodología de entrenamiento tradicional, donde el sistema de trabajo era mucho más analítico. En este sentido, como afirman Abad, Benito, Giménez y Robles (2013) emerge una opción metodológica en la enseñanza deportiva que está generando mucho interés y es el modelo de enseñanza comprensiva o *Teaching Games for Understanding* (TGfU). Según Serra et al. (2011) el modelo de enseñanza comprensivo está caracterizado por el aprendizaje contextual. Así, se plantearía al jugador de fútbol o del deporte que corresponda una serie de juegos modificados o situaciones reducidas del juego real de competición, en las se requiere que el jugador perciba, analice la situación y decida cuál es el comportamiento técnico-táctico más adecuado a la misma, y por último, ejecute. Como aseguran Nevado-Garrosa, Tejero-González, Paredes-Hernández y Campo-Vecino (2015), en este tipo de tareas, el entrenador puede modificar elementos estructurales a conveniencia, donde siempre se trabaje con balón y cuyos objetivos estén enfocados en la mejora de aspectos tácticos, técnicos y físicos. De esta forma, cualquiera de las modificaciones realizadas en las diversas actividades, influirán de diferente forma sobre las exigencias tanto físicas como de rendimiento sobre los jugadores.

Numerosos estudios han ido mostrando la eficacia del uso de los juegos reducidos para diferentes aspectos: el desarrollo de la condición física de jugadores de fútbol (Casamichana, Castellano y Hernández-Mendo, 2014; Hill-Haas, Coutts, Rowsell, y Dawson, 2009); mejora al mismo tiempo aspectos técnicos y de la condición física (Sánchez-Sánchez, Yagüe, Fernández, y Petisco, 2014), mejora de aspectos técnicos y tácticos (Holt, Ward, y Willhead, 2007); mejora del rendimiento del futbolistas (Katis y Kellis, 2009); etc. Con toda la evidencia científica encontrada sobre la temática, se puede tratar de optimizar el tiempo y los resultados del entrenamiento deportivo. De hecho, Little (2009) recoge las ventajas del uso de ejercicios específicos de fútbol (juegos reducidos) en el entrenamiento del jugador, incluyendo las siguientes beneficios: aumento de la motivación, mejora de la eficiencia de los movimientos entrenados, mejora de la conciencia táctica y de las habilidades técnicas, optimiza el tiempo de entrenamiento y la carga física, posible disminución en las lesiones.

En el estudio de Nevado-Garrosa et al. (2015) encontraron que las situaciones reducidas son más exigentes en cuanto a aceleraciones y cambios de ritmos. En este sentido, la modificación de las distintas variables de estos juegos reducidos (JRs), como pueden ser el número de jugadores, el espacio por jugador, la consecución de diferentes objetivos, la relación trabajo-descanso, o la reglas, repercutirán en las exigencias técnicas, tácticas o físicas de las tareas (Clemente, Coucerio, Martins, y Mendes, 2012) Así, la modificación de estos factores, añadiéndole el aliento o motivación del entrenador durante cada una de las actividades, entre otras, son algunas de las variables que han mostrado afectar la respuesta de los jugadores en estas tareas (Sánchez-Sánchez et al., 2014). Además, según Barbero-Álvarez, Barbero-Álvarez, Granda y Gómez (2009), en categorías inferiores se suelen reducir las dimensiones y limitaciones del terreno de juego, porterías y el número de jugadores, con la idea de que estos sean capaces de realizar un mayor número de acciones técnicas e incrementar la eficacia de estas.

Esta intensidad en las situaciones reducidas de juego se puede modificar en función de la orientación en el espacio, que según Parlebas (2001), consiste en la presencia o ausencia de objetivos espaciales en los que se pretende conseguir interacciones de marca. En esta línea, Mallo y Navarro (2008) realizaron un estudio en el que midieron 3 situaciones de juego reducido con diferente orientación del espacio (situaciones 3:3 y dimensiones de 33 x 20m), cuyo propósito fue conocer qué actividad generaba mayor intensidad en función de la orientación determinada. Como resultado obtuvieron que aquellas situaciones en las que se introducían porteros y, por lo tanto, existía una orientación en el espacio, la frecuencia cardiaca media, la distancia

recorrida y las carreras de alta intensidad fueron menores. Sassi, Reilly, y Impellizzeri (2005) encontraron resultados similares pero con situaciones de 4:4 y una delimitación del terreno de juego de 30 x 30 m. En este caso, los resultados obtenidos también reflejaron una mayor intensidad de juego en aquellas situaciones sin orientación del espacio, siendo aquellas en las que se introducían porterías y porteros, de menor exigencia fisiológica.

Por otro lado, en el estudio de Dellal et al. (2008) donde se trabajaba con situaciones reducidas de juego de 8:8 y el espacio limitado con una dimensión de 60 x 45m, se reflejó que las situaciones de mayor intensidad se dieron en aquellas cuyo espacio era orientado, como son las situaciones con porteros. Se justificó con la motivación que produce en los jugadores el hecho de la búsqueda del gol y de la victoria. En este sentido, según Casamichana et al. (2014) la presencia o no de porteros en estas situaciones reducidas de juego en fútbol, pueden afectar e influir en la variabilidad, entendida en este caso como fiabilidad de la respuesta dada por parte de los jugadores en las diferentes sesiones.

Controlar la intensidad, así como cuantificar la carga del entrenamiento permite entender mejor los efectos del entrenamiento y ajustar mejor los procesos de optimización del rendimiento deportivo. Para ello, se pueden utilizar diferentes sistemas: monitorización de la frecuencia cardíaca (FC), sistemas de monitorización de los desplazamientos y aceleraciones (GPS y acelerómetros), sistemas para medir el impacto metabólico de las tareas propuestas (medidor de lactato), etc. Estos sistemas no son accesibles para muchos clubes de fútbol debido a su alto coste económico y como sugieren algunos autores (Casamichana, Castellano, Blanco-Villaseñor y Usabiaga, 2012; Moya, 2004), se pueden utilizar otros medios indirectos para evaluar la intensidad del esfuerzo a través de las escalas de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE). Por ello, en este estudio a parte de medir la frecuencia cardíaca en diferentes situaciones de juegos reducidos también se comprobó la percepción subjetiva del esfuerzo de los jugadores de fútbol que participaron.

