

EFFECTOS DE LOS JUEGOS EN ESPACIO REDUCIDO SOBRE EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO EN FUTBOLISTAS AFICIONADOS

EFEITOS DOS JOGOS NO ESPAÇO REDUZIDO
NO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO
EM JOGADORES DE FUTEBOL AMADOR

SMALL SIDED GAMES EFFECTS ON MAXIMUM
OXYGEN UPTAKE IN AMATEUR SOCCER PLAYERS

Rafael Tadeo Herazo-Sánchez¹
Juan Osvaldo Jimenez-Trujillo²
Samuel José Gaviria-Alzate³
Luis Fernando Restrepo-Betancur⁴

- 1 Profesional en Entrenamiento Deportivo. GRICAFDE Línea Entrenamiento Deportivo Universidad de Antioquia. E-mail: tadeo.herazo@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4386-1196>.
- 2 Magíster en Motricidad y Desarrollo Humano: línea en entrenamiento deportivo. Universidad de Antioquia. Instituto de Educación Física. E-mail: juan.jimenez@udea.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0543-3633>
- 3 Master en Ingeniería deportiva (MSc Sports Engineering). Universidad de Sheffield Hallam Reino Unido. Estudios interdisciplinarios sobre educación ESINED, línea entrenamiento deportivo. Director semillero SIESINED-Línea Entrenamiento deportivo. E-mail: Samuel.gaviria@usbmed.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0631-8197>

10.17533/udea.efyd.v38n1a06

URL DOI: <http://doi.org/10.17533/udea.efyd.v38n1a06>

Artículo de investigación

4 Especialista en Estadística. Universidad Nacional de Colombia. grupo de investigación STATISTICAL. Universidad de Medellín. E-mail: lfernando.restrepo@udea.edu.co ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8583-5028>

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio reducido sobre el consumo máximo de oxígeno en futbolistas aficionados. *Educación Física y Deporte*, 38(1), 137-162. Ene.-Jun. <http://doi.org/10.17533/udea.efyd.v38n1a06>

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a las instituciones y personas que apoyaron la realización de la investigación, sin las cuales no hubiese sido posible presentar este trabajo a la comunidad académica y científica. En primera instancia, es importante reconocer el apoyo del Instituto de Educación Física y Deporte de la Universidad de Antioquia, por brindar apoyo logístico, académico y científico. Igualmente, agradecen al club Centro de Formación Deportiva la Nororiental, a sus entrenadores, y especialmente a los futbolistas, por aceptar y permitir que se desarrollaran todos los protocolos de evaluación e intervención. Finalmente, su agradecimiento a los profesionales Lina Vargas y Brayan Solís, por sus apoyo logístico y práctico en los protocolos de evaluación y en la ejecución de los respectivos planes de entrenamiento.

Declaración de conflicto de intereses

Para la investigación no se contó con colaboración de terceros, razón por la cual no se presentó conflicto de intereses. Además, los procedimientos desarrollados, así como los resultados obtenidos y las conclusiones planteadas presentan un enfoque netamente académico.

RESUMEN

Objetivo: determinar el efecto de los juegos en espacio reducido (JER) sobre el consumo máximo de oxígeno ($VO_2Máx$) en futbolistas aficionados.

Método: se realizó un experimento controlado con asignación aleatoria, con grupo experimental y control. Se evaluó antes y después a 16 futbolistas de sexo masculino, edad $19,5 \pm 1,7$, peso $73,6 \pm 8,5$, talla $177,2 \pm 6,7$ e IMC $23,2 \pm 1,6$. El grupo experimental entrenó con JER, y el grupo control con método continuo variable tipo dos (MCV2). La intensidad se controló con monitores cardíacos. El $VO_2Máx$ fue medido con el test de Léger. Se obtuvo aval del comité de ética de la Universidad de Antioquia. Los datos se evaluaron mediante análisis multivariado de la varianza (MANOVA) y estadística descriptiva. Se utilizó el paquete estadístico SAS UNIVERSITY. El nivel de significancia se estableció en ($p < 0,05$). **Resultados:** no hubo diferencias significativas entre JER y MCV2 para la variable $VO_2Máx$, ni mejoras significativas entre pretest-postest en los grupos. **Conclusión:** los programas de entrenamiento no mejoraron significativamente el $VO_2Máx$.

PALABRAS CLAVE: periodización del entrenamiento, resistencia, fútbol.

RESUMO

Objetivo: determinar o efeito dos Jogos em Espaço Reduzido (JER) no consumo máximo de oxigênio ($VO_2Máx$) em jogadores amadores de futebol.

Método: Realizou-se um experimento bcontrolado com atribuição aleatória com dois grupos: um grupo experimental e um grupo de controle. Antes e depois, avaliaram-se 16 futebolistas de sexo masculino (idade: $19,5 \pm 1,7$, peso: $73,6 \pm 8,5$; uma altura média $177,2 \pm 6,7$, IMC: $23,2 \pm 1,6$). O grupo experimental treinou com JER e o grupo controle com o método contínuo variável tipo dois (MCV2). A intensidade foi controlada com monitores cardíacos. O *Leger Test* foi utilizado para medir o $VO_2Máx$. A autorização foi obtido pelo Comitê de Ética da Universidade de Antioquia. Os dados foram avaliados por análise multivariada de variância (MANOVA) e estatística descritiva. O pacote estatístico SAS UNIVERSITY foi utilizado. O nível de significância foi estabelecido em ($p < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferenças significativas entre o JER e o MCV2 para a variável $VO_2Máx$, nem houve melhorias significativas entre o pré-teste e o pós-teste nos grupos. **Conclusão:** os programas de treinamento não melhoraram significativamente o $VO_2Máx$.

PALAVRAS-CHAVE: periodização do treinamento, resistência, futebol.

ABSTRACT

Objective: To determine the effect of small sided games (SSGs) on maximum oxygen uptake ($VO_2Máx.$) in amateur soccer players. Method: A controlled experiment, with random assignment in two groups (experimental and control), was conducted. Sixteen male soccer players, age: $19,5\pm 1,7$; weight: $73,6\pm 8,5$; height: $177,2\pm 6,7$; BMI: $23,2\pm 1,6$, were evaluated before and after. The experimental group trained with SSGs and the control group trained with the continuous variable method type two (CVM2).

