

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3499>

Efecto de un entrenamiento interválico intensivo sobre capacidad para repetir esprints en futbolistas juveniles en una región andina

Effect of an intensity interval training program on the ability to repeat sprints in youth soccer players in an Andean region

Hernan Granizo Riquetti

hernangranizopf@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1013-6441>
Universidad de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Teodoro Contreras Calle

teodoro.contrerasc@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9091-2422>
Universidad de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Gisselle Soto

giss.marcela@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8210-4089>
Universidad de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Susana Andrade

susana.andrade@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7069-5125>
Universidad de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Artículo recibido: 08 de febrero de 2025. Aceptado para publicación: 22 de febrero de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El fútbol de alta competencia exige secuencias de esprints repetidos con recuperaciones incompletas, que generan fatiga en los jugadores. Por ello es primordial tener capacidad de repetir estímulos cortos y máximos para tener éxito en competencias. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto en el rendimiento de la capacidad de repetir esprints (RSA) en 15 futbolistas varones juveniles (categoría sub-16) a 2500 ms.n.m. Las RSA pre-intervención y post-intervención se evaluó por medio de la ejecución de 8 esprints consecutivos (40m por sprint y 30s recuperación entre esprints) cuyos tiempos por esprints se registraron con el dispositivo RACES TEST® de Chronojump®. El programa de entrenamiento se aplicó por 12 semanas, dividido en tres etapas de cuatro semanas de duración cada una: acumulación, transformación y realización. Los cambios en las variables de la RSA como RSAMedia, RSAMejor, RSAPeor, RSAIdeal, RSATotal y el Índice de Fatiga (Sdec) se evaluaron con la prueba-t de datos pareados y el estadístico g de Hedges. Los resultados mostraron cambios estadísticamente significativos ($p < 0.01$) en todas las variables, con: RSA Media de 6,28 a 5,98 s y un Tamaño del efecto (TE)=0.60 (efecto moderado); RSA Mejor de 5,78 a 5,69 y un TE=0.19 (efecto trivial); RSA Peor de 6,76 a 6,31 s y un TE=0.78 (efecto moderado); RSA Ideal de 46,29 a 45,54 y un TE=0.19 (efecto trivial); RSA Total de 50,23-47,81 s y un TE=0.60 (efecto moderado); y un Índice de Fatiga (Sdec) de 8,58 a 4,98% con un TE=1,14 (efecto


grande). Estos valores evidencian que el entrenamiento experimental mejora la capacidad de repetir esprints y consecuentemente el rendimiento.

Palabras clave: entrenamiento deportivo, alta intensidad, fútbol, capacidad de repetir esprints

Abstract

Football requires repeated sprint sequences with incomplete recoveries, generating fatigue in the players. Given this reason, it's essential that soccer players have an excellent ability to repeat short and maximum stimuli to achieve the desired results in competitions. The objective of this study was to evaluate the effect of a high-intensity interval program on the performance of the repeat sprint ability (RSA) in 15 young male soccer players (U-16). Two evaluations (pre and post program) were carried out by means of test of the RSA, which measure the time of 8 consecutive sprints (40m per sprint, 30s of recovery between sprints), using the RACES TEST® device from Chronojump®. The training program lasted 12 weeks, divided into three stages of four weeks each: accumulation, transformation and realization. The changes in RSA Mean, RSABest, RSAworse, RSAideal, RSA total and fatigue index were evaluated by using paired t-test and Hedges test. The results showed significant statistic changes ($p < 0.01$) in all parameters obtaining the following values: RSAMean 6,28 - 5,98 s and ES=0,60 (moderate effect); RSABest 5,78 - 5,69 s and ES=0,19 (trivial effect); RSAWorse 6,76 - 6,31 s and ES=0,78 (moderate effect); RSA Ideal 46,29 - 45,54 s and ES=0,19 (trivial effect); RSA Total 50,23 - 47,81 s and ES=0,60 (moderate effect) and the Fatigue Index 8,58 % to 4,98 % and ES=1,14 (large effect). These values confirm that high-intensity interval training improves the ability to repeat sprints, therefore performance.

Keywords: sports training, high intensity, soccer, repeat sprint ability

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Granizo Riquetti, H., Contreras Calle, T., Soto, G., & Andrade, S. (2025). Efecto de un entrenamiento interválico intensivo sobre capacidad para repetir esprints en futbolistas juveniles en una región andina. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (1), 2290 – 2305. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3499>

INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte de alta intensidad que exige la realización de acciones complejas que requieren de condiciones físicas y técnicas, de manera repetida e intercalada (Asín Izquierdo et al., 2021; Buchheit et al., 2010). Estas acciones que se realizan a máxima intensidad pueden cubrir distancias y duraciones variables, y entre esfuerzos existen periodos de descanso en donde se puede o no tener una recuperación completa (Pareja-Blanco et al., 2016). Una recuperación completa se alcanza cuando posterior a un esfuerzo físico, el metabolismo y la respiración regresan a sus valores iniciales, mientras que una recuperación incompleta estos parámetros no regresan a sus valores iniciales (Asín Izquierdo et al., 2021). La capacidad para repetir estos sprints de corta duración a máxima velocidad con periodos de recuperación incompletas se denomina 'Repeated Sprint Ability' (RSA) (Bishop et al., 2001; Girard et al., 2011).

La RSA es considerada como una demanda competitiva en el fútbol (Bishop et al., 2011; Girard et al., 2011), incluso en deportistas jóvenes (Slimani & Nikolaidis, 2017). En los últimos 15 años, la intensidad en el fútbol masculino ha experimentado un aumento significativo, principalmente en la carrera a alta velocidad (velocidad entre 19,8 km/h y 25,1 km/h) y los sprints (velocidades >25,1 km/h), con un incremento del 29% y 50% respectivamente en su frecuencia de ejecución durante un partido (Gualtieri et al., 2023). Además, según la literatura, en las categorías inferiores, la RSA alcanza valores más altos a los 11 años y disminuye gradualmente hasta la adolescencia a los 16 años, manteniéndose estable después de los 17-18 años. Respecto a las posiciones de juego, se reporta que la RSA es mayor en delanteros en comparación con defensas y centrocampistas (Slimani & Nikolaidis, 2017). También, existe evidencia que la RSA tiende a ser mayor en equipos considerados inferiores a sus rivales en términos de competencia, lo que sugiere una mayor demanda de RSA en equipos menos competitivos (Castellano et al., 2011; Rampinini et al., 2009). Por consiguiente, resulta fundamental que los futbolistas jóvenes optimicen su desempeño en RSA, debido a que esto podría traducirse en una mejora significativa de su rendimiento durante el juego (Negra et al., 2020).