Para esta investigación, se ha tomado como referencia el estudio de Casamichana et al. (2011), el cual parte de tres situaciones de juego similares, presentando una pequeña modificación, dejando constante las dimensiones de juego y el número de jugadores. En concreto, evaluaron tres situaciones reducidas de juego de cuatro contra cuatro (4:4): 1) situación con el espacio no orientado o juego reducido de mantenimiento (JRM) y dos situaciones con el espacio orientado: 2) juego reducido con con porteros y porterías reglamentarias (JRP); 3) juego reducido sin porteros y dos porterías pequeñas (JRpp). Los resultados obtenidos por Casamichana et al. (2011) indicaron que la modificación de la orientación del espacio en el juego afecta a la intensidad del mismo, ya que obtuvieron valores de FC media más elevados en el JRM y en JRpp, que en el JRP. En el caso de este estudio, además de las situaciones de juego reducido que se exponen en el estudio Casamichana et al. (2011), se añade un cuarto juego reducido diferente. Se trata de una nueva situación de juego reducido con el espacio orientado con 4 porterías pequeñas, inspirado en los juegos reducidos y en el mini-hockey empleado en la enseñanza del hockey hierba (Wein, 1995).

El objetivo principal del estudio fue analizar las demandas fisiológicas de jugadores de fútbol juveniles en diferentes situaciones de juegos reducidos. Para ello, se tendrá en cuenta la frecuencia cardíaca como medio de medir la intensidad del ejercicio. Además, también se tuvo en cuenta la percepción subjetiva del esfuerzo de cada jugador en cada una de las actividades. También se evaluó qué juego reducido les gustó más y cuál menos a los jugadores de fútbol que participaron en el estudio.

En base a los estudios previos revisados (e.g., Casamichana et al., 2011; Mallo y Navarro, 2008) la hipótesis del estudio fue que la manipulación de la variable orientación del espacio influye en la intensidad de los juegos reducidos en el entrenamiento de jóvenes futbolistas.

2. MÉTODO

Se trata de un estudio pre-experimental de grupo único, donde se pretende analizar la demanda fisiológica de jóvenes futbolistas ante diferentes situaciones reducidas de juego (medidas repetidas).

2.1. Participantes

La muestra del estudio estuvo compuesta por 16 jugadores de la categoría juvenil ($M = 17.38$; $DT = .89$), todos de sexo masculino. En concreto, 8 jugadores pertenecían a un equipo de fútbol juvenil de una localidad de la provincia de Huelva y los otros 8 jugadores a un equipo de fútbol de Huelva capital, que competía en la misma categoría. Ambos equipos entrenaban con una frecuencia de 3 sesiones semanales, completando así unas 4,5-5 horas de entrenamiento a la semana, además del partido de competición los domingos.

La elección de los 8 miembros de cada equipo (muestra) para la realización de la investigación, fueron seleccionados por muestreo no probabilístico intencional, bajo criterio del entrenador, con la idea de que cada actividad estuviera lo más equilibrada posible en cuanto al nivel de juego se refiere. En este caso, se excluyeron el resto de jugadores de cada equipo (que realizaron un entrenamiento normal), además de los dos porteros que participaron en una de las situaciones reducidas de juego, quienes no formaban parte de los 16 sujetos del estudio.

2.2. Instrumentos

Se empleó una hoja de registro individual, donde se anotaba: la FC media y FC máxima durante el juego reducido correspondiente, la percepción subjetiva del esfuerzo, las respuestas a unas preguntas relacionadas con la percepción de los jugadores con respecto a la intensidad y sus gustos o preferencias con respecto a las actividades realizadas, así como otros datos descriptivos (demarkación, edad, nombre del club y horas de entrenamiento semanales). Para ello, se utilizaron los siguientes instrumentos:

Pulsómetros. Para recoger la frecuencia cardiaca se emplearon 8 pulsómetros de la marca Kalenji con banda torácica y señal codificada. Los datos obtenidos después de cada actividad, fueron recogidos en las respectivas hojas de registro individuales que se empleó para cada jugador.

Escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo de Borg. La percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) se evaluó con una traducción al castellano de la versión original de la escala (Borg, 1970), con un rango de 6 a 20. Dicha escala fue testada con éxito hace años en adolescentes (Eston y Williams, 1986) y posteriormente se ha empleado en numerosos estudios en el ámbito deportivo hasta la actualidad (e.g., Martin et al., 2015). Esta escala se utiliza para evaluar el esfuerzo percibido por una persona que realiza una actividad física.

Un ítem para valorar subjetivamente el juego reducido más intenso. Se empleó una pregunta para evaluar la percepción de los jóvenes futbolistas sobre qué juego reducido les había parecido más intenso (e.g., “¿Qué actividad consideras que ha sido de mayor intensidad”).

Dos ítems para estimar los juegos reducidos que más/menos le gustan a los jóvenes futbolistas. Se utilizaron dos últimas preguntas para intentar conocer las preferencias con respecto a los juegos reducidos que les gustan más (¿Cuál ha sido la actividad que más te ha gustado?) o los que les gustan menos (¿Cuál ha sido la actividad que menos te ha gustado?).

2.3. Procedimiento

Tanto los jugadores como los entrenadores de sendos equipos, fueron notificados previamente, según el protocolo establecido para la toma de datos del estudio. Además, se entregó una hoja de consentimiento, donde se informaba acerca del estudio y la investigación, y donde se pedía autorización por parte de los padres, para poder trabajar y recabar datos de los jugadores, puesto que muchos de ellos no habían alcanzado aún la mayoría de edad.