The intensity was controlled by heart rate monitors. The $VO_2Máx.$ was measured with the Leger test. Endorsement of the Ethics Committee of the Universidad de Antioquia was obtained. Data were evaluated by multivariate analysis of variance (MANOVA) and descriptive statistics. The statistical package SAS UNIVERSITY was used. The level of

statistical significance was established in ($p < 0.05$). Results: There were not significant differences between SSGs and MCV2 for the variable $VO_2Máx.$, nor significant improvements between pretest-postest in any of the groups. Conclusion: Training programs did not significantly improve the $VO_2Máx.$

KEYWORDS: training periodization, endurance, soccer.

INTRODUCCIÓN

Los juegos en espacio reducido (JER) son estrategias metodológicas que se han popularizado en el ámbito del deporte, y particularmente en el fútbol, como medios específicos para el desarrollo de diferentes componentes del rendimiento. Las posibilidades que presentan los JER son amplias, y pueden ser modificados en función de variables como el número de jugadores, la disponibilidad y área de los campos de entrenamiento, el material, los objetivos del ejercicio y las sesiones de entrenamiento.

En una revisión sistemática, Abad et al. (2019) plantean que la planificación y organización del entrenamiento con juegos reducidos determinan el éxito de los objetivos físicos o táctico-técnicos que los entrenadores pretenden lograr. Para ello, en la preparación de entrenamientos con juegos reducidos es importante que los entrenadores tengan en cuenta el número de jugadores, el tamaño del espacio de juego, la modificación de las reglas, la estimulación del entrenador, la presencia o no de porteros, o el tiempo de trabajo y de descanso. En consecuencia, estos autores, basados en evidencias científicas, consideran que los juegos reducidos permiten llevar a cabo un entrenamiento óptimo y simultáneo de las habilidades táctico-técnicas y de condición física.

Aceña (2013) plantea que estos ofrecen posibilidades de trabajo muy importantes; no obstante, habría que saber relacionar las modificaciones en los diferentes parámetros, para lograr trabajar sobre la estructura deseada e incidir en los aspectos de rendimiento más importantes. El uso de juegos que simulen, total o parcialmente el juego del fútbol, se considera una estrategia de gran valor en la mejora del rendimiento del futbolista, metodología que se denomina Small Sided Games (SSGs) (Katis & Kellis, 2009).

Rampinini et al. (2006) resaltan el interés que ha suscitado en los entrenadores de fútbol pertenecientes a todas las categorías,

los juegos con balón en espacios reducidos, implementando buena parte de estos en cada sesión de entrenamiento, y plantean que han servido para realizar estudios donde se puede medir la respuesta fisiológica, mediante la modificación de factores como el número de jugadores, las reglas adaptadas, las dimensiones del espacio de juego, o la orientación del juego, situaciones que se pueden utilizar de forma óptima en las adaptaciones fisiológicas del deportista e incrementar su capacidad de rendimiento.

Casamichana & Castellano (2009) plantean que si se respeta una serie de pautas para la puesta en práctica de los JER, éstos presentan la estabilidad suficiente como para que pueda ser una tarea habitual en las sesiones de entrenamiento en fútbol, con el objetivo de optimizar el sistema condicional del futbolista, demostrando que diferentes JER efectuados en diversas situaciones, proporcionan una respuesta fiable fisiológica y perceptivamente del esfuerzo, tanto para los jugadores que participan en una misma tarea, como cuando esta tarea se produce en varias sesiones. Por tanto, representan una alternativa viable frente a la tradicional carrera interválica utilizada para desarrollar y/o mantener algunos tipos de resistencia aeróbica.

Por su parte, Pasquarelli et al. (2010) sugieren que, a menor duración del ejercicio, se podrán realizar más acciones de sprint, y por consiguiente se presenta una mayor contribución del metabolismo anaeróbico. Igualmente, plantean que, a menor tiempo de recuperación, será mayor la intensidad de la serie o repetición siguiente, pero que esa relación (tiempo de recuperación-intensidad), dependerá del tipo de recuperación (activa o pasiva). De igual forma, Montoya et al. (2010) demostraron que, si se tiene en cuenta la frecuencia cardíaca como indicador de carga fisiológica, la carga será significativamente más elevada en un JER de 30X30mts, que en espacios más reducidos (15X15 o 20X20mts), en futbolistas aficionados.

Casamichana et al. (2013), analizando datos de futbolistas semiprofesionales (n=14, edad: 23,1±4,5 años, altura:

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

176,9±3,3 cm, peso: 73,4±5,2 kg), encontraron que la variable *número de contactos individuales* afecta las demandas fisiológicas y físicas de los futbolistas, al hallar mayores valores cardíacos en el JER realizado a dos contactos máximo, con respecto al JER de contactos libres. Igualmente, reportaron que los futbolistas ejecutaron mayor número de aceleraciones de intensidad baja en el JER a dos contactos, en comparación con el JER de contactos libres. Concluyeron que, alterar el número de contactos permitidos por posesión individual, puede conllevar diferente demanda física y fisiológica en los futbolistas, en JER de 6vs6, con dos jugadores comodines en un espacio no orientado.

Casamichana et al. (2011) estudiaron si diferentes JER producían variaciones en la demanda fisiológica de futbolistas. Aplicaron juegos reducidos de mantenimiento (JRM), juegos reducidos con porterías pequeñas y sin porteros (JRpp), y juegos reducidos con porteros y porterías reglamentarias (JRP). Los demás aspectos, como dimensiones del terreno de juego, número de jugadores y reglas, fueron constantes. Realizaron el estudio con 18 futbolistas aficionados, pertenecientes al mismo equipo, de categoría senior, quienes ejecutaron tres sesiones, con tres JER en cada una de ellas (JRM, JRpp y JRP). Los resultados indican que la modificación de la orientación del espacio en el juego, afecta su intensidad, obteniéndose valores de FCmed (%) más elevadas en el JRM y en JRpp que en el JRP ($p < 0,05$). Igualmente plantean que los JRpp son una alternativa cuando no se quiere disminuir la intensidad y se quiere simular algunas condiciones técnico-tácticas del fútbol, como la orientación de las conductas motrices.