En este contexto, para mejorar la RSA se ha incorporado entrenamientos alternativos al método tradicional de sprint (sprints cortos intercalados con períodos de recuperación completa). Algunos ejemplos son, el entrenamiento de sprint resistidos (sprints con una sobrecarga de peso o con paracaídas o trineos), el entrenamiento de juegos en espacio reducidos (juegos posicionales) y también entrenamientos complejos/combinados (entrenamiento con cargas combinado con ejercicios pliométricos) (Bishop et al., 2011; Clemente et al., 2021; Thapa et al., 2022). Sin embargo, existen pocos estudios sobre estos entrenamientos alternativos, y los pocos estudios reportan efectos principalmente no significativos y triviales (Bishop et al., 2011; Clemente et al., 2021; Thapa et al., 2022). Por otro lado, investigaciones acerca del entrenamiento de intervalos de alta intensidad indican que este método podría mejorar los tiempos de sprints al actuar en aspectos relacionados a la RSA (e.g. efectos en la regulación de iónica, en capacidad anaeróbica, en el VO₂max, y en el reabastecimiento de fosfocreatina) (Bishop et al., 2011; Clemente et al., 2021). No obstante, la eficacia de este entrenamiento de intervalos de alta intensidad es dependiente de la combinación de varios factores como la intensidad y duración de los intervalos, número y duración de series, tiempo y tipo de recuperación entre intervalos y entre series, además de consideraciones ambientales como la altitud (condiciones de hipoxia) y la temperatura (zonas geográficas cálidas) (Laursen & Buchheit, 2019). Estudios previos han analizado al entrenamiento RSA en condiciones normóxicas simuladas (hipoxia a nivel de mar) y ha demostrado mejorar el transporte de oxígeno al haber condiciones modificadas de secreción de eritropoyetina y cantidad de hemoglobina, los cuales son efectos de la menor oxigenación (Fornasier-Santos et al., 2018; Ramos-Campo et al., 2018). La conclusión de estos estudios cortos han sido una mejora en el metabolismo anaeróbico, el cual es el deseado para mejorar el RSA (Ramos-Campo et al., 2017, 2018). El entrenamiento de alta intensidad bajo hipoxia mejora las capacidades tampón, intercambio de lactato, oxigenación, etc (Girard et al., 2011), por lo que se ha tomado este tipo

de entrenamiento como recomendación. Aunque los estudios han intentado imitar un ambiente que tiene menor oxigenación, no se han llevado a cabo en regiones que se caracterizan por ser de gran altura (menor concentración de oxígeno) en donde las condiciones no requieren de una simulación. Tampoco se han encontrado estudios relacionados con condiciones hipóxicas realizados en deportistas juveniles.

Adicionalmente, la literatura recomienda que los programas de entrenamiento se ajusten a los contextos y necesidades locales, (Cruz Anselmi & Borrelli, 2021), en este sentido, la periodización de los programas de entrenamiento debe adaptarse a las características de las temporadas competitivas y nivel de los deportistas. Por ejemplo, en Latinoamérica, las temporadas competitivas para las categorías inferiores de los clubes profesionales (serie A y B) son anuales, mientras que las competencias provinciales más relevantes de las academias formativas se realizan dos veces al año con una duración de 3 meses. En este escenario, la planificación denominada ATR por sus siglas para acumulación, transformación y realización, podría adaptarse a los períodos de preparación prolongado de las academias formativas y a los periodos cortos de competencias de las categorías inferiores (Issurin, 2008). Específicamente, en este modelo de planificación los macrociclos o bloques son bastante cortos, las cargas concentradas se utilizan para obtener desempeños óptimos durante la temporada competitiva (Mallo, 2011), y su ventaja reside en que los efectos residuales del entrenamiento son selectivos, inmediatos y acumulativos (Valdivielso, 2001). Sin embargo, son pocos los estudios que han reportado el entrenamiento de intervalos de alta intensidad con una planificación ATR en el contexto latinoamericano en divisiones inferiores.

Es así que el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de un programa desarrollado bajo la planificación ATR y basado en el entrenamiento interválico intensivo corto sobre el rendimiento de la capacidad de repetir esprint en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la 'Academia River' de fútbol.

METODOLOGÍA

Diseño de Estudio

Se utilizó un diseño de estudio experimental, de tipo pre-experimental en donde solo hubo un grupo de intervención. Se aplicó una intervención de doce semanas que fue desarrollada en la academia de fútbol "River Cuenca" en la ciudad de Cuenca la cual se situada en la región andina a 2560 ms.n.m en el sur del Ecuador (Mejía Juárez, 2014).

Participantes

En total 15 futbolistas juveniles de fútbol (media \pm desviación estándar; edad $15,6 \pm 0,4$ años, estatura $168,6 \pm 4,7$ cm, peso corporal $58,4 \pm 6,1$ kg, y $6,93 \pm 1,9$ años de experiencia deportiva) de categoría juvenil participaron en este estudio. Los jugadores no utilizaron ningún tipo de suplementación ni de ayudas ergogénicas ni antes, ni durante el periodo que duró la investigación. Previo a la intervención, los jugadores realizaron tres sesiones de entrenamiento técnico táctico semanal (90 minutos de duración cada día) y realizaban un partido de fútbol oficial el fin de semana en el campeonato provincial, durante el entrenamiento (90 minutos). Los criterios de inclusión fueron pertenecer al equipo, experiencia deportiva de al menos tres años y asistir al 90 % de las sesiones de duración del programa de entrenamiento. No fueron considerados arqueros ni jugadores lesionados. Los jugadores y padres/tutores firmaron consentimientos informados en donde se indicaron los objetivos y procedimientos del estudio. El proyecto investigativo fue aprobado por el comité de Bioética de la Universidad de Cuenca (COBIAS); la investigación se llevó a cabo bajo las normativas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki

Evaluación inicial y final

El efecto del entrenamiento fue determinado por medio de la evaluación de la RSA que se midió antes y después del periodo de entrenamiento. Con este propósito se aplicó un test de RSA (Aziz et al., 2000), que consiste en realizar consecutivamente 8 sprints lineales de 40 metros con una pausa activa entre sprints de 30 segundos (Figura 1). Específicamente, una vez realizado un calentamiento general y específico (movilidad articular, aumento de la temperatura corporal con desplazamiento frontales, laterales, y sprints lineales), el deportista se ubicó a 0,5 metros de la línea de salida, en donde se situó una primera fotocélula (Chronojump Boscosystem Chronopic 3 ®), y completó el recorrido de 40m a máxima velocidad hasta llegar a una segunda fotocélula en donde se registraba el tiempo del sprint. Esta acción era seguida por una carrera lenta de recuperación de duración de 30 segundos hacia la primera fotocélula. Aproximadamente, 5 segundos antes de la nueva repetición se notificaba al deportista para que se ubique en la línea de salida y al cumplirse los 30 segundos de pausa se efectuaba una señal auditiva con silbato para que realice la siguiente repetición. Este procedimiento se repitió hasta completar ocho sprints y se realizó en sobre una superficie de césped (campo de entrenamientos).

Con el fin de mantener una aplicación apropiada del test de RSA, se elaboró un manual para su aplicación, y el evaluador fue un investigador distinto al encargado de la intervención, también los investigadores tenían formación en entrenamiento deportivo. Adicionalmente, se realizó una prueba piloto con los deportistas para que se familiaricen con el test, y también durante la ejecución del test se les motivó a dar su mayor esfuerzo en cada una de las 8 repeticiones.

En base a los tiempos registrados de los sprints se determinó los siguientes seis parámetros para evaluar el efecto del entrenamiento: RSA Medio (promedio del tiempo de los ocho sprints), RSA Mejor (tiempo del sprint más rápido), RSA Peor (tiempo del sprint más lento), RSA Ideal (RSA Mejor*numero de sprints) y RSA Total (suma del tiempo de los ocho sprints). Finalmente, se calculó la fatiga de los deportistas por medio del porcentaje de decremento $S_{dec}(\%) = \left\{ \frac{RSA\ Total}{RSA\ Mejor \times \text{Número de sprints}} - 1 \right\} \times 100$ (Girard et al., 2011).

Programa de entrenamiento

El programa de intervención, que tuvo una duración de 12 semanas (12 microciclos), se ejecutó durante el entrenamiento regular del grupo de intervención, con sesiones de 1 hora y 30 minutos de duración. En cada una de las 12 semanas, en 2 de las sesiones se aplicó la intervención planificada y en las otras 3 sesiones semanales se incluyó entrenamientos técnico-tácticos regulares en donde se realizaba ejercicios de secuencias de pase, juegos en espacio reducido, juegos posicionales y fútbol 7 vs 7, 8 vs 8 y 11 vs 11.

En línea con el modelo de periodización ATR las 12 semanas de entrenamiento se dividieron en tres etapas, con 4 semanas de duración, denominadas etapa de bloque de acumulación, transformación y realización. Las dos primeras etapas de este entrenamiento (acumulación y transformación) se desarrollaron en pretemporada (ocho semanas) y la etapa de realización se ejecutó durante la temporada de competencia (4 semanas) en la cual el grupo jugó un partido oficial cada fin de semana. En términos muy generales, cada sesión del programa intervención iniciaba con el calentamiento de 15-20 minutos que incluía: movilidad articular estática y dinámica acompañada de desplazamientos que contribuyen a aumentar la temperatura corporal y frecuencia cardíaca. Posterior al calentamiento, en la parte principal, se desarrollaban las carreras cortas de alta intensidad (combinadas o no con acciones técnicas basadas en el juego y/o cambios de dirección, ver tabla 1). La referencia para expresar el porcentaje de intensidad de las carreras y de las acciones combinadas fue el parámetro RSAmejor del pretest, es decir que el promedio del RSAmejor del pre-test de 5,79 segundos se

consideró como 100% de intensidad para las carreras y acciones combinadas. Previo al inicio del programa de entrenamiento los deportistas fueron informados del RSA mejor, y de la importancia de ajustar la intensidad del trabajo según lo requerido para cada sesión; lo anterior es un método subjetivo pero efectivo para que individuos con trayectoria deportiva adapten la intensidad del ejercicio (Morishita et al., 2018). Finalmente, en la parte de vuelta a la calma de cada sesión, se incluyeron estiramientos y ejercicios de movilidad articular. A continuación, se detalla el entrenamiento específico por etapa.

Etapa 1. Bloque de acumulación: La primera etapa del entrenamiento tuvo por objetivo mejorar la potencia aeróbica y desarrollar las carreras a alta intensidad o high speed running a velocidades entre los 19km/h a 24km/h (velocidad en la que por lo general los equipos se posiciona en ataque y se reposicionan en defensa). Con el propósito anterior, en las 2 sesiones de cada una de las 4 semanas de esta etapa, los deportistas realizaron las carreras de entrenamiento a una intensidad del 80 a 85 %, y con intervalos de recuperación entre esprints (micropausas) de 20 y 30 segundos, para un total de 4 repeticiones y máximo dos series, y con 5 minutos de recuperación entre series (macropausa) (tabla 1).

Etapa 2. Bloque de Transformación: En esta etapa el objetivo fue mejorar la capacidad y potencia láctica, y mejorar el rendimiento en condiciones de fatiga. Con este propósito, el microciclo tipo (semana de entrenamiento) fue establecido de la siguiente manera: en las semanas 1 a la 3 los primeros días (lunes o martes) se ejecutaron los esprints de entrenamiento con tramos de carreras de 30 a 40 metros, pero en la primera semana la intensidad fue del 90 % y esta progresó hasta el 95% en la tercera semana; en la cuarta semana se realizó una pequeña descarga (disminución de la intensidad por esprints) para recuperar a los jugadores e iniciar el periodo competitivo. A diferencia de la etapa 1 de acumulación, en esta etapa se incluyó en el esprint acciones técnicas basadas en el juego (e.g. pase, control, regate y remate a portería) en la segunda sesión (jueves o viernes) de cada microciclo (tabla 1).