Para el diseño del experimento se tomó como ejemplo el estudio de Casamichana et al. (2011) y se realizaron modificaciones en función de los objetivos de este trabajo y los recursos con los que se contaba para realizar mediciones (material del Laboratorio de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Huelva). De este modo, se decidieron las variables que iban a ser manipulada. En este caso, la variable independiente del estudio fue la orientación en el espacio en cada una de las actividades, puesto que se trabajó con situaciones reducidas de juego en fútbol de cuatro contra cuatro (4:4), presentando éstas diferentes manipulaciones.

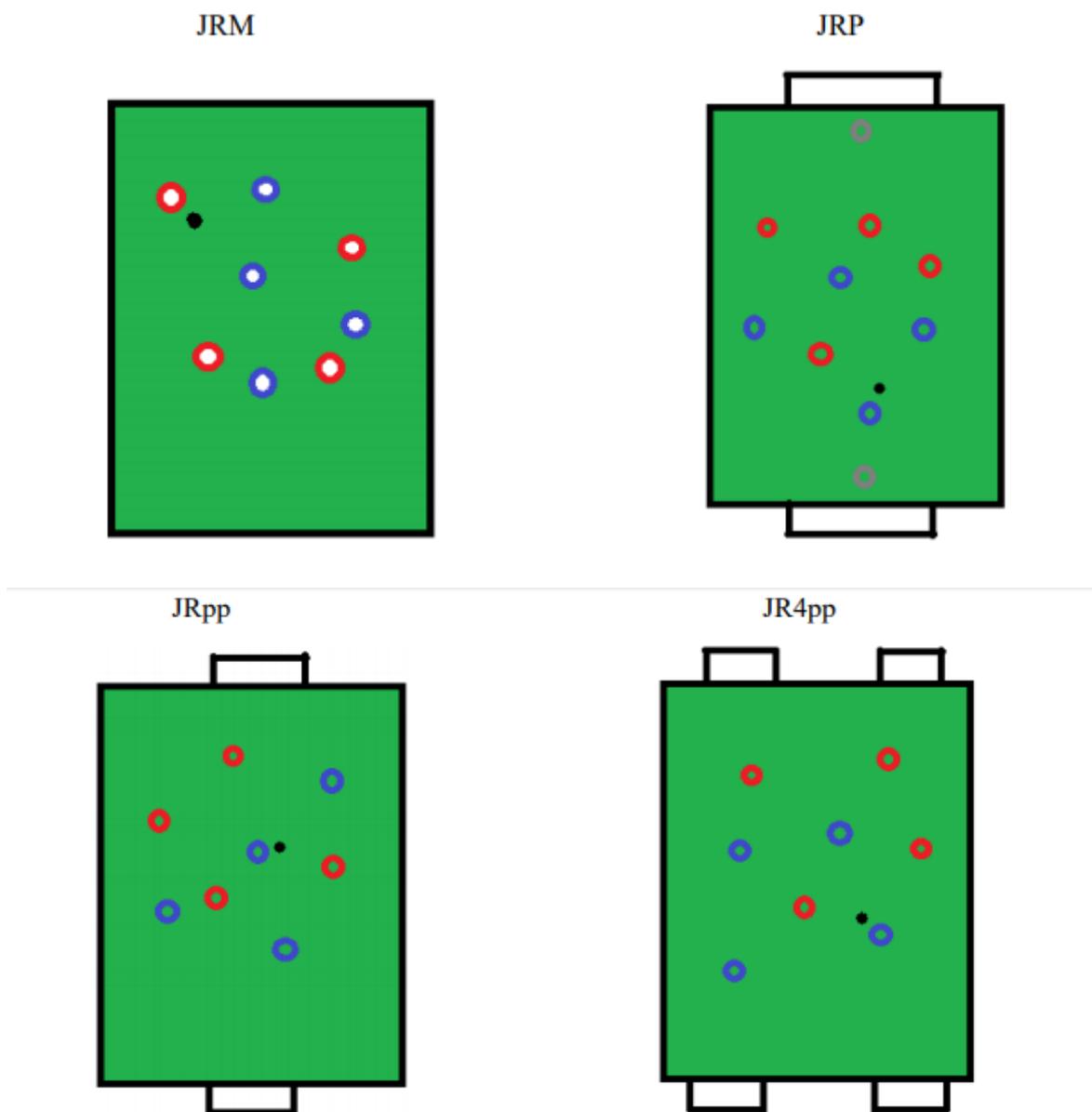
El resto de las variables permanecieron constantes, como el terreno de juego, número de jugadores, tiempo por actividad, tiempo de descanso entre cada una de las actividades. Así, la delimitación del terreno de juego para cada una de ellas fue de 32 x 25 m, marcando cada uno de los límites del terreno con conos. La duración de cada actividad fue de 4 minutos, dejando un margen de 3 minutos entre una y otra para descansar. En este tiempo de descanso, se aprovechó para registrar los valores obtenidos con el pulsómetro durante la actividad y para anotar la percepción subjetiva del esfuerzo en las respectivas hojas de registros de cada jugador.

Las cuatro situaciones de juego reducidos fueron las siguientes (en la Figura 1, se puede ver también una representación de cada una de ellas):

- JRM. Situación de juego reducido 4:4 sin porterías, donde el objetivo es mantener la posesión de balón.
- JRP. Situación de juego reducido 4:4 con 2 porterías reglamentarias (7,32 m de largo x 2,44 m de alto) y sus respectivos porteros, quienes no forman parte del análisis del estudio, cuyo objetivo es anotar el máximo número de goles posibles.
- JRpp. Situación de juego reducido 4:4 con 2 porterías pequeñas (2 x 1.2 m), y sin porteros, siendo el objetivo, anotar el mayor número de goles.

- JR4pp. Situación de juego reducido 4:4 con 4 porterías pequeñas (2 x 1.2 m) y sin porteros, donde cada equipo trata de marcar el mayor número posible de goles.