Para Ramos (2007), las acciones decisivas en el fútbol se realizan a muy alta intensidad, y debido a ello, probablemente, la capacidad anaeróbica sea la más determinante del rendimiento. Sin embargo, esta capacidad habría que utilizarla el mayor tiempo posible durante el partido, un periodo de tiempo relativamente largo (90 minutos), razón por la cual también se hace necesaria la implicación del metabolismo aeróbico en la obten-

ción de energía. Según López & Fernández (2008), el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2\text{Máx.}$) es la máxima capacidad del organismo para captar, transportar y utilizar el oxígeno durante el ejercicio físico. Plantean que la capacidad del organismo para mantener una intensidad durante un tiempo determinado, es reflejo directo de la capacidad funcional cardiorrespiratoria de los atletas. El $\text{VO}_2\text{Máx.}$ es una medida fundamental en el rendimiento deportivo, y sirve como estándar para comparar las medidas de rendimiento de la capacidad aeróbica.

Según Rodríguez & Echegoyen (2005), las características morfofuncionales de los jugadores de la selección nacional de fútbol de México que acudieron al Mundial de Corea y Japón 2002, presentaron valores elevados. En su estudio, evaluaron a 20 jugadores (tres porteros y 17 jugadores de cancha) con edad promedio de $29\pm 3,01$ años, talla $175\pm 5,6$ cm, y peso $74\pm 5,62$ kg. Los futbolistas presentaron un porcentaje de grasa de $10\pm 1,65$ y de músculo $49\pm 1,39$. En cuanto al $\text{VO}_2\text{Máx.}$, que fue determinado por medios indirectos, presentaron valores promedio de $64,4$ ml/kg/min.

Por otra parte, Sánchez & Salas (2009) determinaron el $\text{VO}_2\text{Máx.}$ de los futbolistas costarricenses de primera división en pretemporada, evaluando 9 equipos de la primera división del fútbol en Costa Rica, con una muestra de 219 jugadores profesionales, con edad promedio de $24,64$ años $\pm 4,35$, promedio de peso corporal $73,34$ Kg $\pm 7,34$, y porcentaje de grasa de $9,78\% \pm 3,64$. Con respecto al $\text{VO}_2\text{Máx.}$ de los jugadores, encontraron valores promedios de $57,71$ ml/kg/min $\pm 8,8$.

Resultados similares encontró Ramos (2007) al determinar el $\text{VO}_2\text{Máx.}$ de los futbolistas profesionales de la Liga Española de Fútbol ($n=194$), quienes presentaron valores promedio de $57,99\pm 5,59$ en primera división, y $57,95\pm 6,29$ en segunda división, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellas. Además, este estudio concluyó que el $\text{VO}_2\text{Máx.}$ es mayor en los centrocampistas, y significativamente menor en los porteros.

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

La capacidad cardiorrespiratoria determina en gran medida la capacidad de los futbolistas para repetir sprint. Rodríguez et al. (2014), compararon durante una pretemporada los efectos de dos programas de entrenamiento interválicos, con series de diferente duración en la habilidad de repetir sprints (RSA). Participaron 19 futbolistas, con valores medios \pm SD de $20,9 \pm 1,6$ años, $68,8 \pm 5,1$ Kg de peso y $176,1 \pm 5,1$ cm de altura. 9 de ellos fueron asignados al azar al grupo Speed Endurance Training (SET) para realizar 2×10 min con 10, 15 y 20s al 100%, y con 30, 45 y 60s de recuperación; y 10 sujetos fueron asignados al grupo High Interval Training (HIT), para realizar 4×4 min al 95% FC. Antes y después de la intervención de 10 sesiones, se aplicó un test RSA de 8×30 m con 25s de recuperación activa, junto con un Yo-Yo Test nivel uno. En la evaluación inicial, el grupo SET presentó un VO_2 Máx de $52,32 \pm 2,59$ ml/kg/min, y el grupo HIT presentó un VO_2 Máx de $51,25 \pm 3,26$. Tanto en SET como en HIT incrementó el rendimiento de forma significativa ($p < 0,05$) en RSA (3,12% y 3,59% respectivamente) y muy significativamente ($p < 0,01$) en RSA_{mejor} (3,00% y 3,91%) y RSA_{total} media (3,12% y 4,08%), pero sin cambios significativos en los índices de fatiga. Estos resultados demuestran que tanto SET como HIT mejoran el rendimiento en algunas variables determinantes en el RSA.

Existen diferentes métodos de entrenamiento para el desarrollo de la resistencia. Navarro (1998) presenta una clasificación y definición muy completa de los métodos continuos, interválicos, de repeticiones y de competición y control. Los métodos continuos se subdividen en extensivos, intensivos y variables. Según Navarro, los métodos continuos variables se caracterizan por los cambios de intensidad durante toda la carga, y son cambios de intensidad que oscilan entre velocidades moderadas, correspondientes al umbral aeróbico (aproximadamente 2 mmol/l), alcanzando valores de frecuencia cardíaca cercanos a las 140 p/m y velocidades submáximas por encima del umbral anaeróbico (5-6 mmol/l), y alcanzando valores de frecuencia

cardíaca hasta de 180p/m. Los métodos continuos variables se subdividen en variables tipo 1 y 2. En el método continuo variable tipo 2, los tramos de alta intensidad se ejecutan en tiempos de 3 a 5 minutos de esfuerzo, seguidos de tramos menos intensos de 3 minutos o más. Estos métodos son especialmente importantes para el desarrollo de la potencia aeróbica, y son recomendables para aplicar en diferentes tipos de deportes, tanto cíclicos como acíclicos, presentando mayor especificidad hacia los cíclicos, y convirtiéndose en una buena alternativa para los deportes de equipo, lucha y judo, entre otros.