Etapa 3. Bloque de realización: Esta última etapa, que se realizó en temporada competitiva, buscó mejorar la capacidad y potencia aláctica. Con el propósito anterior, el microciclo de esta etapa consistió en 1 sesión que se destinó únicamente para carreras cortas a alta intensidad y 1 sesión para esprints más acciones técnicas basadas en el juego. Específicamente, en esta etapa los esprints de entrenamiento se ejecutaron al 100 % de intensidad, es decir a intensidad de competencia. A diferencia de la etapa 2 de transformación, en esta etapa los esprints se combinaban no solo con acciones técnicas basadas en el juego (e.g. pase, control, regate y remate a portería) sino también incluía cambios de dirección de 20 a 30 metros en la segunda sesión (jueves o viernes) de cada microciclo (tabla 1 y figura 2). Finalmente, en esta etapa el equipo jugó un partido formal los días sábados (un total de 4 partidos).

Análisis estadístico

Los resultados fueron expresados en términos de media \pm desviación estándar (DS) y con un intervalo de confianza del 95%, adicional se presentaron en tablas y gráficos lineales. La prueba para determinar la normalidad fue la de Shapiro-Wilk, en base al tamaño muestral obtenido. Una prueba-t de datos pareados fue aplicada para poder determinar la existencia de cambios significativos en los diferentes parámetros de RSA y el índice de decremento de esprint, antes y después del entrenamiento. El tamaño de efecto fue determinado con el estadístico g de Hedges (estadístico apropiado para muestras pareadas y con menos de 20 observaciones (Cohen, 2013; Torchiano, 2016)) que categoriza el efecto según la escala de valoraciones: <0,2 "trivial", <0,5 "pequeño", <0,8 "moderado", >0,8 "grande". El procesamiento y tabulación de información se realizó con el programa Excel y el análisis estadístico se efectuó a través de R Studio.

RESULTADOS

Los resultados de los tiempos medios de cada una de las ocho repeticiones del test de RSA se muestran en el gráfico 1. Se evidenció que, a excepción del primer sprint, existió una diferencia significativa entre los tiempos medio pre- y post-intervención para las repeticiones de la 2 a la 8. Adicionalmente se observa que los tiempos medio pre-intervención fueron superiores a los tiempos medio post-intervención desde el sprint 2 al 8 (valor $p < 0.05$). En el material suplementario 1 del presente artículo se encuentra los gráficos de los tiempos de cada una de las 8 repeticiones pre y post-intervención para cada uno de los 15 participantes, lo que se recomienda reportar por algunos autores (Nimphius & Jordan, 2020; Weissgerber et al., 2015). En estos gráficos individuales se observó una tendencia similar a los resultados del grupo, es decir los tiempos post-intervención experimentan una disminución en comparación con tiempos pre-intervención para los 15 individuos de estudio, para todas las repeticiones, excepto para la repetición 1.

Los cambios entre los resultados pre-entrenamiento y post-entrenamiento de los parámetros del test de RSA se muestran resumidos en la Tabla 2. Específicamente, los cambios entre los resultados pre- y post-intervención de los parámetros de RSA fueron: RSA medio de $6,28 \pm 0,48$ s a $5,98 \pm 0,48$ s; RSA Mejor de $5,78 \pm 0,42$ s a $5,69 \pm 0,39$ s; RSA peor de $6,76 \pm 0,56$ s a $6,31 \pm 0,52$ s; RSA Ideal de $46,26 \pm 3,39$ s a $45,54 \pm 3,15$ s; RSA Total de $50,23 \pm 3,83$ s a $47,81 \pm 3,47$ s; y Sdec de $8,58 \pm 3,08$ % a $4,98 \pm 1,74$ %. Es decir, se evidencia disminuciones en todas las medias de los parámetros del test de RSA luego de la intervención y todas fueron estadísticamente significativas (valor $p < 0.001$).

Respecto al tamaño del efecto (TE), que permite conocer la magnitud de estos cambios significativos, estos se categorizaron desde trivial ($TE < 0.2$) hasta grande ($TE > 0.8$). Los TE categorizados como "trivial" fueron para el RSA Mejor y RSA ideal, lo cual es esperado dado que el tiempo en RSA mejor multiplicado por 8 es el tiempo del RSA ideal. Mientras que el TE categorizado como "moderados" fue para el RSA Medio, RSA Peor y RSA Total. Solo para el caso del Sdec, el cambio fue "grande" (Tabla 2).

Finalmente, los porcentajes de variación ($\Delta\%$), siguieron una tendencia algo similar a los cambios observados en el Tamaño del efecto. Los $\Delta\%$ más bajos (1.54%) fueron para RSA Mejor y RSA Ideal. Mientras que para RSA medio, RSA total y Sdec el $\Delta\%$ se mantuvo entre 3.60% y 4.76%. Finalmente, el $\Delta\%$ más alto (6,60%) fue para RSA peor (Tabla 2).

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue conocer el efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto para mejorar el rendimiento de la capacidad de repetir sprints (RSA). Los resultados indicaron que la intervención de 12 semanas mejoró los parámetros que evalúan la RSA y el índice de fatiga. El cálculo del tamaño del efecto (TE) y porcentajes de variación ($\Delta\%$) permitieron magnificar el cambio obtenido, así los parámetros RSAMEJOR e RSAIdeal presentaron las mejoras más bajas, mientras que el RSAPEOR y Sdec presentaron las mayores mejoras.

Los cambios estadísticamente significativos en los parámetros RSAMEJOR y RSAIdeal, fueron similares a los reportados en los estudios de Padulo et al., (2016) y Asín Izquierdo et al., (2021) en donde los RSAMEJOR o RSAIdeal son los que menos cambian y se manifiesta por tener los TE de "trivial" o "pequeño". Esto se puede explicar por el tipo de entrenamiento instaurado; la capacidad RSA se enfoca en mejorar la capacidad de repetir sprints mediante la ejercitación de la resistencia (trineos). Los entrenamientos interválicos cortos con enfoque a RSA, no poseen el componente de fuerza máxima o potencia, por lo que no estimula el aspecto de aceleración positiva (velocidad) (Cahill et al., 2019; Kawamori et al., 2014). En este caso, los tiempos de RSAMEJOR y RSAIdeal pudieron mejorar como consecuencia de la mejor capacidad de recuperarse entre periodos de sprint. Estos dos RSA están relacionados con los tiempos más cortos en donde hubo mayor velocidad (Girard et al., 2011), por lo

que es lógico que su efecto sea el más bajo. Aun así, el tiempo es un parámetro esencial en el fútbol, por lo que las mejoras de segundos se convierten en herramientas de poder al momento de ejecutar un pase o maniobra que anticipe a un rival más lento (Alanazi & Aouadi, 2015).