Figura 1. Representación de las diferentes situaciones de juego reducido



Antes de realizar la intervención, se le entregó a cada sujeto del estudio una hoja de registro con un pequeño cuestionario en el que debían rellenar una serie de datos básicos como: nombre (irrelevante para el estudio, solo nos sirvió para poder dirigirnos a cada sujeto durante la intervención), edad, club al que pertenece, demarcación y horas de entrenamiento semanales. Tras cada actividad, y durante los 3 minutos de descanso del que disponían antes de comenzar el siguiente ejercicio, se anotaban en los respectivos cuestionarios la FC máxima y la FC media obtenidas a lo largo del mismo. También se recogió la percepción subjetiva del esfuerzo. Una vez

finalizadas las 4 actividades, contestaron a 3 preguntas sobre lo realizado en la sesión, para así poder obtener también, un punto de vista cualitativo a la hora de comparar resultados.

Se tomaron los datos en dos días en dos días, uno con cada equipo. En cada sesión de entrenamientos de juegos reducidos, los jugadores realizaron un calentamiento previo de unos 15 minutos, dirigidos por el entrenador y donde ya llevaban colocados los dispositivos para tomar la frecuencia cardíaca pero aun de forma inactiva, con la idea de que se fueran familiarizando con ellos, de cara a la próxima actividad.

Seguidamente, se realizaron los 4 juegos reducidos de forma continua en la que se enfrentaban 4 contra 4 jugadores de campo, con una duración de 4 minutos cada uno y descansos de 3 minutos entre ellos. La primera actividad que se realizó fue de mantener la posesión (JRM), sin orientación en el espacio durante el juego, es decir, sin porterías. Para la siguiente, se incluyeron 2 porterías con sus respectivos porteros (JRP), quienes no tenían ningún papel significativo dentro del estudio y no se les tomaron registros. La tercera actividad, se sustituyó las porterías reglamentarias por dos porterías pequeñas y sin porteros (JRpp). Y en la última actividad, se jugó con 4 porterías pequeñas (JR4pp). Al finalizar con los 4 juegos reducidos, registrar la FC y la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) en el último juego reducido, los jugadores contestaron a las tres últimas preguntas.

En todo momento tanto los entrenadores como los investigadores colaboraron para darle intensidad y continuidad al juego, facilitando balones cada vez que estos salían del espacio delimitado y animando a los jugadores a aguantar un buen ritmo de entrenamiento. Además, se empleó el reglamento propio de fútbol, a excepción de la regla de fuera de juego en las situaciones reducidas donde había portería. De la misma forma, tampoco se añadió ni se modificó ninguna regla nueva.

2.4. Análisis de los datos

Para analizar los datos se empleó el paquete estadístico SPSS y para elaborar las gráficas una hoja de cálculo de Excel (del paquete de Microsoft Office). En concreto, se realizó un análisis descriptivo de los datos obtenidos en el que se incluyó la puntuación media y desviación típica de la FC media y máxima obtenida en cada uno de los juegos reducidos por los jugadores de fútbol, y en la PSE. Además, se incluyeron los porcentajes de respuestas en los tres ítems finales. Se comprobó la normalidad de los datos empleando la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo que las variables analizadas no tenían una distribución normal. Por ello, se utilizaron pruebas no paramétricas para varias muestras dependientes para comprobar el efecto del tipo de juego (JRM, JRpp, JRP, JR4pp) en las variables analizadas. Cuando aparecieron diferencias, se realizó una prueba de Wilcoxon con todos los pares de medidas posibles y se estableció la corrección de Bonferroni para el nivel de significación.

3. RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos de frecuencia cardíaca máxima (FC máxima), frecuencia cardíaca media (FC media) y percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) de los jugadores en los diferentes juegos reducidos (JR). Se observó qué tipo de juego reducido ha alcanzado el valor más alto en cuanto a grado de intensidad se refiere. En el caso de esta investigación, partiendo de la frecuencia cardíaca (FC) máxima, los datos obtenidos dan el mayor valor de intensidad a la última situación de juego reducido realizada: JR4pp, cuya puntuación media superó al resto

de actividades, siendo de 189.19 lat/min. En segundo lugar, estaba el JRpp ($M = 187.69$), seguido del JRP ($M = 185.94$) y en último lugar se encuentra el JRM, con una media en los valores obtenidos de frecuencia cardíaca máxima de 183.69 lat/min.

En cuanto a los valores medios de FC media recabados en cada una de las actividades, se puede observar que JRP y JR4pp obtienen los valores más altos, siendo este primero ligeramente superior al segundo, con 153.56 y 153.44 lat/min respectivamente. De forma general, los valores medios en FC media de cada una de las diferentes situaciones no sufrieron grandes variaciones, estando comprendidas entre 152.75 y 153.56 lat/min.

Sin embargo, en función de la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) de los jugadores tras cada situación de juego reducido, la situación reducida de juego que supuso un mayor esfuerzo para los jugadores es el JRM, con un valor de 12 (entre considerablemente leve y medianamente dura) en la escala de Borg. Por otro lado, JRpp y JR4pp obtuvieron el mismo valor en la escala de Borg, quedando así en 2º y 3º lugar de percepción de esfuerzo subjetiva. Y en último lugar, JRP, con un valor de 11.3 (ver Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la FC máxima, media y PSE de los jugadores en los JR

Variables	JRM		JRpp		JRP		JR4pp	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
FC máxima	183.69	20.36	187.69	16.28	185.94	16.52	189.19	16.25
FC media	152.75	28.66	152.81	17.23	153.56	21.03	153.44	16.60
PSE	12	1.37	11.56	2.45	11.31	1.54	11.56	2.45

Nota. *M* = Media; *DT* = Desviación típica; FC = Frecuencia cardíaca; PSE = Percepción subjetiva del esfuerzo; JRM = Juego reducido de mantenimiento; JRpp = Juego reducido con dos porterías pequeñas; JRP = Juego reducido con porteros y porterías reglamentarias; JR4pp = Juego reducido con cuatro porterías pequeñas. La FC está expresada en latidos por minutos (lat/min).