La realización del presente estudio es importante porque permite brindar información confiable a dirigentes deportivos, entrenadores y futbolistas acerca de los resultados y efectos que generan diferentes métodos de entrenamiento sobre la resistencia, una de las capacidades más importantes en el fútbol. De igual forma, ayuda a entender los fenómenos que ocurren en los futbolistas cuando se periodizan tareas como los JER y las carreras continuas durante la competencia. Estos aspectos brindan información más confiable a los profesionales implicados en la preparación de futbolistas para que tomen la mejor decisión en cuanto a los programas de entrenamiento que estructuran para el desarrollo de la resistencia. El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar el efecto de los JER sobre el $VO_2Máx$ en jugadores de fútbol aficionado.

MÉTODO

Diseño

Estudio de naturaleza cuantitativa con alcance explicativo. Se realizó un experimento controlado, con asignación aleatoria en paralelo, para el cual se conformaron grupos experimental y control.

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

Participantes.

El estudio se realizó con un grupo elegido a conveniencia. La población fueron futbolistas aficionados; se conformó una muestra de 16 deportistas, de sexo masculino. Los futbolistas tenían un nivel de entrenamiento de cinco sesiones a la semana, de dos horas cada sesión, mas una competencia los fines de semana. El estudio se desarrolló durante la fase de competiciones.

Criterios de inclusión.

Se incluyeron jóvenes futbolistas con un rango de edad entre 16 y 22 años; pertenecientes a un club de Fútbol; inscritos en la Liga Antioqueña de Fútbol; de sexo masculino; aptos, luego de la valoración médica, para realizar las diferentes pruebas que requirió el estudio; con mínimo un año de experiencia deportiva en la participación en torneos realizados por alguna liga de fútbol nacional; afiliados al sistema de salud; y que aceptaran participar en el estudio firmando el consentimiento y asentimiento informado.

Criterios de exclusión.

Se excluyeron jugadores no aptos para efectuar las diferentes pruebas físicas y los planes de entrenamiento; futbolistas con dificultades osteomusculares o algún tipo de lesión durante la aplicación de los estímulos, que les impidiera desarrollar las actividades de entrenamiento con normalidad; y jugadores que se encontraran en fase de recuperación de una lesión.

Intervención

Grupo experimental.

Plan de entrenamiento de JER en el que se alternaron periodos de esfuerzo con periodos de recuperación. Para su ejecución, se utilizaron los formatos de juego propuestos por Casamichana et al. (2011); se aplicaron tres formatos de JER de diferente

orientación, en un área de 25mX32m, con duración de seis minutos cada uno y recuperación de cinco minutos (tenis fútbol, pases suaves o estiramientos e hidratación), sin ninguna regla que limitara el número de contactos con el balón (juego libre), con intensidades altas determinadas por la no interrupción del juego en ningún caso, y por la exigencia impuesta y motivación constante del entrenador a los futbolistas para que mantuvieran el ritmo de juego alto.

Se realizó aporte rápido de balones cada vez que saliera del área delimitada; se respetó la normativa del reglamento del fútbol 11, con excepción del fuera de juego; el saque de banda se realizó con el pie; si el balón, al salir, quedaba lejos del área de juego, se reponía de inmediato por el investigador o los auxiliares; en caso de faltas se debía dar la distancia que permitiera cobrar de inmediato, y así poder darle continuidad e intensidad al juego. En el formato de JRP, cuando el balón salía al tiro de esquina, reponía el juego el portero del equipo que estaba atacando, procurando mayor desplazamiento e intensidad de los futbolistas.

El plan de entrenamiento de estímulos específicos tuvo un volumen total de 396 minutos, distribuidos en seis semanas, con dos sesiones por semana, para un total de 12 sesiones, que se realizaron los martes y jueves al inicio de la sesión y previo calentamiento de 15 minutos con ejercicios de movilidad articular (cinco minutos), estiramientos (cinco minutos) y ejercicios técnicos con aceleraciones, cambios de ritmo y de dirección y saltos (cinco minutos). A cada futbolista se le puso en el pecho un monitor de frecuencia cardiaca marca Zephyr BioHarness 3 Finland, que registra la frecuencia cardíaca (F.C.) cada dos segundos. El plan fue dirigido por un entrenador experto en fútbol, y cuatro auxiliares que se ubicaron en la parte exterior de cada esquina del campo de juego, los cuales controlaban todos los aspectos para que el protocolo se cumpliera como estaba planeado. Adicionalmente, se contó con un ayudante que manipu-

laba el computador y el software del BioHarness. Los formatos realizados fueron:

Juego Reducido Mantenimiento (JRM) con espacio no orientado. El objetivo era mantener la posesión del balón en un 4vs4.

Juego Reducido Portería Pequeña (JRpp) con espacio orientado. El objetivo era anotar más goles que el equipo adversario, haciendo posesión de balón, en un 4vs4 con presencia de dos porterías pequeñas de 2mts de ancho, delimitadas con conos.

Juego Reducido con Portereros (JRP) con espacio orientado. El objetivo era anotar más goles que el equipo adversario, haciendo posesión de balón. Se contaba con portereros, pero no hacían parte del estudio para el registro de los datos. Las porterías eran de 7,32mts de ancho, y se jugó 4vs4 más portero.

Grupo control.

Fue orientado por otro investigador. El espacio que debían recorrer los futbolistas se delimitó con conos. Previamente, a cada jugador se le hallaron sus valores de F.C. en cada porcentaje de entrenamiento (50, 60, 70, 80, 90 y 100%). Al inicio de cada sesión, se procedió a ubicar el monitor cardíaco a los futbolistas. Luego se realizó el mismo calentamiento que a los integrantes del grupo experimental. En cada sesión de entrenamiento se realizó carrera continua durante 33 minutos alrededor de la cancha de fútbol.

A los jugadores se les monitoreó su F.C. durante todos los recorridos, con lo cual se les indicaba individualmente si debían aumentar, disminuir o mantener la velocidad, de acuerdo con los cambios de intensidad establecidos por el MCV2 (Navarro, 1998). Tras la explicación del método y el calentamiento previo, el investigador iniciaba la sesión con carrera continua fuerte durante tres minutos, en un rango de intensidad correspondiente al 80-90% de la F.C.Máx. Seguidamente realizaba carrera continua de mediana intensidad, durante tres minutos, con un rango de intensidad correspondiente al 50-60% de la F.C.Máx. Este procedimiento se repitió durante 33 minutos.