En el caso del RSA_{Peor}, son pocos los estudios que analizan a todos los parámetros de RSA, y específicamente el RSA_{Peor} (Clemente et al., 2021; Lopes-Silva et al., 2019). De los dos estudios que analizan al RSA_{Peor}, en ambos se obtiene la variación porcentual más alta entre todos los parámetros RSA (Attene et al., 2016; Padulo, Ardigò, et al., 2016). Esto coincide con nuestro estudio, no obstante, las investigaciones mencionadas no magnificaron el tamaño del efecto. Esta mejora se debe a que el cuerpo se adapta a los periodos largos de fatiga, aumentando las reservas de glucógeno para mantener la potencia mecánica en desplazamientos máximos. A mayores tasas glucogenolíticas se origina un mejor rendimiento en esprints sucesivos (Bishop et al., 2011). Así también se puede mencionar que estudios realizados en condiciones hipóxicas señalan que este acondicionamiento se ve favorecido por condiciones de altura. Existe evidencia que ejercitarse en hipoxia puede incrementar la contribución relativa de factores periféricos tales como la perfusión muscular, difusión periférica y capacidad mitocondrial, todos para distribuir y usar el O₂ en el cuerpo (Dufour et al., 2006; Ramos-Campo et al., 2018). Nuestro estudio es de los pocos llevados a cabo en condiciones de altura (hipoxia) en todas las 12 semanas de la intervención. En otras palabras, el cuerpo mejora la capacidad de recuperarse en periodos de alta demanda física lo que consecuentemente mejora el desempeño para realizar esprints, sobre todo las condiciones de menor oxigenación como son sitios de altura.

La tasa de decremento de esprints (S_{dec}), aunque es un parámetro con un error estándar mayor a los otros parámetros del RSA, se empleada como un método para conocer el nivel de fatiga de los deportistas (Dawson, 2012; Turner & Stewart, 2013). En el presente estudio, luego de la intervención el S_{dec} resultó en un TE de categoría "grande". Esto es comparable con estudios previos en donde se obtuvo el mismo TE (Asín Izquierdo et al., 2021; Rodríguez-Fernández et al., 2020). Una mejora en el tiempo de RSA_{medio} acompañado de un S_{dec} constante/ligemente modificado es un indicador de una mejora en el metabolismo anaeróbico, pero no indica mejora de recuperarse entre esprints (Rodríguez-Fernández et al., 2020). Para este caso, se obtuvo tanto la mejoría en el metabolismo aeróbico y la mejoría de recuperación entre esprints. Esto se puede explicar por el hecho de que este entrenamiento optimiza las fibras blancas del músculo esquelético las cuales están metabólicamente mejor dispuestas para efectuar esprints por la alta actividad de la miosina ATPasa. El entrenamiento de alta intensidad mejora transporte de lactato que se lleva a cabo gracias a las proteínas monocarboxilados (MCTS) MCT1 y MCT4 con aumentos del 76 y 32% respectivamente. Estas proteínas eliminan el H⁺ en contracciones de alta intensidad, facilitando también la extracción de lactato acumulado regulando el potencial hidrógeno muscular y derivando en una disminución de la fatiga (Juel, 2001; Sun et al., 2017). Todo esto da como resultado que los jugadores son capaces de realizar esfuerzos intermitentes con mayor rendimiento.

El presente estudio contribuye a la escasa literatura sobre investigaciones realizadas en condiciones de altura o hipoxia, es decir en ambientes en donde existe menor oxigenación. Nuestros resultados revelaron beneficios en los parámetros de la capacidad de repetir esprints, en concordancia con investigaciones previas (Brocherie et al., 2015; Faiss et al., 2013; Kasai et al., 2015), que han demostrado mayores mejoras en el rendimiento deportivo en entrenamientos bajo condiciones de hipoxia en comparación con aquellos realizados en condiciones de normoxia. Similarmente, la notable mejora observada en la S_{dec} en este estudio coincide con lo reportado en investigaciones previas sobre entrenamiento deportivo en condiciones de hipoxia (Camacho-Cardenosa et al., 2020; Zelenovic et al., 2021). Estos efectos positivos podrían atribuirse a entrenamientos como el propuesto en el presente estudio, pero en condiciones de hipoxia; los cuales permiten un alto reclutamiento de fibras de contracción rápida, que conlleva a una menor tasa de entrega de oxígeno al músculo aumentando la tensión de flujo glucolítico lo que podría estimular una regulación positiva de la vía glucolítica

contribuyendo así a mejoras en la capacidad de repetir esprints (Faiss et al., 2013). Adicionalmente, en condiciones de hipoxia de esprints únicos como los son de 100 o 200 m y al tener la característica de menos densidad de aire (influencia de la altura) se produce una mejora del rendimiento entre 0.03 s y 0.12 s (Levine et al., 2008); razón por la cual un esfuerzo de una duración menor de 45s requieren contribuciones relativamente bajas de energía del metabolismo aeróbico porque la mayor cantidad de requerimientos energéticos son cubiertos anaeróbicamente (Gastin, 2001). En este sentido, entrenar en condiciones de hipoxia y competir en alturas menores de 1500 m.s.m. podría conducir a superiores resultados en la competencia, debido a las mejoras alcanzadas en la capacidad anaeróbica. Específicamente, los jugadores podrían realizar acciones más intensas en ataque y aplicar una presión alta en defensa, lo que implica mayores desplazamientos en esprints y por lo tanto una mayor intensidad durante el juego. Estos resultados son especialmente relevantes en Latinoamérica, donde los campeonatos locales e internacionales se desarrollan tanto a nivel del mar como en las zonas montañosas (Alanís Flores, 2019; Cabrera Hernández et al., 2023). En Ecuador, por ejemplo, es común que los partidos de campeonatos se juegan alternadamente en la costa y sierra. Por lo tanto, es posible que este tipo de entrenamiento en condiciones de hipoxia represente una ventaja competitiva en los equipos juveniles latinoamericanos.