Después del análisis descriptivo de las FC media y máxima, así como de la PSE, y tras comprobar que las variables no tenían una distribución normal, se trató de valorar el efecto del tipo de juego (JRM, JRpp, JRP, JR4pp) en las variables analizadas, empleando pruebas no paramétricas. En concreto, en el análisis para muestras dependientes (de 4 medidas) únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la FC máxima ($p = .000$), al menos entre dos de ellas. Para comprobar entre qué JR existieron diferencias, se realizaron una prueba para dos muestras relacionadas (prueba de Wilcoxon) con todos los pares de medidas posibles y se estableció la corrección de Bonferroni para el nivel de significación ($.05/4 = .0125$). Como se muestra en la Tabla 2, se encontraron diferencias entre la FC

máxima en el JRM y en el JRpp ($p < .0125$), entre la FC máxima obtenida en el JRM y el JR4pp ($p < .0125$), así como entre la FC máxima en el JR4pp y la FC máxima en el JRP.

Tabla 2. Estadísticos de contrastes obtenidos en las diferentes pruebas de Wilcoxon

Variables a comparar	z	p
FC máxima JRM - FC máxima JRpp	-2.668	.008
FC máxima JRM - FC máxima JRP	-1.275	.202
FC máxima JRM - FC máxima JR4pp	-2.670	.008
FC máxima JRpp - FC máxima JRP	-2.214	.027
FC máxima JRpp - FC máxima JR4pp	-1.841	.066
FC máxima JR4pp - FC máxima JRP	-2.533	.011

Nota. p = Significación bilateral asintótica

A continuación, en la Figura 2, se presenta un diagrama de barras donde se puede apreciar algunas de las diferencias entre los valores de FC máxima en cada una de las diferentes situaciones reducidas de juego.

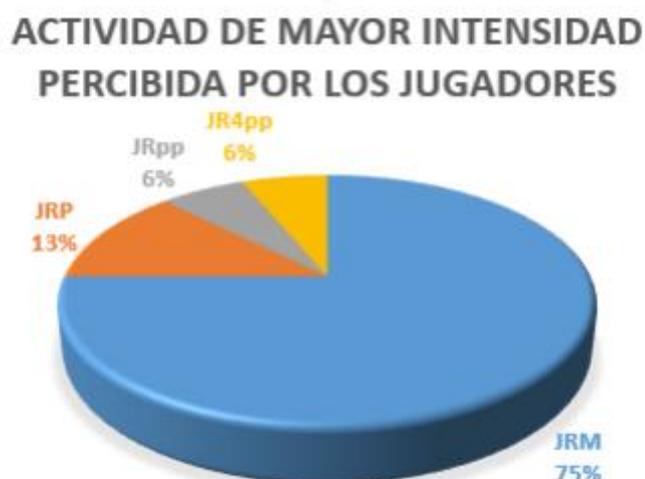


Figura 2. Diagrama de barras donde se muestra la FC máxima media de los 18 futbolistas del estudio en los 4 juegos reducidos (4:4)

Por otra parte, el valor de FC máxima más alto registrado entre los 4 juegos reducidos, también pertenece a la cuarta situación, obteniendo un valor de 207 lat/min. La frecuencia máxima más baja recogida se encuentra en la primera situación de juego reducido, en la que un jugador alcanzó, para esta actividad, una FC máxima de 115 lat/min.

Durante la intervención, además de recoger los datos acerca de la FC máxima, FC media y valores de la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE), los sujetos de la investigación debían rellenar al finalizar las actividades, tres preguntas de carácter subjetivo y personal sobre las mismas. Dichas preguntas recogen información sobre cuál ha sido la actividad en la que se ha percibido una mayor intensidad, la actividad que les ha resultado más placentera realizarla y la que menos les había gustado. En esta línea, atendiendo a la percepción de intensidad de las diferentes actividades por parte de los jugadores, se obtuvo que la primera situación de juego reducido llevada a cabo en la intervención, el JRM, es la que ha supuesto un mayor esfuerzo de ejecución entre las cuatro según los jugadores de fútbol, siendo seleccionada por el 75% de los participantes en el estudio (ver Figura 3). En segundo lugar, se posicionó el JRP, indicada por un 13% de los jugadores. Y las 2 actividades que han tenido un menor grado de intensidad, para los jugadores participantes en este estudio, han sido el JRpp y el JR4pp (6% en ambos casos).

Figura 3. Percepción de la intensidad de las diferentes actividades



Además, los jugadores manifestaron su opinión sobre qué situación de juego reducido les había gustado más y cuál menos. En la Figura 4, se muestran los porcentajes obtenidos en los cuatro JR en función del juego que más le gustó a los jugadores. El JR que más les gustó a la mayoría de los jugadores en esta investigación fue el JRpp, con un 38% de los votos. Por otro lado, en la Figura 5, la actividad que ha conseguido un mayor porcentaje en la elección de los jugadores como el JR que menos les gustaba fue el juego reducido de mantenimiento de la posesión del balón (JRM).