Los volúmenes de entrenamiento de los grupos fueron equiparados, de tal forma que ambos realizaron la misma cantidad de entrenamiento (33 minutos por sesión, 18 minutos para estímulos de alta intensidad, 80-90% de la F.C.Máx., y 15 minutos para mediana intensidad), dos sesiones por semana, seis semanas de intervención, y un total de 12 sesiones de orientación hacia el desarrollo de la potencia aeróbica. De igual forma, la aleatorización del estudio permitió que en cada grupo quedaran distribuidos los futbolistas titulares y suplentes.

Variable dependiente:

Esta fue el $VO_2Máx$, que se determinó mediante el test de Léger. Se recorrió una distancia de 20mts en forma continua, al ritmo que marcaba el magnetófono. Al iniciar la señal, el deportista debía correr hasta sobrepasar la línea contraria (20mts), y esperar la segunda señal para volver a desplazarse. El deportista debía seguir el ritmo que marcaba el magnetófono, que progresivamente se incrementaba en 0,5 km/h cada minuto, a partir de una velocidad inicial de 8,5 km/h. Se repitió el ciclo constantemente hasta que el sujeto no pudo llegar a pisar la línea en el momento que lo indicaba la señal. En ese momento se retiró de la prueba, anotando el último periodo que había recorrido, el tiempo empleado y la F.C.Máx. La estimación del $VO_2Máx$ se realizó a partir de la fórmula propuesta por Léger et al. (1988):

$$VO_2Máx (ml/kg/min) = 31,025 + (3,238 X) - (3,248 A) + (0,1536AX)$$

Donde:

X = (Velocidad a la que paró el sujeto) y A = (Edad). Para los sujetos mayores de 18 años siempre se aplica el valor 18.

Esta fórmula presentó una $r = 0,71$ en un estudio desarrollado con 188 niños y niñas de edad entre 8-19 años. Estos mismos autores encontraron una $r = 0,90$ en otro estudio realizado con 77 hombres y mujeres entre 18-50 años, por lo cual sugieren

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

que esta misma ecuación puede ser utilizada en adultos, manteniendo la edad constante en 18. Los coeficientes de confiabilidad del test-retest fueron establecidos en 0,89 (para niños y niñas entre 6-16 años, n = 139) y 0,95 (para adultos entre 20-45 años, n = 81).

Variables antropométricas:

La talla se midió con un tallímetro con precisión de 1mm. La masa corporal se midió con una balanza marca *Detecto*, con precisión de 0,1kg. A partir de los datos de talla y peso, se calculó el índice de masa corporal (IMC) mediante la fórmula: $IMC = \text{Peso (kg)}/\text{Talla (mts}^2\text{)}$.

Protocolo de F.C. en reposo:

Se hallaron los valores de frecuencia cardíaca en reposo, para lo cual cada deportista se acostó durante 10 minutos y se registró el menor valor. Con estos valores se calcularon los porcentajes de intensidad de cada deportista.

Protocolo para hallar la F.C. Máxima:

Se realizó durante la ejecución del test de Léger, registrándose el valor máximo de F.C. Los valores se utilizaron para calcular los porcentajes de intensidad de cada deportista.

Control de sesgos

Sesgos de selección

Para controlar los sesgos de selección, se desarrolló un estudio probabilístico en el cual todos los sujetos tuvieron la misma probabilidad de ser asignados a alguno de los grupos. Los deportistas fueron expuestos a los criterios de inclusión y exclusión, y se realizó la asignación al azar por medio de la tabla de números aleatorios en Excel, pretendiendo el balance de los grupos. Se realizó un análisis por intención de tratamiento, respetando la asignación al

azar. Los sujetos fueron evaluados en el grupo al cual fueron asignados, lo cual mantuvo el equilibrio alcanzado en la aleatorización.

Sesgos de información

La recolección de los datos para las variables sociodemográficas, antropométricas y $\text{VO}_2\text{Máx.}$, fue realizada por un investigador, quien fue preparado para tal fin, respetando los diferentes protocolos de evaluación. A cada sujeto se le asignó un código, con el fin de mantener la confidencialidad de los datos, a los cuales únicamente tuvo acceso el investigador principal, guardando los datos en sitio seguro, en su computador personal, el cual tuvo clave de seguridad. La información recolectada se almacenará durante dos años con fines académicos, y además como documento importante para la retroalimentación de los deportistas y de su club.

Sesgos de confusión

Con el fin de controlar sesgos de confusión, a ambos grupos se les aplicó el mismo protocolo de entrenamiento de la fuerza. De igual forma, los trabajos de orientación técnico-táctica se realizaron de acuerdo con los requerimientos de la planificación planteada por el entrenador, siguiendo el modelo de periodización por microciclos estructurados, en los cuales todos los futbolistas tuvieron aproximadamente la misma participación.

METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Para el análisis de la información, se empleó el modelo lineal general (GLM) mediante un diseño de estructura experimental, completamente aleatorizado, y efecto mixto desbalanceado de medidas repetidas, incorporando la técnica MANOVA. El procesamiento de los datos se complementó mediante estadística descriptiva de tipo unidimensional. Se utilizó el paquete estadís-

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

tico SAS UNIVERSITY, estableciéndose el nivel de significancia estadística en $p \leq 0,05$.

Aspectos éticos.

Se tuvieron en cuenta todos los aspectos éticos promulgados en la declaración de Helsinki para investigación en seres humanos, así como las disposiciones de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, de acuerdo con la cual este estudio es de riesgo mínimo para los sujetos. Todos los sujetos aceptaron participar en el estudio, y lo protocolizaron mediante la firma del consentimiento y asentimiento informado según correspondía. Se obtuvo el aval del Comité de ética del Instituto de Educación Física de la Universidad de Antioquia.

RESULTADOS

No se detectó diferencia estadística entre los grupos evaluados para las variables edad, peso, talla e IMC ($p > 0,05$); adicionalmente, se encontró homogeneidad en la distribución de la información (tabla 1).