La limitación más importante encontrada en este estudio fue el diseño de estudio preexperimental al no haber incluido un grupo de control. Sin embargo, la literatura recomienda el uso de este diseño cuando no es posible por alguna razón la selección de un grupo de control (Hernández-Sampieri & Christian Paulina, 2018). En este sentido, y dado que el entrenamiento estaba diseñado para ser aplicado en etapa competitiva, no fue posible encontrar otro equipo dispuesto a participar como grupo de control debido a las suspicacias de su participación afecte su desempeño competitivo o genere información que favorezca a sus rivales. Adicionalmente, la evidencia sobre el entrenamiento interválico corto ha demostrado ser efectivo, por lo que no se consideró ético privar del tratamiento a otro grupo de deportistas. Otra limitante fue la muestra reducida ($n=15$); un tamaño de muestra grande contribuye a definir estimaciones más precisas aumentando el poder estadístico para detectar cambios importantes (Wen et al., 2018). Por la misma razón, no se realizó la categorización de participantes según posición. No obstante, un plantel de jugadores regular tiene entre 22 y 24 jugadores de campo así que la muestra seguiría reducida. Otra limitante fue no evaluar o correlacionar la capacidad estudiada con otras capacidades físicas como la potencia aeróbica, salto vertical, aceleraciones, desaceleraciones, bioquímica sanguínea, etc. Además, el rendimiento de un futbolista no es exclusivo de una capacidad (coordinativa, condicional, emotiva, volitiva, cognitiva, etc.). Este estudio es pionero en la región, debido a su duración, y condiciones de entrenamiento, por lo que serviría como base para futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

Se concluye con los resultados obtenidos que la intervención con un entrenamiento interválico corto representa una mejoría significativa en el rendimiento de la capacidad de repetir esprints. Adicionalmente, el programa de entrenamiento representa una mejoría en los índices de fatiga, permitiendo a los jugadores resistir a las altas cargas deportivas. Los resultados anteriores podrían estar relacionados con las condiciones geográficas de altitud, en este sentido al ser uno de los pocos estudios en estas condiciones es aconsejable continuar estudios en condiciones geográficas similares.

REFERENCIAS

- Alanazi, H. M. N., & Aouadi, R. (2015). Reaction time as a predictor for change-of-direction speed in male soccer players. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 15(3), 220.
- Alanís Flores, A. J. (2019). Rendimiento físico de un equipo de fútbol mexicano en diferentes niveles de altitud.
- Asín Izquierdo, I., Gutiérrez García, L., Raya-González, J., Castillo, D., Sánchez-Sánchez, J., & Rodríguez Fernández, A. (2021). Entrenamiento mediante sprints repetidos en futbolistas: Efectos sobre la capacidad de repetir sprint, salto y tiempo de reacción. *Cultura, ciencia y deporte*, 16(49). <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1264>
- Attene, G., Nikolaidis, P. T., Bragazzi, N. L., Dello Iacono, A., Pizzolato, F., Zagatto, A. M., Dal Pupo, J., Oggianu, M., Migliaccio, G. M., & Mannucci Pacini, E. (2016). Repeated sprint ability in young basketball players (part 2): The chronic effects of multidirection and of one change of direction are comparable in terms of physiological and performance responses. *Frontiers in Physiology*, 7, 262.
- Aziz, A., Chia, M., & Teh, K. (2000). The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 40(3), 195.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability—Part II: recommendations for training. *Sports medicine*, 41, 741-756. <https://doi.org/10.2165/11590560-000000000-00000>
- Bishop, D., Spencer, M., Duffield, R., & Lawrence, S. (2001). The Validity of a Repeated Sprint Ability Test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(1), Article 1. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(01\)80004-9](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(01)80004-9)
- Brocherie, F., Millet, G. P., Hauser, A., Steiner, T., Rysman, J., Wehrin, J. P., & Girard, O. (2015). Live high-train low and high" hypoxic training improves team-sport performance. *Med Sci Sports Exerc*, 47(10), 2140-2149.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B., & Bourdon, P. (2010). Match running performance and fitness in youth soccer. *International journal of sports medicine*, 818-825. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1261897>
- Cabrera Hernández, M. A., García-Corzo, S. A., Povea Combariza, C., Tafur Tascón, L. J., Hurtado Gutiérrez, H., Tovar-Cuevas, J. R., Mosquera-Miranda, C. A., & Grijalba-González, D. F. (2023). CONMEBOL Libertadores Cup: Altitude impact on goals and results in 16 years of soccer matches.
- Cahill, M. J., Cronin, J. B., Oliver, J. L., Clark, K. P., Lloyd, R. S., & Cross, M. R. (2019). Sled pushing and pulling to enhance speed capability. *Strength & Conditioning Journal*, 41(4), 94-104.
- Camacho-Cardenosa, A., Camacho-Cardenosa, M., Martínez-Guardado, I., Brazo-Sayavera, J., Timon, R., & Olcina, G. (2020). Effects of repeated-sprint training in hypoxia on physical performance of team sports players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26, 153-157.
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., & Álvarez, D. (2011). Contextual Variables and Time-Motion Analysis in Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 32(06), 415-421. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271771>
- Clemente, F. M., Ramirez-Campillo, R., Nakamura, F. Y., & Sarmento, H. (2021). Effects of high-intensity interval training in men soccer player's physical fitness: A systematic review with meta-analysis of

randomized-controlled and non-controlled trials. *Journal of Sports Sciences*, 39(11), 1202-1222. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1863644>

Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2da ed.). Academic Press.

Cruz Anselmi, J., & Borrelli, E. (2021). *Proceso formativo del Futbolista infantil y juvenil hasta el fútbol profesional* (4ta ed.). Editorial del fútbol.

Dawson, B. (2012). Repeated-sprint ability: Where are we? *International journal of sports physiology and performance*, 7(3), 285-289.

Dello Iacono, A., Martone, D., Cular, D., Milic, M., & Padulo, J. (2017). Game profile-based training in soccer: A new field approach. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(12), 3333-3342. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001768>

Dufour, S. P., Ponsot, E., Zoll, J., Doutreleau, S., Lonsdorfer-Wolf, E., Geny, B., Lampert, E., Fluck, M., Hoppeler, H., & Billat, V. (2006). Exercise training in normobaric hypoxia in endurance runners. I. Improvement in aerobic performance capacity. *Journal of applied physiology*, 100(4), 1238-1248.

Faiss, R., Girard, O., & Millet, G. P. (2013). Advancing hypoxic training in team sports: From intermittent hypoxic training to repeated sprint training in hypoxia. *British journal of sports medicine*, 47(Suppl 1), i45-i50.