Figura 4. Porcentaje del JR que más ha gustado a los jugadores

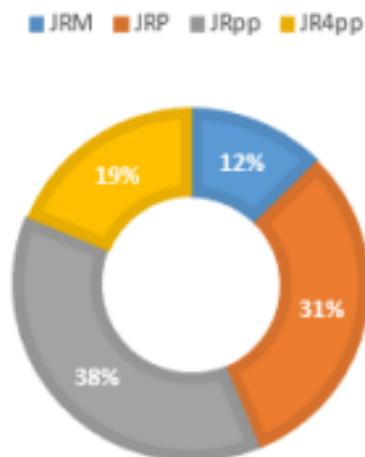
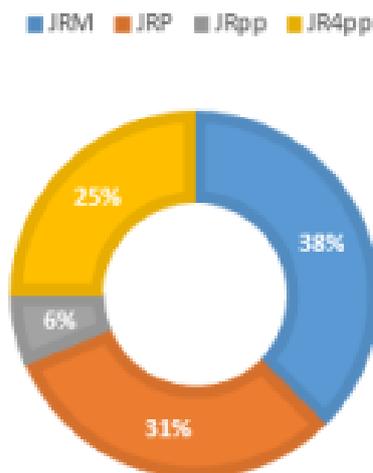


Figura 5. Porcentaje del JR que menos ha gustado a los jugadores



4. DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue analizar la demanda fisiológica medida a través de la frecuencia cardiaca, en 4 situaciones de juegos reducidos (JR) diferentes, cuya variación es determinada por la orientación del espacio de las mismas. Con la pretensión de su posible aplicación en los entrenamientos de fútbol en categoría juvenil, donde los jugadores pueden trabajar la condición física mediante actividades con balón, y a la vez están mejorando la técnica y la táctica. Estas situaciones de juego reducido introducidas en las diferentes sesiones de entrenamiento con juveniles, aportan grandes beneficios en comparación con el sistema de entrenamiento tradicional. Dichos beneficios permiten reproducir los movimientos específicos, la intensidad fisiológica y la demanda de los gestos y habilidades técnico-tácticos específicos requeridos en la competición real (Romero, Paredes, Sancho, y Morencos, 2012). Sabiendo estas ventajas de los JR, la idea fue profundizar en ellos para así

conocer qué situaciones en concreto predisponen al jugador a un mayor esfuerzo de realización en las actividades. De esta forma, sabiendo que se trata de situaciones de juego real con balón, donde el jugador desarrolla la técnica y la táctica, la idea es proporcionar en las actividades la intensidad adecuada para de esta forma, trabajar también la condición física, interviniendo de una forma específica en el entrenamiento y el rendimiento de los jóvenes jugadores (Serra et al., 2011).

La hipótesis de este estudio fue que la manipulación de la variable orientación del espacio influye en la intensidad de los juegos reducidos (JR) en el entrenamiento de jóvenes futbolistas. En este sentido, los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en la FC máxima ($p = .000$) en función de los JR realizados. En concreto, se encontraron diferencias entre la FC máxima en el JRM y en el JRpp, entre la FC máxima obtenida en el JRM y el JR4pp, así como entre la FC máxima en el JR4pp y la FC máxima en el JRP. Así los JR orientados y sin porteros (JRpp y JR4pp) obtuvieron las FC máximas mayores, éstas pueden estar relacionadas con las aceleraciones (sprints realizados a alta intensidad) y al ritmo de juego. Por lo que en base a estos resultados podríamos confirmar la hipótesis del estudio. Aunque habría que ser cautos, ya que el estudio presenta algunas limitaciones que deberán ser subsanadas en el futuro (realizar medidas con instrumental necesario para calcular las distancias recorridas, aceleraciones, así como analizar con una prueba previa la condición física de los jugadores y su FC máxima).

Los resultados de este estudio muestran que la FC máxima ha sido superior en JR4pp, la situación de juego reducido donde el espacio está orientado hacia cuatro porterías pequeñas, y sin la presencia de porteros. En esta línea, coincide en parte con el estudio de Mallo y Navarro (2008) donde mostraron que el ritmo de juego disminuía con la inclusión de porteros en los juegos reducido, ya que se reducía la distancia recorrida, las carreras de alta intensidad y la FC media durante el JR. Por otro lado, en esta investigación la diferencia de FC máximas entre los cuatro JR ha sido mínima (aunque estadísticamente significativas), encontrándose entre los valores de 183.69 y 189.19, lo que, a una primera instancia, da pie a entender, que la manipulación de la variable orientación del espacio no es el único factor o variable a la hora de producir efecto sobre las actividades, en cuanto a la intensidad máxima de las mismas se refiere. En este sentido, hay que tener en cuenta otras variables que influyen como son el número de jugadores, el tamaño del espacio de juego, las reglas del juego, etcétera (Aguar, Botelho, Lago, Maças, y Sampaio, 2012).

Sin embargo, a diferencia del estudio de Casamichana et al. (2011), donde el JR que obtuvo un valor más alto en la variable FC máxima fue JRM, en esta investigación con 16 jugadores juveniles de dos clubes de la provincia de Huelva, este JR obtuvo los resultados de FC máxima más bajos. En concreto, la FC máxima en el JRM fue menor que en los JRpp y que en el JR4pp, además dichas diferencias fueron estadísticamente significativas. Siendo esta situación de juego reducido (JRM), donde no existe orientación del espacio, la que ha proporcionado una menor FC máxima en los sujetos. Se ha comprobado también en dicho estudio, que a medida que se orienta el espacio o se introduce una meta o finalidad a la actividad, esta incrementa sus valores de FC máxima. Así, en función de los datos analizados, se observa cómo la FC máxima aumenta progresivamente tras la realización de los diversos JR planteados en cada una de las sesiones (JRM < JRP < JRpp < JR4pp).

De esta forma, se puede decir que, atendiendo a los valores obtenidos de FC máxima, la situación de juego reducido que proporciona a los jugadores mayores picos de intensidad durante la realización de la misma, es aquellas donde el espacio está orientado hacia 4 porterías pequeñas. Esto se puede entender de la forma en que 4 jugadores deben defender sus dos porterías y tratar de hacer gol en las de los rivales, por lo tanto, al modificar la variable orientación en el espacio, como se explica en el

estudio Casamichana et al. (2014), los sujetos cambian su percepción normal del juego y han de adaptarse a la nueva orientación propuesta, por ello, la distancia recorrida puede ser mayor, así como las distancias recorridas a intensidades bajas y moderadas.