Tabla 1. Análisis descriptivo para las variables edad, peso, talla e IMC

	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC
	Media±Std	Media±Std	Media±Std	Media±Std
Grupo 1 (experimental)	19,5±1,9 a	74,7±9,2 a	178,5±6,3 a	23,2±2,0 a
Grupo 2 (control)	19,5±1,9 a	72,5±8,1 a	176,0±7,2 a	23,3±1,1 a
MANOVA				
Wilk's p=0,803				

Nota. Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0,05$).

Al aplicar el modelo lineal general (GLM), no se encontró diferencia estadística entre los grupos en el pretest ($p > 0,05$); de

igual forma, en el postest tampoco se encontró diferencia estadística entre los grupos en el $VO_2Máx$. Además, al comparar los valores presentados entre el postest y el pretest del grupo JER, no se evidenciaron cambios estadísticamente significativos; un comportamiento similar se presentó al comparar el postest con el pretest en el grupo MCV2, en el cual tampoco se evidenciaron cambios estadísticamente significativos para el $VO_2Máx$ (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis descriptivo y comparativo entre los grupos experimental y control, tanto en el pretest como en el postest para la variable $VO_2Máx$

$VO_2Máx$ (ml/kg/min)	
Pretest	Postest
Media±Std	Media±Std
Grupo 1 (experimental) 49,4±3,2 a	50,5±2,1 a
Grupo 2 (control) 49,4±3,1 a	50,1±3,2 a
Comparación entre postest y pretest	
Grupo 1 (experimental)	Grupo 2 (control)
a	a

Nota. Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0,05$).

Al comparar los valores de frecuencia cardíaca mínima, frecuencia cardíaca promedio, y frecuencia cardíaca máxima en los 3 formatos de JER, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos (Tabla 3). Además, se puede apreciar que los valores de frecuencia cardíaca máxima y promedio son superiores en JRP que en JRpp y JRM respectivamente.

DISCUSIÓN

Los cambios en el $VO_2Máx$ fueron bajos, probablemente debido a la poca frecuencia de estimulación por semana (dos entrenamientos) y a la corta duración del programa (seis semanas, 12 se-

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

Tabla 3. Análisis descriptivo de la frecuencia cardíaca mínima, promedio y máxima en los JRM, JRpp y JRP

	F.C.MIN. Media±Std	F.C.PROM. Media±Std	F.C.MAX. Media±Std
JRM	100,5±14,9 a	167,8±11,6 a	181,9±9,5 a
JRpp	105,5±12,0 a	172,7±11,4 a	185,2±10,5 a
JRP	99,9±11,8 a	174,1±9,3 a	187,2±9,0 a

Nota. F.C.MIN = frecuencia cardíaca mínima, F.C.PROM = frecuencia cardíaca promedio, F.C.MAX = frecuencia cardíaca máxima. Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0,05$).

siones), resultados similares a los reportados por Ramírez et al. (2012), al desarrollar un experimento en el que un programa de entrenamiento aeróbico de ocho semanas en las clases de educación física en adolescentes no produjo mejoras significativas.

Los resultados del presente estudio contrastan con los reportados por Sánchez et al. (2014), quienes desarrollaron un experimento con 36 futbolistas (edad: $12,69 \pm 0,48$ años, peso: $39,77 \pm 6,20$ kg, altura: $146,31 \pm 6,36$ cm, y experiencia de entrenamiento en fútbol: $3,54 \pm 1,47$ años), a quienes aplicaron un plan de 15 sesiones (dos veces por semana) de JER (2vs2 en 20×15 mts, 4vs4 en 30×25 mts y 8vs8 en 60×40 mts), sesiones de 90 minutos, de los cuales se asignaron 40 a los estímulos de los JER. En la parte principal de la sesión realizaron tres JER de 12 minutos, con dos minutos de recuperación entre cada tarea, siempre progresando desde las tareas de 2vs2 hasta las de 8vs8. Reportaron cambios significativos en el VO_2 Máx ($p \leq 0,05$ pasando de $30,52 \pm 11,18$ ml/kg/min a $39,52 \pm 8,78$ ml/kg/min); sin embargo, es importante considerar el nivel de desarrollo de esta capacidad, la cual aún estaba en niveles bajos y por ende su potencial de desarrollo era mayor.

De igual forma, Owen et al. (2012) llevaron a cabo un estudio con 15 futbolistas profesionales de la liga de Escocia (edad: $24,5 \pm 3,45$ años, talla: $181,1 \pm 5,78$ cm, masa corporal: $78,7 \pm 7,67$ kg, VO_2 Máx: $54,88 \pm 5,25$ ml.kg⁻¹.min⁻¹, y sumatoria de ocho

pliegues: $55,79 \pm 15,15$ mm). Los futbolistas fueron sometidos a cuatro semanas de intervención de JER (3vs3 más portero en 30x25mts) en las cuales realizaron en total siete sesiones de entrenamiento (martes y viernes) con volúmenes de entrenamiento crecientes (cinco juegos de tres minutos en la primera sesión y luego 6, 7, 8, 9, 10 y 11 juegos de tres minutos para las sesiones dos, tres, cuatro, cinco, seis y siete, respectivamente). Los hallazgos reportados por estos autores sugieren que, tras la aplicación de la intervención de los JER, el desempeño aeróbico submáximo redujo significativamente el VO_2 Máx a la velocidad de carrera de $9\text{km}\cdot\text{hr}^{-1}$ ($p \leq 0,05$ tamaño del efecto grande), $11\text{km}\cdot\text{hr}^{-1}$ ($p \leq 0,05$ tamaño del efecto grande) y $14\text{km}\cdot\text{hr}^{-1}$ ($p \leq 0,05$ tamaño del efecto medio); además, encontraron disminución de la frecuencia cardíaca a la velocidad de carrera de 9, 11 y $14\text{km}\cdot\text{hr}^{-1}$ (todas con $p \leq 0,05$ y tamaños del efecto grande).