Fornasier-Santos, C., Millet, G. P., & Woorons, X. (2018). Repeated-sprint training in hypoxia induced by voluntary hypoventilation improves running repeated-sprint ability in rugby players. *European journal of sport science*, 18(4), 504-512. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1431312>

Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports medicine*, 31, 725-741.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability—Part I: factors contributing to fatigue. *Sports medicine*, 41, 673-694. <https://doi.org/10.2165/11590550>

Gualtieri, A., Rampinini, E., Dello Iacono, A., & Beato, M. (2023). High-speed running and sprinting in professional adult soccer: Current thresholds definition, match demands and training strategies. A systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1116293.

Hernández-Sampieri, R., & Christian Paulina, M. T. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.a ed.). McGraw-Hill.

Issurin, V. (2008). Block periodization versus traditional training theory: A review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 48, 65-75.

Juel, C. (2001). Current aspects of lactate exchange: Lactate/H⁺ transport in human skeletal muscle. *European journal of applied physiology*, 86, 12-16.

Kasai, N., Mizuno, S., Ishimoto, S., Sakamoto, E., Maruta, M., & Goto, K. (2015). Effect of training in hypoxia on repeated sprint performance in female athletes. *Springerplus*, 4, 1-7.

Kawamori, N., Newton, R., & Nosaka, K. (2014). Effects of weighted sled towing on ground reaction force during the acceleration phase of sprint running. *Journal of sports sciences*, 32(12), 1139-1145.

Laursen, P., & Buchheit, M. (2019). *Science and Application of High-Intensity Interval Training*. Human Kinetics.

Levine, B., Stray-Gundersen, J., & Mehta, R. (2008). Effect of altitude on football performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 18, 76-84.

Lopes-Silva, J. P., da Silva Santos, J. F., Abbiss, C. R., & Franchini, E. (2019). Measurement properties and feasibility of repeated sprint ability test: A systematic review. *Strength & Conditioning Journal*, 41(6), 41-61.

Mallo, J. (2011). Effect of block periodization on performance in competition in a soccer team during four consecutive seasons: A case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(3), 476-485. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/24748668.2011.11868566>

Mejía Juárez, V. (2014). El proceso de urbanización en Cuenca, Ecuador [Politécnica de Cataluña]. <https://catalog.ihsn.org/citations/35408>

Morishita, S., Tsubaki, A., Takabayashi, T., & Fu, J. B. (2018). Relationship between the rating of perceived exertion scale and the load intensity of resistance training. *Strength and conditioning journal*, 40(2), Article 2. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000373>

Negra, Y., Chaabene, H., Fernandez-Fernandez, J., Sammoud, S., Bouguezzi, R., Prieske, O., & Granacher, U. (2020). Short-term plyometric jump training improves repeated-sprint ability in prepuberal male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(11), 3241-3249. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002703>

Nimphius, S., & Jordan, M. J. (2020). Show Me the Data, Jerry! Data Visualization and Transparency. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(10), 1353-1355. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0813>

Padulo, J., Ardigo, L. P., Attene, G., Cava, C., Wong, D. P., Chamari, K., & Migliaccio, G. M. (2016). The effect of slope on repeated sprint ability in young soccer players. *Research in Sports Medicine*, 24(4), 320-330. <https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1222276>

Padulo, J., Bragazzi, N. L., Nikolaidis, P. T., Dello Iacono, A., Attene, G., Pizzolato, F., Dal Pupo, J., Zagatto, A. M., Oggianu, M., & Migliaccio, G. M. (2016). Repeated sprint ability in young basketball players: Multi-direction vs. One-change of direction (Part 1). *Frontiers in physiology*, 7, 133.

Pareja-Blanco, F., Suarez-Arrones, L., Rodríguez-Rosell, D., López-Segovia, M., Jiménez-Reyes, P., Bachero-Mena, B., & González-Badillo, J. J. (2016). Evolution of determinant factors of repeated sprint ability. *Journal of human kinetics*, 54, 115. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0040>

Ramos-Campo, D. J., Martínez-Guardado, I., Olcina, G., Marín-Pagán, C., Martínez-Noguera, F. J., Carlos-Vivas, J., Alcaraz, P. E., & Rubio, J. Á. (2018). Effect of high-intensity resistance circuit-based training in hypoxia on aerobic performance and repeat sprint ability. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(10), 2135-2143. <https://doi.org/10.1111/sms.13223>

Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J. A., Dufour, S., Chung, L., Ávila-Gandía, V., & Alcaraz, P. E. (2017). Biochemical responses and physical performance during high-intensity resistance circuit training in hypoxia and normoxia. *European Journal of Applied Physiology*, 117(4), 809-818. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3571-7>

Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.10.002>

Rodríguez-Fernández, A., Villa, J. G., Sánchez-Sánchez, J., & Rodríguez-Marroyo, J. A. (2020). Effectiveness of a Generic vs. Specific Program Training to Prevent the Short-Term Detraining on Repeated-Sprint Ability of Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(8), 2128-2135. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003670>

Slimani, M., & Nikolaidis, P. (2017). Anthropometric and Physiological Characteristics of Male Soccer Players According to their Competitive Level, Playing Position and Age Group: A Systematic Review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07950-6>

Sun, S., Li, H., Chen, J., & Qian, Q. (2017). Lactic Acid: No Longer an Inert and End-Product of Glycolysis. *Physiology*, 32(6), 453-463. <https://doi.org/10.1152/physiol.00016.2017>

Thapa, R. K., Narvariya, P., Weldon, A., Talukdar, K., & Ramirez-Campillo, R. (2022). Can complex contrast training interventions improve aerobic endurance, maximal strength, and repeated sprint ability in soccer players? A systematic review and meta-analysis. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 11(2), 45-55. <https://doi.org/10.26773/mjssm.220906>

Torchiano, M. (2016). Effsize—A package for efficient effect size computation [Software]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1480624>


Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2013). Repeat Sprint Ability. *Strength & Conditioning Journal*, 35(1), 37. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3182824ea4>

Valdivielso, F. N. (2001). Modelos de planificación según el deportista y el deporte. *Deporte y actividad física para todos*, 2, 11-28.

