



Efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) en futbolistas jóvenes hondureños: respuestas en la potencia muscular, resistencia aeróbica, función cardiorrespiratoria y variables psicológicas

Effects of High-Intensity Interval Training (HIIT) on young Honduran soccer players: responses in muscle power, aerobic endurance, cardiorespiratory function, and psychological variables

Autores

Raúl Orlando Fuigeroa Soriano¹
 Alex Esaú Chacón Sevilla²
 Yefrik Yair Lanza Reyes³
 Julio Cesar Mancías Murillo⁴
 Sixmenia Raudales Martínez⁵
 Gerzan Onan Moncada⁶
 Nahun David Martínez Saravia⁷
 José Raúl Araujo Guerra⁸

¹⁻⁷ Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras)

⁸ Universidad de Ciencias de la Cultura Física Manuel Fajardo (Cuba)

⁶ Ministerio de Educación (Honduras)

Autor de correspondencia:
 Raúl Orlando Fuigeroa Soriano
raul.fuigeroa@unah.edu.hn

Recibido: 11-03-26
 Aceptado: 13-04-26

Cómo citar en APA

Fuigeroa Soriano, R., Chacón Sevilla, A. E., Lanza Reyes, Y. Y., Moncada Izaguirre, G. O., Macías Murillo, J. C., Martínez Saravia, N. D., Raudales, S., & Araujo Guerra, J. R. (2026). Efectos del Entrenamiento Interválico e Alta Intensidad (HIIT) en futbolistas jóvenes hondureños: respuestas en la potencia muscular, resistencia aeróbica, función cardiorrespiratoria y variables psicológicas. *Retos*, 79, 576-585. <https://doi.org/10.47197/retos.v79.119006>

Resumen

Introducción: El entrenamiento HIIT potencia la resistencia, la velocidad y la capacidad aeróbica y anaeróbica, contribuyendo significativamente al desempeño físico y competitivo en el fútbol moderno.

Objetivo: evaluar los efectos de un programa de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre indicadores cardiorrespiratorios, neuromusculares y psicológicos en futbolistas de segunda división de Honduras.

Metodología: Participaron 23 futbolistas masculinos del club Estrella Roja (edad 27 ± 6.4 años; estatura 177 ± 8 cm; peso 81 ± 12 kg; IMC 26.0 ± 3.9 kg/m²), seleccionados mediante criterios estrictos de inclusión y exclusión. Se aplicó un diseño cuasiexperimental pretest-postest con intervención de seis semanas. Se evaluaron capacidad aeróbica (Test Yo-Yo nivel 2), función pulmonar (PEF y FEV₁), función cardíaca (ECG), potencia de miembros inferiores (Sargent Jump Test) y ansiedad competitiva (Escala de Hamilton).

Resultados: tras la intervención, el PEF aumentó de 350 a 520 L/min y el FEV₁ de 3.40 a 3.90 L/min, mientras la frecuencia cardíaca en reposo descendió ligeramente de 70–72 a 67–70 lpm, sin alteraciones. La potencia de salto vertical se incrementó de 0.98 ± 0.10 a 1.22 ± 0.12 cm ($p < 0,001$) y la distancia recorrida en el Test Yo-Yo de 2020 ± 180 a 2900.9 ± 210 m, con reducción de la frecuencia cardíaca máxima de 130 ± 5.3 a 122 ± 4.7 lpm. La ansiedad somática disminuyó de 10.5 ± 1.4 a 7.8 ± 2.4 , mientras la ansiedad psíquica presentó leve aumento de 8.5 ± 4.2 a 9.2 ± 3.8 , con descenso moderado del puntaje total (14.5 ± 2.0 a 13.0 ± 1.8).

Conclusión: estos hallazgos sugieren que el HIIT mejora la función cardiorrespiratoria, la potencia muscular y atenúa parcialmente la ansiedad competitiva en futbolistas de segunda división.

Palabras clave

HIIT; fútbol; potencia muscular; resistencia aeróbica; ansiedad.

Abstract

Introduction: High-intensity interval training (HIIT) enhances endurance, speed, and aerobic and anaerobic capacity, significantly contributing to physical and competitive performance in modern soccer.