Por otro lado, los datos de FC media analizados, revelan diferentes resultados sobre el efecto producido por la manipulación de la variable independiente (orientación del espacio), en comparación con la FC máxima. En este caso, en la FC media no se encontraron diferencias significativas en función del tipo de JR (diferente orientación en el espacio), coincidiendo con Casamichana et al. (2011) que tampoco encontraron diferencias cuando los resultados fueron expresados en lat/min en las tres JR que ellos emplearon en su estudio (JRM, JRP y JRpp). De hecho, en el estudio de Casamichana et al. (2011) encontraron diferencias en las situaciones de JR en los porcentajes de FC media con respecto a la FC máxima obtenida en un test realizado previamente. Sería interesante en futuros estudios realizar un test para una valoración inicial de los jugadores y comparar además de la frecuencia cardíaca expresada en lat/min, también el % de la FC en base a la FC máxima obtenida en dicho test previo.

Con respecto a los resultados de percepción subjetiva del esfuerzo (en adelante PSE), en los JR no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 4 JR. En cualquier caso, el juego reducido obtuvo una mayor puntuación media fue en el JRM. Esto encuentra similitud con el estudio de Casamichana et al. (2012), quienes también obtuvieron por resultado, que las percepciones subjetivas del esfuerzo más altas se daban en aquellos JRs sin orientación en el espacio (JRM), con respecto a las situaciones con el espacio orientado (JRP y JRpp). Según Calahorra, Torres-Luque y Lara-Sánchez (2014) la PSE en los jugadores, también está influenciada, entre otros factores, por las circunstancias de la actividad (ir ganando o perdiendo) o por la exigencia del rival. Además, también habría que tener en cuenta el componente motivacional del esfuerzo físico (Beniscelli y Torregrosa, 2010) de los jugadores ante la actividad a realizar. Esta aportación puede explicar el hecho de que los sujetos del estudio perciban como el JR de mayor intensidad la primera actividad (JRM), que puede ser menos motivante. Además, estos resultados del PSE también coincide con la pregunta donde la mayoría de los jóvenes futbolistas (75%) señalaron que el JRM les había parecido el juego de mayor intensidad.

En cuanto a la actividad que les gustaba más realizar entre los cuatro JR, el JRpp (JR con 2 porterías pequeñas) es la situación que obtuvo una mayor frecuencia de respuesta. Lo que parece indicar, que los jugadores que participaron en este estudio, en sus entrenamientos, prefieren realizar situaciones de juego reducido (4:4) con porterías pequeñas, antes que otras situaciones similares. Además, la actividad que les gustó menos fue, en este caso, el JRM (donde el espacio no estaba orientado) y la actividad consistía únicamente en mantener la posesión. Esto puede explicar, que los jugadores se motiven más en aquellas actividades en las que se apliquen metas (porterías) y su finalidad sea hacer gol e ir en busca de la victoria.

En definitiva, los juegos reducidos con espacios orientados les gustó más a los jóvenes futbolistas que participaron en el estudio. Además, en relación a la intensidad del ejercicio, el juego reducido con 4 porterías (JR4pp) parece que genera situaciones técnico-tácticas muy diversas con muchas opciones para conseguir éxito, por lo que han mostrado la media de FC máxima más alta que el resto de situaciones. Como conclusión, los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en la FC máxima de los jugadores de fútbol en función de los JR realizados. En concreto, se encontraron diferencias entre la FC máxima en el JRM y en el JRpp, entre la FC máxima obtenida en el JRM y el JR4pp, así como entre la FC máxima en el JR4pp y la FC máxima en el JRP. Así los JR orientados y sin porteros (JRpp y JR4pp) obtuvieron las FC máximas mayores en los jóvenes futbolistas.

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio en cuanto a los valores de FC máxima, se pretende buscar su aplicación dentro de la sesión de entrenamiento, para el trabajo de la potencia y resistencia específica mediante JR, relacionando las actividades de potencia con aquellas que poseen un valor más alto en la FC máxima. Esto es debido a las rápidas acciones de sprints y frenadas, cambios de dirección con prontitud y agilidad, considerados como movimientos que requieren máxima velocidad y gran capacidad de aceleración (Hernández y García, 2013). Así, en función de los resultados obtenidos en el estudio, se puede deducir que, para trabajos de potencia, es factible aplicar situaciones de juego reducido como el JR4pp o el JRpp, debido a que registraron los valores más altos de FC máxima.

Esta investigación posee algunas limitaciones que deberán ser subsanadas en futuros estudios y que serán enumeradas brevemente: la pequeña muestra del estudio (únicamente se han empleado 16 jugadores de un equipo y en una única toma de datos), no incluir medidas previas de FC máxima o pruebas de valoración de la condición física de los futbolistas, no emplear otras variables para el control de la carga interna, etc. En base a estas limitaciones, surgen algunas posibles líneas de trabajo futuras: sería interesante aumentar considerablemente la muestra del estudio y realizar otros análisis estadísticos, incluir datos en relación a la FC máxima del futbolista medido previamente, medir otras variables como la distancia recorrida o las aceleraciones producidas durante el juego, estudiar con más profundidad la motivación experimentada en los JR practicados, etc.

5. CONCLUSIONES

Partiendo del objetivo principal, analizar las demandas fisiológicas de jugadores juveniles de fútbol en diferentes situaciones de juegos reducidos, se puede decir que los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en la FC máxima de los jugadores de fútbol en función de los JR realizados (JRM, JRpp, JRP, JR4pp). En concreto, se encontraron diferencias entre la FC máxima en el JRM y en el JRpp, entre la FC máxima obtenida en el JRM y el JR4pp, así como entre la FC máxima en el JR4pp y la FC máxima en el JRP. Así los JR orientados y sin porteros (JRpp y JR4pp) obtuvieron las FC máximas mayores en los jóvenes futbolistas.

Por su parte, los sujetos del estudio determinan que la actividad que les resultó de mayor intensidad fue el JRM. Además, el JR que más le gustó a la mayoría de jugadores fue el JRpp y el que menos les agradó fue el JRM.