Así mismo, Impellizzeri et al. (2005) desarrollaron un estudio con futbolistas jóvenes ($n = 40$, edad: $17,2 \pm 0,8$ años, masa corporal: $69,1 \pm 4,7$ kg, talla: $178,1 \pm 5,8$ cm, porcentaje de grasa estimado: $8,0 \pm 2,1\%$, años de experiencia: $9,6 \pm 1,5$ años). compararon los efectos del entrenamiento de resistencia general (carreras interválicas, cuatro repeticiones de cuatro minutos al 90-95% de la F.C.Max. y tres minutos de recuperación activa al 60-70% de la F.C.Max.) y el entrenamiento de resistencia específico (JER de 3vs3, 4vs4 y 5vs5 con portero al 90-95% de la F.C.Max.), dos veces por semana, durante 12 semanas de intervención (total 18 semanas, de ellas seis semanas para test inicial, intermedio y final), para un total de 24 sesiones. Demostraron que los JER son un método de entrenamiento efectivo para mejorar el desempeño aeróbico de futbolistas. Encontraron que ambos métodos son efectivos al establecer diferencias significativas, comparando los resultados post-intervención con los de pre-intervención en ambos grupos. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre ellos. Por lo tanto, sugieren el entrenamiento específico de resistencia a través de los JER.

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

Por su parte, Mohammad et al. (2011) desarrollaron una investigación con futbolistas aficionados ($n = 20$, edad: $15,7 \pm 0,7$ años, talla: $165,34 \pm 4,75$ cm, peso: $58,5 \pm 5,22$ kg). Compararon los JER con el entrenamiento interválico, asignando aleatoriamente los sujetos a dos grupos, quienes entrenaron tres veces por semana durante seis semanas al 70-95% de la F.C.Max. (primera semana al 70%, e incrementos del 5% cada semana hasta el 95% en la semana seis). Los ejercicios consistieron en cuatro repeticiones de cuatro minutos, con recuperación activa de tres minutos entre cada repetición. Los resultados demuestran que estos programas, en ambos grupos, mejoraron significativamente el $VO_2Máx$, la potencia máxima, la potencia mínima y la potencia promedio en la habilidad para repetir sprints. Sin embargo, al comparar los resultados entre ambos grupos, no se identificaron diferencias significativas entre ellos. Recomiendan el uso de los JER como una metodología más específica para el desarrollo de estas variables fisiológicas.

Por su parte, Guzmán & Jiménez (2013) encontraron diferencias significativas al desarrollar un programa con 15 futbolistas juveniles, aplicando el método continuo variable tipo dos. El programa consistió en cinco semanas con dos sesiones de entrenamiento por semana de resistencia aeróbica con intensidades altas (entre 80 y 90% de la F.C.Max.), y con recuperaciones incompletas (entre 130 y 140p/m). En este estudio, el grupo incrementó el $VO_2Máx$ en 9,5% (pasó de 48,19 a 52,77 ml/kg/min, $p \leq 0,05$).

Otra alternativa para la preparación de futbolistas es la combinación de diferentes métodos. Según Rivas (2015), el $VO_2Máx$ de futbolistas élite mejora con siete semanas de entrenamiento. Trabajó durante una pretemporada con 24 futbolistas masculinos, con edad promedio de $25,7 \pm 3,4$ años, pertenecientes a un equipo profesional de primera división de Costa Rica, quienes desarrollaron un programa aplicando cargas a través de varios métodos para el desarrollo de la resistencia. Entrenaron con mé-

todos continuos (semana uno, con cuatro sesiones por semana al 50-60%), luego aplicaron intervalos extensivos (semanas dos y tres, con tres sesiones por semana al 70-80%), continuaron con intervalos intensivos (semanas cuatro y cinco con dos veces por semana al 80-90%) y terminaron con JER (semanas seis y siete con dos veces por semana al 90%). En total fueron 18 sesiones de orientación específica de esta variable fisiológica. Los resultados con respecto al $VO_2Máx$ indican que los futbolistas pasaron de $55,40 \pm 2,33$ a $57,92 \pm 1,73$ ml/kg/min, $p \leq 0,00$ representando un incremento del 4,55%.

Si bien estos estudios reportan diferencias significativas, es importante considerar las condiciones en las cuales fueron desarrollados, las características de los grupos, los niveles de rendimiento de los futbolistas y los diseños de investigación. También es importante tener en cuenta la frecuencia por semana, debido a que puede resultar más efectivo aplicar cargas acentuadas o concentradas (tres o más sesiones por microciclo), en vez de cargas diluidas (una o dos sesiones por microciclo).

En cuanto a la respuesta fisiológica de los futbolistas en los JER, se ratifican los hallazgos encontrados por Casamichana et al. (2011), dado que no se encontraron diferencias significativas en la F.C.Max. y la F.C.Promedio en ninguno de los tres formatos (JRM, JRpp, JRP) cuando los resultados son expresados en pulsaciones por minuto.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que los programas de entrenamiento realizados no mejoraron significativamente el $VO_2Máx$ de los deportistas. Es decir, los JER, que produjeron un incremento de 2,22%, y el MCV2, que produjo un incremento de 1,41%, estructurados con las intensidades, volúmenes, frecuencia y duración total

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

descritos, no permitieron desarrollar el $VO_2Máx$ a niveles superiores. Sin embargo, cuando el objetivo en un mesociclo de entrenamiento no sea desarrollar, sino mantener esta capacidad, se pueden aplicar ambos programas, siendo más específicos, y posiblemente obteniendo mayores beneficios, los JER.

Igualmente, se concluye que no se encontraron diferencias significativas en los valores de F.C.Min, F.C.Promedio y F.C.Máx., en los tres formatos de JER. Aunque los valores de F.C.Máx. y F.C.Promedio son superiores en los JRP, comparativamente con JRpp y JRM se puede afirmar que, teniendo en cuenta esta variable, la respuesta fisiológica fue similar.

Aplicaciones prácticas

Este estudio presenta a los entrenadores de fútbol resultados importantes, debido a que permite obtener datos relevantes sobre diferentes métodos de entrenamiento, de modo que les permita decidir, con base en información objetiva, cuál método elegir durante la fase de competiciones, con el fin de mantener la potencia aeróbica.