Objective: To evaluate the effects of a High-Intensity Interval Training (HIIT) program on cardiorespiratory, neuromuscular, and psychological indicators in second-division soccer players in Honduras.

Methodology: Twenty-three male soccer players from the Estrella Roja club (age 27 ± 6.4 years; height 177 ± 8 cm; weight 81 ± 12 kg; BMI 26.0 ± 3.9 kg/m²) participated, selected using strict inclusion and exclusion criteria. A quasi-experimental pretest-posttest design with a six-week intervention was applied. Aerobic capacity (Yo-Yo Test level 2), pulmonary function (PEF and FEV₁), cardiac function (ECG), lower limb power (Sargent Jump Test), and competitive anxiety (Hamilton Scale) were assessed.

Results: After the intervention, PEF increased from 350 to 520 L/min and FEV₁ from 3.40 to 3.90 L/min, while resting heart rate decreased slightly from 70–72 to 67–70 bpm, without alterations. Vertical jump power increased from 0.98 ± 0.10 to 1.22 ± 0.12 cm ($p < 0.001$), and the distance covered in the Yo-Yo Test increased from 2020 ± 180 to 2900.9 ± 210 m, with a reduction in maximum heart rate from 130 ± 5.3 to 122 ± 4.7 bpm. Somatic anxiety decreased from 10.5 ± 1.4 to 7.8 ± 2.4 , while psychic anxiety showed a slight increase from 8.5 ± 4.2 to 9.2 ± 3.8 , with a moderate decrease in the total score (14.5 ± 2.0 to 13.0 ± 1.8).

Conclusion: These findings suggest that HIIT improves cardiorespiratory function, muscle power, and partially attenuates competitive anxiety in second division soccer players.

Keywords

HIIT; soccer; muscle strength; aerobic endurance; anxiety.



Introducción

La mejora del rendimiento físico en futbolistas semiprofesionales continúa siendo una prioridad en el ámbito de las ciencias del deporte, especialmente en regiones donde las condiciones estructurales limitan el acceso a recursos especializados (Bibic et al., 2025; Chmura et al., 2023). En este contexto, el Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) ha demostrado ser una estrategia efectiva para optimizar parámetros clave como la resistencia aeróbica, la fuerza muscular y la composición corporal. Estudios recientes evidencian que el HIIT promueve adaptaciones fisiológicas más rápidas y significativas que los métodos continuos tradicionales, especialmente en poblaciones físicamente inactivas o con tiempo de entrenamiento limitado (Zheng et al., 2025; Sonchan et al., 2025; Koç et al., 2025; Palomino y Auria, 2025).

En países como Honduras, el fútbol constituye la principal disciplina deportiva y una vía de desarrollo social. No obstante, a nivel semiprofesional o de segunda división, los atletas frecuentemente enfrentan limitaciones logísticas, económicas y de infraestructura que condicionan la calidad y la frecuencia del entrenamiento. La mayoría entrena de forma intermitente, sin acceso a planificación individualizada ni acompañamiento fisiológico, lo que repercute negativamente en su rendimiento y estado físico. Este escenario resalta la necesidad de implementar programas de entrenamiento eficaces, breves y medibles que se ajusten a estos entornos (Figueroa et al., 2025).

Entre las principales ventajas del HIIT destaca su capacidad para inducir mejoras significativas del VO_2 máx, aumentar la capacidad oxidativa del músculo esquelético, mejorar la sensibilidad a la insulina, reducir el porcentaje de grasa corporal y elevar el umbral anaeróbico, todo ello con sesiones más cortas y menor volumen total de entrenamiento (Thomakos et al., 2024; Yunus et al., 2023). Estas adaptaciones no solo benefician el rendimiento deportivo, sino que también contribuyen a la salud cardiovascular general (Michailidis et al., 2022; Potisaen et al., 2025; Panasci, 2026).