Weissgerber, T. L., Milic, N. M., Winham, S. J., & Garovic, V. D. (2015). Beyond Bar and Line Graphs: Time for a New Data Presentation Paradigm. *PLOS Biology*, 13(4), e1002128. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002128>

Wen, D., Robertson, S., Hu, G., Song, B., & Chen, H. (2018). Measurement properties and feasibility of the Loughborough soccer passing test: A systematic review. *Journal of sports sciences*, 36(15), 1682-1694.

Zelenovic, M., Kontro, T., Stojanovic, T., Alexe, D. I., Bozic, D., Aksovic, N., Bjelica, B., Milanovic, Z., & Adrian, S. M. (2021). Effects of repeated sprint training in hypoxia on physical performance among athletes: A systematic review. *International Journal of Morphology*, 39(6).

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .

ANEXOS

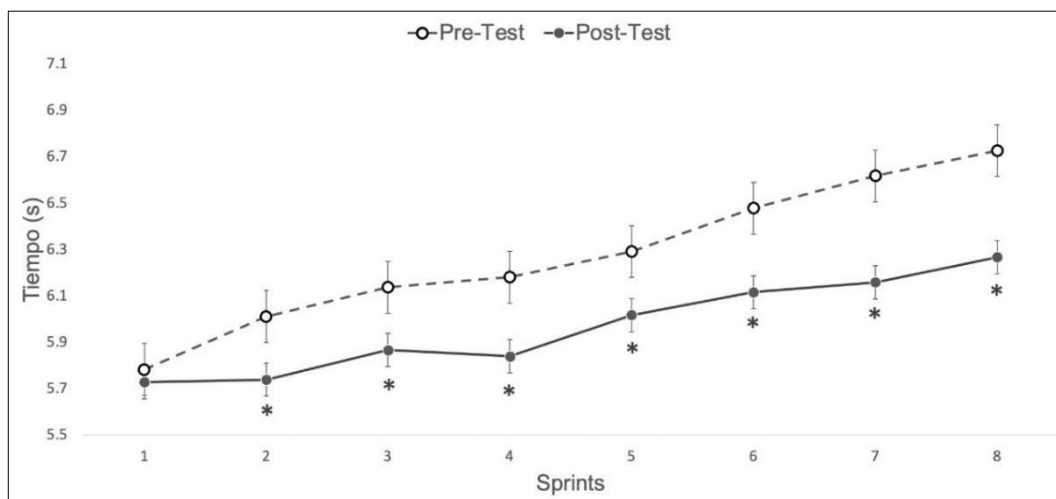
Figura 1

Test para evaluar la Capacidad de Repetir Esprints (RSA), repetición de 8 esprints de 40m con 30s de recuperación activa entre esprints



Gráfico 1

Tiempo medio de esprints \pm DS. dentro de las 8 repeticiones del Test de RSA realizado pre- y post-intervención de entrenamiento



Nota: * Diferencia significativa ($p < 0.05$).

Figura 2

Modelo de esprints más acciones técnicas basadas en el juego



Fuente: Figura tomada y adaptada de Dello Iacono et al., (2017)

Tabla 1

Descripción del programa de entrenamiento interválico intensivo corto de 12 semanas en futbolistas juveniles

Etapa de entrenamiento	Semana	Número de sesiones semanales	Número de		Recuperación entre		Intensidad a (%)	Distancia recorrida por esprint (metros)	Acciones técnicas incluidas
			Serie s	Repeticiones	Repeticiones (segundos)	Ser ies (minutos)			
Acumulación	1	2	2	5	30	5	80	80m	No
	2	2	3	4	30	5	80	80m	No
	3	2	4	4	20	5	85	70m	No
	4	2	3	4	20	5	85	60m	No
Transformación	5	2	3	3	90	3	90	50m	Si
	6	2	3	3	90	3	90	45m	Si
	7	2	2	2	75	3	90	40m	Si
	8	2	3	3	75	3	85	35m	Si
Realización	9	2	3	3	60	3	100	30m	Si
	10	2	3	4	60	3	100	30m	Si
	11	2	3	3	60	3	100	25m	Si
	12	2	2	4	45	3	100	20m	Si

Nota: a Se consideró como base el tiempo RSA mejor que fue de 5,79 (segundos) como 100% de intensidad máxima, es decir una velocidad máxima de 6,9 m/s. b Las acciones técnicas basadas en el juego se realizaban en la 2da sesión de cada microciclo a partir de la semana cinco, la intensidad de

los estímulos era idéa a la de los esprints de la primera sesión, e incluía los gestos técnicos (e.g. pase, control, drible, y remate).

Tabla 2

Cambios de la capacidad de repetir esprint (RSA) tras 12 semanas de entrenamiento interválico intensivo en futbolistas de la categoría sub 16

Variable	Pre-test ± DS	Post-test ± DS	Δ% [IC95%]	Tamaño del efecto [IC95%]	Valoración a	Valor pb
RSA Medio (s)	6,28 ± 0,48	5,98 ± 0,48	4,76 [3,59-5,93]	0,60 [0,43-0,77]	Moderado	<0,001
RSA Mejor (s)	5,78 ± 0,42	5,69 ± 0,39	1,54 [0,90-2,17]	0,19 [0,11-0,28]	Trivial	<0,001
RSA Peor (s)	6,76 ± 0,56	6,31 ± 0,52	6,60 [4,82-8,38]	0,78 [0,53-1,03]	Moderado	<0,001
RSA Ideal (s)	46,26 ± 3,39	45,54 ± 3,15	1,54 [0,90-2,17]	0,19 [0,11-0,28]	Trivial	<0,001
RSA Total (s)	50,23 ± 3,83	47,81 ± 3,47	4,76 [3,59-5,93]	0,60 [0,43-0,77]	Moderado	<0,001
Sdec (%)	8,58 ± 3,08	4,98 ± 1,74	3,60 [2,53-4,68]	1,14 [0,69-1,60]	Grande	<0,001

Nota: RSA Medio: promedio de los ocho esprints; RSA Mejor: esprint más rápido; RSA Peor: esprint más lento; RSA Ideal: RSA Mejor* número de esprints; RSA Total: suma del tiempo de todos los esprints, Sdec: Porcentaje de decremento (fatiga); s=segundos; DS = desviación estándar; Δ% = porcentaje de cambio entre pre y post intervención; IC= intervalos de confianza; a Tamaño de efecto determinado con el estadístico g de Hedges; b valor p obtenido a partir de la prueba-t de datos pareados.