La presente investigación ofrece ventajas importantes a la comunidad científica del deporte, específicamente a los entrenadores de fútbol, ya que presenta un modelo de planificación que se ajusta a las exigencias y requerimientos de los deportes de largo período competitivo, debido a que el experimento, y los diferentes test e intervenciones, se llevaron a cabo durante la fase de competiciones. Igualmente, es necesario disponer de información confiable para orientar los diferentes planes de entrenamiento, considerando aspectos relevantes como: características de la población, contexto de aplicación, modelos de planificación, métodos de entrenamiento y protocolos de evaluación. Igualmente, este trabajo presenta aportes importantes en términos de la aplicación tecnológica que fue utilizada para evaluar, monitorear y controlar la carga interna de los futbolistas durante los protocolos de evaluación e intervención.

Los resultados de esta intervención podrían permitir que los entrenadores de fútbol, preparadores físicos y fisiólogos del deporte, puedan desarrollar sus planes de entrenamiento con los deportistas, con la certeza de que estos protocolos de evaluación e intervención arrojaron información confiable, y cuyos resultados y conclusiones se puedan tener en cuenta con la posibilidad de ser replicados, contextualizados y ejecutados con grupos de similares características.

Perspectivas de futuras investigaciones

Se sugiere realizar nuevos estudios experimentales, replicando los protocolos de evaluación e intervención descritos, con el uso de tecnología pertinente, métodos de entrenamiento y modelos de planificación aquí utilizados, con otros grupos poblacionales como mujeres, futbolistas de menor edad e incluso con futbolistas profesionales, de tal forma que se pueda tener total certeza respecto al comportamiento y desarrollo de las variables consideradas en la presente investigación, en diferentes fases y momentos de la temporada.

Limitaciones

El presente trabajo presenta algunas limitaciones, que deben ser subsanadas para futuras investigaciones. En primer lugar, se debe procurar ampliar el tamaño de la muestra seleccionada. Igualmente, se debe tener un mayor control en aspectos que quizás puedan influir en los resultados, como la dieta de los deportistas, el tiempo y la calidad de los descansos, el tiempo y la calidad del sueño, y los métodos de recuperación postentrenamiento.

REFERENCIAS

1. Abad, M., Fernández, C., & Giménez, F. (2019). Los juegos reducidos como metodología de enseñanza en el fútbol. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(1), 83-96.

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio

160 reducido sobre el consumo máximo de oxígeno en futbolistas aficionados.

2. Aceña, A. (2013). Juegos en espacio reducido: efectos de la modificación de aspectos estructurales e influencia en parámetros técnico-táctico-condicionales. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 8, 31-41.
3. Casamichana, D., & Castellano, J. (2009). Variabilidad individual y reproducibilidad de diferentes juegos reducidos aplicados en fútbol. En: *VI Congreso Internacional de Fútbol* Cartagena, España. Ayuntamiento de Cartagena.
4. Casamichana, D., Castellano, J., González, A., García, H., & García, J. (2011). Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. *RICYDE Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(23), 141-154.
5. Casamichana, D., San Román, J., Calleja, J., & Castellano, J. (2013). Utilización de la limitación de contactos en el entrenamiento en fútbol: ¿afecta a las demandas físicas y fisiológicas? *RICYDE Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(33), 208-221.
6. Guzmán, J., & Jiménez, J. (2013). Efectos de un plan de entrenamiento de resistencia sobre el VO_2 máximo, la frecuencia cardíaca de reposo y los índices de recuperación en futbolistas juveniles. *VIREF Revista de Educación Física*, 2(4), 33-91.
7. Impellizzeri, F., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F., & Rampinini, E. (2005). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483-492.
8. 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(3), 374-380.
9. Léger, L., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Science*, 6(2), 93-101.
10. López, J., & Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3ª Ed). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
11. Ministerio de Salud. *Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. Colombia: El Ministerio.
12. Mohammad, A., Alizadeh, R., & Nourshahi, M. (2011). A comparison of small-side games and interval training on same selected physical fitness factors in amateur soccer players. *Journal of Social Sciences*, 7(3), 349-353.
13. Montoya, D., De Paz, J., Fernández, R., Mercé, J., & Yagüe, J. (2010). Variabilidad de la carga fisiológica en los pequeños juegos de fútbol en función del espacio. *Apunts Educación Física y Deportes*, 102, 70-77.
14. Navarro, F. (1998). *La resistencia*. Madrid, España: Gymnos.

15. Owen, A., Wong, D., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodised small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2748-2754.
16. Pasquarelli, B., Souza, V., & Stanganelli, L. (2010). Os jogos com campo reduzido no futebol. *Revista Brasileira de Futebol*, 3(2) 2-27.
17. Ramírez, J., Muros, J., Morente, J., Sánchez, C., Femia, P., & Zabala, M. (2012). Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 27(3), 747-754.
18. Ramos, J. (2007). *Valoración ergoespirométrica en futbolistas profesionales: estudio de la recuperación tras prueba de esfuerzo máxima* (Tesis doctoral inédita). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
19. Rampinini, E., Impellizzeri, F., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. (2006). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666.
20. Rivas, O. (2015). Efectos de un programa de entrenamiento para mejorar el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) de futbolistas de un equipo de primera división del fútbol de Costa Rica. *Kronos. Revista Universitaria de la Actividad Física y el Deporte*, 14(1).
21. Rodríguez, A., Sánchez, J., & Villa, J. (2014). Efectos de 2 tipos de entrenamiento interválico de alta intensidad en la habilidad para realizar esfuerzos máximos (RSA) durante una pretemporada de fútbol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(27), 251-259.
22. Rodríguez, C., & Echegoyen, S. (2005). Características antropométricas y fisiológicas de jugadores de fútbol de la selección Mexicana. *Archivos de Medicina del Deporte*, 22(105), 33-37.
23. Sánchez, B., & Salas, J. (2009). Determinación del consumo máximo de oxígeno del futbolista costarricense de primera división en pretemporada 2008. *Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 6(2).
24. Sánchez, J., Yagüe, J., Fernández, R., & Petisco, C. (2014). Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas. *RICYDE Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(37), 221-234.

Herazo Sánchez, R. T.; Jiménez Trujillo, J. O.; Gaviria Alzate, S. J. & Restrepo Betancur, L. F. (2019). Efectos de los juegos en espacio