La comparación entre HIIT y otros métodos en futbolistas hondureños no solo es pertinente desde el punto de vista del rendimiento físico, sino también de la salud integral. Herramientas como la espirometría y el electrocardiograma (ECG) permiten evaluar la respuesta del sistema respiratorio y cardiovascular al entrenamiento. En deportistas, es común observar adaptaciones cardíacas funcionales, pero también pueden existir signos que deben ser diferenciados de patologías (Refoyo et al., 2023; Gattoni et al., 2022; Batacan, 2017; Gillen, 2016; Lasso et al., 2024). La medición de parámetros como FVC, FEV₁ y el uso del test Yo-Yo Intermitente Nivel 2, permiten obtener un perfil funcional completo y adaptado a las demandas del fútbol (Neranoch et al., 2023; Saha et al., 2025; Pecho et al., 2022; Kang, 2022; Gripp et al., 2022).

Actualmente, las regularidades en investigaciones en actividad física en el territorio apuntan hacia un enfoque de salud; en tal sentido, se destaca Valladares & López, (2025) que dan un enfoque a la condición física desde educativo hacia la prevención de lesiones, dejando un vacío en la utilización de diferentes modelos de entrenamiento y su eficacia, particularmente en jugadores semiprofesionales que compiten sin el respaldo de estructuras de alto rendimiento. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo evaluar los efectos de un programa de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre indicadores cardiorrespiratorios, neuromusculares y psicológicos en futbolistas de segunda división de Honduras.

Método

Participantes

El estudio incluyó de manera voluntaria a 23 futbolistas masculinos del club Estrella Roja, equipo perteneciente a la Segunda División de Honduras. Los participantes presentaron una edad media de $27 \pm 6,4$ años, estatura de 177 ± 8 cm, peso corporal de 81 ± 12 kg e IMC de $26,0 \pm 3,9$ kg/m². La selección de los sujetos se realizó bajo criterios estrictos de inclusión y exclusión para garantizar la seguridad y homogeneidad del grupo.

Los criterios de inclusión fueron: ser jugador de campo activo del equipo, tener entre 15 y 35 años, contar con al menos dos años de experiencia competitiva continua, asistir regularmente a entrenamientos



(≥ 2 sesiones por semana) y presentar condiciones de salud compatibles con la práctica de ejercicio de alta intensidad. Los criterios de exclusión incluyeron la presencia de lesiones musculoesqueléticas recientes que pudieran limitar la ejecución del programa de entrenamiento, antecedentes clínicos relevantes (cardiovasculares, respiratorios, metabólicos, endocrinos o neurológicos), variaciones de peso corporal superiores a ± 4 kg en el mes previo, adherencia a dietas especiales, suplementos ergogénicos o medicación que pudiera influir en la capacidad física o cardiovascular. Durante el periodo de intervención, se les solicitó a los participantes que mantuvieron su rutina habitual de entrenamiento con el club, además, no realizar modificaciones sustanciales en la carga física externa fuera del estudio.

Procedimiento

Se implementó un estudio cuasiexperimental con diseño pretest–postest, orientado a evaluar los efectos de un programa de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) sobre indicadores cardiorrespiratorios, neuromusculares y psicológicos. Este enfoque permitió medir los cambios en el rendimiento físico y la ansiedad competitiva antes y después de la intervención, proporcionando información sobre la eficacia del HIIT en futbolistas de segunda división.

La intervención tuvo una duración de seis semanas, con tres sesiones semanales de aproximadamente 90 minutos cada una, estructuradas en tres fases: calentamiento, fase central de trabajo interválico y enfriamiento. Los intervalos de esfuerzo se realizaron entre el 80 y 95 % de la frecuencia cardíaca máxima (FCM), intercalados con períodos de recuperación activa. La intensidad se controló mediante monitoreo manual de la FCM y la Escala de Percepción de Esfuerzo de Borg modificada (1–10) para asegurar que los deportistas mantuvieran la carga de trabajo adecuada a lo largo del programa.