6. REFERENCIAS

- Abad, M. T., Benito, P. J., Giménez, F. J., y Robles, J. (2013). Fundamentos pedagógicos de la enseñanza comprensiva del deporte: una revisión de la literatura. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 23, 137-146.
- Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V., y Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 33, 103-113. doi: 10.2478/v10078-012-0049-x
- Barbero-Álvarez, J. C., Barbero-Álvarez, V., Granda, J., y Gómez, M. (2009). Demandas físicas y fisiológicas del Fútbol 7 en categorías inferiores. *Kronos: rendimiento en el deporte*, 14, 43-48. Recuperado de

http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3258/Kronos_15_6.pdf?sequence=1

- Beniscelli, V., y Torregrosa, M. (2010). Componentes del esfuerzo percibido en fútbol de iniciación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(1), 7-21.
- Borg, G. (1970) Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 2(2), 92-98.
- Calahorra, F., Torres-Luque, G., y Lara-Sánchez, A. J. (2014). La percepción subjetiva del esfuerzo como herramienta válida para la monitorización de la intensidad del esfuerzo en competición de jóvenes futbolistas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(1), 75-82.
- Casamichana, D., Castellano, J., Blanco-Villaseñor, Á., y Usabiaga, O. (2012). Estudio de la Percepción Subjetiva del Esfuerzo en Tareas de Entrenamiento en Fútbol a través de la Teoría de la Generalizabilidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 21, 35-40. Recuperado de <file:///C:/Users/pedru/Downloads/802-3013-1-PB.pdf>
- Casamichana, D., Castellano, J., González-Morán, A., García-Cueto, H., y García-López, J. (2011). Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 23(7), 141-154.
- Casamichana, D., Castellano, J., y Hernández-Mendo, A. (2014). La Teoría de la Generalizabilidad aplicada al estudio del perfil físico durante juegos reducidos con diferente orientación del espacio en fútbol. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(37), 194-205. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2014.03702>
- Clemente, F., Couceiro, M. S., Martins, F. M. L., y Mendes, R. (2012). The usefulness of small-sided games on soccer training. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(1), 93-102.
- Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T., y Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1449-1457. doi: 10.1519 / JSC.0b013e31817398c6
- Dosil, J. (2008). *Psicología de la actividad física y del deporte (2ª ed.)*. Madrid:Mac Graw Hill.
- Eston, R. G., y Williams, J. G. (1986). Exercise intensity and perceived exertion in adolescent boys. *British Journal of Sports Medicine*, 20(1), 27-30.
- Hernández, Y. H., y García J. M. (2013). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la velocidad con cambio de dirección. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 31, 17-36.
- Hill-Haas, S., Coutts, A., Rowsell, G., y Dawson, B. (2009). Generic versus small-sided game training in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 636-642. doi: 10.1055/s-0029-1220730

- Holt, J. E., Ward, P., y Wallhead, T.L. (2006). The transfer of learning from play practices to game play in young adult soccer players. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 11(2), 101-118. <https://doi.org/10.1080/17408980600708270>
- Katis, A., y Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 374-380.
- Little, T. (2009). Optimizing the use of soccer drills for physiological development. *Strength and Conditioning Journal*, 31(3), 67-74.
- Mallo, J., y Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during smallsided training games. *Journal of Sports and Physical Fitness*, 48(2), 166-171.
- Martínez, R., Molinero, O., Jiménez, R., Salguero, A., Tuero, C., y Márquez, S. (2008). La motivación para la práctica en la iniciación al fútbol: influencia de la edad/categoría competitiva, el tiempo de entrenamiento y la relación con el entrenador. *Apunts. Educación Física y Deporte*, 93, 46-54.
- Martín, I., Reigal, R. E., Luis Javier Chiroso, L. J., y Antonio Hernández, A., Chiroso, I, Martín, I., y Guisado, R. (2015). Efectos de un programa de juegos reducidos en la percepción subjetiva del esfuerzo en una muestra de chicas adolescentes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 89-98.
- Moya, J. M. (2004). La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento. *EFDeportes*, 73. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd73/percep.htm>
- Nevado-Garrosa, F., Tejero-González, C. M., Paredes-Hernández, V., y Del Campo-Vecino, J. (2015). Análisis comparativo de las demandas físicas de dos tareas de juego reducido en fútbol profesional. *Archivos de Medicina del Deporte* 32(2), 82-86.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Romero, B., Paredes, V., Sancho, I., y Morencos, E. (2012). Demandas cinemáticas y de frecuencia cardiaca de los juegos de posesión 4x4 y 7x7 en jugadores de fútbol profesionales. *Fútbolpf: Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 4, 42-50. Recuperado de: <http://futbolpf.com/revista/index.php/fpf/article/view/53/51>
- Sánchez-Sánchez, J., Luis, J. M., Guillen, J., Martín, D., Romo, D., Rodríguez, A., y Villa, J. G. (2014). Efecto de la motivación del entrenador sobre la carga interna y el rendimiento físico de un juego de fútbol reducido. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 169-176.
- Sánchez-Sánchez, J., Yagüe, J. M., Fernández, R. C., y Petisco, C. (2014). Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(37), 221-234. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2014.03704>
- Sassi, R., Reilly, T., y Impellizzeri, F. (2005). A comparison of small-sides games and interval training in elite professional soccer players. En T. Reilly, J. Cabri y D. Araújo (Eds.), *Science and Football V* (pp.341-243). London: Routledge.

- Serra, J., García, L.M., y Sánchez-Mora, D. (2011). El juego modificado, recurso metodológico en el fútbol de iniciación. *Retos*, 20, 37-42.
- Vera, G., Pino, J., Romero, C., y Moreno, M. I. (2007). Propuesta de valoración técnico-táctica mediante una situación de juego colectivo básico en el fútbol de iniciación. *Retos*, 12, 29-35.
- Wein, H. (1995). *La clave del éxito en el hockey: un óptimo modelo para desarrollar la capacidad de juego*. Montevideo: Ediciones Preescolar.