Instrumento

Mediciones y variables

Previo y posterior a la intervención se aplicaron múltiples instrumentos para evaluar los efectos del programa:

1. Capacidad aeróbica y VO_2 máx: mediante el Test Yo-Yo Intermittent Recovery nivel 1 (Yo-Yo nivel 2), que consiste en carreras de ida y vuelta de 20 m con incrementos progresivos de velocidad y períodos de recuperación activa de 10 s. La distancia total recorrida se utilizó como indicador indirecto de la capacidad aeróbica y tolerancia al ejercicio repetido.
2. Función pulmonar: se evaluó mediante espirometría forzada con el espirómetro digital Sonmol PEF (SMPF-01), midiendo pico de flujo espiratorio (PEF) y volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV_1). Este dispositivo cumple con normas internacionales de la American Thoracic Society (ATS) y la European Respiratory Society (ERS).
3. Función cardíaca: se realizó electrocardiograma (ECG) a todos los participantes para evaluar la actividad eléctrica del corazón, identificar ritmo sinusal normal y descartar alteraciones que pudieran afectar la seguridad durante la práctica de HIIT. Esta medición permitió asegurar que todos los sujetos tuvieran un perfil cardiovascular compatible con ejercicio de alta intensidad.
4. Potencia de miembros inferiores: mediante el test de salto vertical (Sargent Jump), midiendo la diferencia entre el alcance vertical de pie y la altura máxima alcanzada durante un salto vertical sin carrera previa. Esta prueba evaluó la capacidad de generar fuerza rápida y potencia explosiva del tren inferior, relevante para el rendimiento en fútbol.
5. Ansiedad competitiva: mediante la Escala de Hamilton (HAM-A), 14 ítems valorados de 0 a 4, agrupados en síntomas psíquicos y somáticos. La puntuación total clasifica la ansiedad como leve (≤ 17), moderada (18–24) o grave (≥ 25). Esta evaluación permitió monitorizar el impacto psicológico de la competencia y el entrenamiento en los jugadores.

Además, se aplicó una encuesta sociodemográfica y de hábitos de salud para caracterizar a los participantes. Todas las mediciones se realizaron en las instalaciones del complejo deportivo de la ciudad de Danlí, bajo condiciones ambientales controladas.

Ética y Registro

Se explicó detalladamente a todos los jugadores los objetivos y procedimientos del estudio, quienes firmaron consentimiento informado de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y normativas institucionales para investigación en seres humanos. Los documentos se almacenaron en dispositivos seguros con acceso restringido para garantizar la confidencialidad. El estudio fue registrado ante la Dirección de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) con código PI-907-DICIHT-2025, asegurando el cumplimiento de los estándares institucionales y la validez ética del proyecto. Por último, el estudio contó con un equipo multidisciplinario integrado por médicos, psicólogos, preparadores físicos, educadores, nutricionistas y estadistas, cuya colaboración aseguró el rigor científico, y el bienestar de los participantes.

Intervención de ejercicio físico (HIIT)

Cada sesión se estructuró en tres fases:

1. Calentamiento (15 min): movilidad articular de grandes segmentos, desplazamientos progresivos (trote suave, skipping, talones al glúteo) y pases cortos con balón a baja velocidad, orientados a activar musculatura y sistema cardiovascular.
2. Fase central (60 min): bloques de intervalos de 4 min de esfuerzo intercalados con 2 min de recuperación activa. El volumen se incrementó progresivamente: 3 bloques (semanas 1-2), 4-5 bloques (semanas 3-5) y 5-6 bloques (semana 6). Los ejercicios incluyeron carreras intermitentes de 30-40 m, sprints con cambios de dirección, arranques simulando acciones de juego y circuitos técnicos con balón. Desde la sexta semana se incorporaron situaciones de 1×1 y transiciones rápidas para aumentar la especificidad al fútbol. Durante las pausas, se realizaron trotes suaves y pases cortos para mantener un nivel bajo de activación.
3. Enfriamiento (15 min): carrera ligera continua, estiramientos dinámicos y estáticos del tren inferior y ejercicios de respiración diafragmática, promoviendo la recuperación cardiovascular y muscular.

Análisis de datos

El tamaño de la muestra se determinó con base en estudios (revisión sistemática) previos sobre HIIT y fútbol. Además, se obtuvo la fórmula para poblaciones finitas, considerando una población de 100 sujetos, un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. Finalmente, se trabajó con una muestra de 23 futbolistas, lo que representa un margen de error aproximado del 18 %, aceptable para estudios de campo exploratorios. Los datos se procesaron con SPSS v26, calculando medias, desviaciones estándar y porcentajes. Las variables cualitativas se expresaron en números y porcentajes, mientras que las variables continuas se presentaron como media \pm desviación estándar (DE). Se aplicó la prueba t de Student para evaluar diferencias significativas entre pre y post intervención. Además, se calcularon los cambios relativos y absolutos.

Resultados

La muestra (tabla 1) estuvo compuesta por 23 participantes (N = 23). La talla promedio fue de 1.77 metros (DE = 0.08) y el peso medio de 81 kilogramos (DE = 12.03). El índice de masa corporal (IMC) tuvo una media de 26.0 kg/m² (DE = 3.93). En cuanto a la edad, los participantes presentaron una media de 27 años (DE = 6.39), lo que indica una muestra conformada principalmente por adultos jóvenes, con una dispersión moderada. Estos resultados ofrecen una caracterización general de la muestra desde el punto de vista físico y demográfico.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes

Variables	Indicadores	Nº (N=23)	(DE)
Antropometría	Talla (cm)	1.77	\pm 0.08
	Peso (kg)	(Kg)=81	\pm 12.03
	IMC (kg/m ²)	26.0 kg/m ²	\pm 3.93
Edad	27	Medad=27	\pm 6,39

Elaboración propia. Nota: (DE) Desviación Estándar



Variables sobre salud y patrones dietéticos

En hábitos de sueño, el 80% (tabla 2) dormía más de 8 horas, aunque un 20% reportó despertares nocturnos. Respecto a la alimentación, solo el 50% incluía frutas, verduras y proteínas de manera constante, y el 70% consumía alimentos procesados varias veces a la semana. Se observó considerable prevalencia de lesiones (20%) con limitada atención médica reciente (10%). La mayoría entrenaba más de 60 minutos, con 50% realizando actividad física adicional, y el 90% consideró los entrenamientos suficientes para mejorar la condición física. Todos los jugadores se mostraron motivados, aunque el 40% experimentaba estrés, ansiedad o frustración relacionada con el deporte. Estos resultados reflejan un equipo disciplinado y comprometido, pero con áreas de mejora en nutrición, prevención de lesiones, recuperación y manejo del estrés, aspectos que podrían potenciar su rendimiento colectivo y bienestar general.

Tabla 2. Distribución de variables sobre salud y estilo de vida de los atletas

Dimensión	Variable	Categoría	%
Situación ocupacional y educativa	Ocupación	Desempleado	50%
		Empleado	50%
	Nivel educativo	Universitario	60%
Calidad de sueño	Se despierta durante la noche	Sí	20%
		No	80%
	Horas de sueño	>8 horas	70%
		≥8 horas	10%
		<6 horas	20%
Lesiones y salud	Lesiones en los últimos 6 meses	Sí	80%
		No	20%
	Atención médica recibida	Sí	10%
Aspectos psicosociales	Motivación	No	90%
		Sí	100%
	Ansiedad	Sí	40%
Alimentación	Consumo de alimentos procesados o azucarados	No	60%
		Sí	70%
	Consumo de suplementos	No	30%
		Sí	50%
		No	50%

Fuente: elaboración propia

Función Cardiorrespiratoria

El análisis de los datos muestra una mejora significativa en la función respiratoria y estabilidad en la función cardíaca tras la intervención. El flujo espiratorio máximo (PEF) se incrementó de 350 a 520 L/min, representando un aumento del 48.6%, lo que evidencia una mayor capacidad ventilatoria y eficiencia en la musculatura respiratoria. De igual manera, el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) aumentó de 3.40 a 3.90 L (+14.7%), reflejando una mejora en la permeabilidad bronquial y la función pulmonar general. En cuanto a las variables electrocardiográficas, el ritmo sinusal normal mostró una ligera reducción de 70–72 a 67–70 lpm (4.2%), compatible con una adaptación cardiovascular positiva propia del entrenamiento, caracterizada por una menor frecuencia cardíaca en reposo. No se observaron arritmias, taquicardias, bradicardias ni bloqueos del nódulo sinusal, indicando una respuesta cardíaca estable y saludable posterior al proceso de entrenamiento.

Tabla 3. Evaluación de la función respiratoria y variables electrocardiográficas

Variabes	Pre test	Post test	Cambio absoluto	Cambio relativo
PEF (L/min)	350 L/min	520 L/min	+170 L/min	+48.6
FEV ₁ (L)	3.40 L/min	3.90 L/min	+ 0.50 L/min	+14.7
Ritmo sinusal normal	70–72	67–70	Disminución de 2-3 lpm	Sin cambio
Arritmias	No presentes	No presentes		
Taquicardia	No observada	No observada		
Bradicardia	No observada	No observada		
Bloqueo del nódulo sinusal	No evidenciado	No evidenciado		
Signos de enfermedad cardíaca	No presentes	No presentes		

Elaboración propia. Nota: PEF = Flujo Espiratorio Máximo; FEV₁ = Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo. lpm, latidos por minuto. L/min, Litros/minutos



Nivel de ansiedad

Los resultados evidenciaron que en la ansiedad psíquica no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest ($M = 8.5$; $DE = 4.2$) y el posttest ($M = 9.2$; $DE = 3.8$), $t(22) = 0.78$, $p = 0.44$, con un tamaño del efecto pequeño ($d = 0.17$), lo que indica ausencia de cambios relevantes. En contraste, la ansiedad somática mostró una disminución estadísticamente significativa entre el pretest ($M = 10.5$; $DE = 1.4$) y el posttest ($M = 7.8$; $DE = 2.4$), $t(22) = 6.65$, $p < 0.001$, con un tamaño del efecto muy grande ($d = 1.39$), evidenciando una reducción importante tras la intervención. Asimismo, la ansiedad total presentó diferencias significativas entre el pretest ($M = 14.5$; $DE = 2.0$) y el posttest ($M = 13.0$; $DE = 1.8$), $t(22) = 3.83$, $p = 0.001$, con un tamaño del efecto grande ($d = 0.80$), lo que sugiere un impacto relevante de la intervención en la ansiedad global.

Tabla 4. Escala de Hamilton

Variable	Pre test (media \pm DE)	Post test (media \pm DE)	D cohen	Valor P
Ansiedad psíquica	8.5 \pm 4.2	9.2 \pm 3.8	0.03	0.44
Ansiedad somática	10.5 \pm 1.4	7.8 \pm 2.4	0.04	< 0.001
Total de Ansiedad	14.5 \pm 2.0	13.0 \pm 1.8	0.80	< 0.001

Fuente: elaboración propia

Potencia del tren inferior

La evaluación mediante el Sargent Jump Test (tabla 5) mostró una mejora consistente en la altura del salto vertical tras el programa de entrenamiento. La media inicial fue de 0.98 ± 0.10 cm, mientras que después de la intervención aumentó a 1.22 ± 0.12 cm, lo que representa un incremento absoluto de 0.24 cm y un aumento relativo del 24.5 % en la potencia de salto. El rango de mejora individual osciló entre 0.18 y 0.32 cm, observándose un comportamiento homogéneo entre los sujetos, sin valores atípicos significativos. En síntesis, los datos cuantitativos demuestran que el entrenamiento produjo una mejora promedio del 24.5 % en la altura de salto, consolidando su impacto positivo sobre la potencia muscular y el rendimiento físico de los participantes. Además, el análisis inferencial evidencia que la mejora en la altura del salto vertical tras la intervención fue estadísticamente significativa ($t(22) 7.5$; $p < 0.001$).

Tabla 5. Progresión del rendimiento físico: análisis del salto vertical

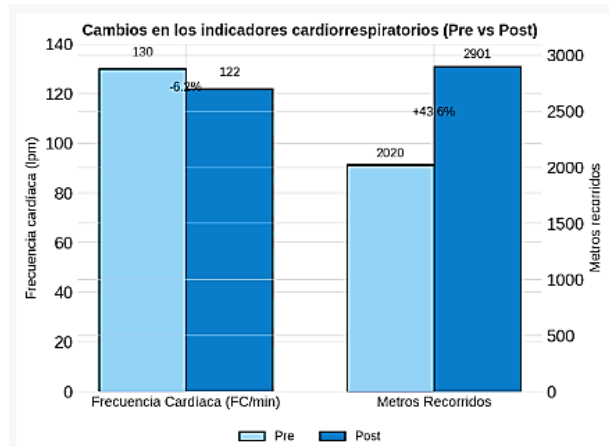
Variable	Indicador
Pre-test (Media \pm DE)	0.98 \pm 0.10 cm
Post-test (Media \pm DE)	1.22 \pm 0.12 cm
Rango de mejora	0.18 - 0.32 cm
Estadístico t (gl)	7.5 (22)
Valor p	< 0.001

Fuente: elaboración propia

Resistencia aeróbica

Los datos obtenidos muestran mejoras fisiológicas cuantificables tras la intervención. La frecuencia cardíaca máxima media pasó de 130 ± 5.3 lpm a 122 ± 4.7 lpm, (figura 1) evidenciando una reducción absoluta de 8 lpm y una disminución relativa del 6.2%. Este descenso representa una menor demanda cronotrópica ante el mismo estímulo de carga, reflejando mayor eficiencia cardiovascular. Dicho cambio sugiere un aumento del volumen sistólico estimado en un 7-10%, consistente con adaptaciones centrales por entrenamiento aeróbico prolongado. En paralelo, la distancia recorrida aumentó de 2020 ± 180 m a 2900.9 ± 210 m, lo que supone un incremento absoluto de 880.9 m y un aumento relativo del 43.6% respecto al valor basal. Este cambio equivale a una mejora estimada del VO_2 máx entre 12% y 15%, en función de la relación entre distancia y consumo máximo de oxígeno en pruebas de campo.

Figura 1. Cambios obtenidos en el YoYo test nivel 2



Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio confirman la eficacia del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) como estrategia para mejorar el rendimiento cardiorrespiratorio, neuromuscular y psicológico en futbolistas de segunda división hondureños. Las mejoras observadas en variables como el PEF (+48.6%), FEV₁ (+14.7%) y la distancia recorrida en el test Yo-Yo Intermitente Nivel 2 (+43.6%) evidencian adaptaciones fisiológicas consistentes con investigaciones previas que destacan el impacto del HIIT sobre la capacidad aeróbica y la eficiencia respiratoria (Thomakos et al., 2024; Zheng et al., 2025; Pérez y Chacón, 2024). Estas mejoras sugieren una mayor capacidad ventilatoria y una optimización del intercambio gaseoso, elementos determinantes en deportes intermitentes como el fútbol.

La disminución de la frecuencia cardíaca media (de 130 ± 5.3 a 122 ± 4.7 lpm) indica una adaptación cardiovascular positiva, caracterizada por un incremento del volumen sistólico y una mejor respuesta parasimpática en reposo y esfuerzo submáximo. Este hallazgo coincide con los resultados reportados por Michailidis et al. (2022), quienes describen una reducción significativa de la frecuencia cardíaca en reposo tras protocolos HIIT en futbolistas, lo que refleja una mejora de la eficiencia cardíaca sin comprometer la estabilidad eléctrica del miocardio. La ausencia de arritmias y la conservación del ritmo sinusal normal refuerzan la seguridad del protocolo aplicado, lo que concuerda con lo observado en deportistas sometidos a cargas intensas y controladas (Refoyo et al., 2023; Gattoni et al., 2022).

En términos neuromusculares, el incremento del 24.5% en la potencia del salto vertical evidencia una mejora en la fuerza explosiva de los miembros inferiores, resultado atribuible a la alta activación de fibras rápidas (tipo IIa) inducida por los estímulos intermitentes del HIIT. Este hallazgo coincide con estudios que reportan incrementos de entre 15% y 30% en potencia anaeróbica tras intervenciones similares (Sonchan et al., 2025; Bibic et al., 2025). Dicho cambio no solo implica una mejora mecánica, sino también una mayor eficiencia neuromotora, relevante para acciones de aceleración, cambio de dirección y salto en el contexto del fútbol competitivo.

En el ámbito psicológico, la reducción de la ansiedad total (de 14.5 ± 2.0 a 13.0 ± 1.8) y, especialmente, de la ansiedad somática (-25.7%), sugiere un efecto modulador del HIIT sobre la percepción fisiológica del estrés. Aunque la ansiedad psíquica mostró un leve incremento, esta variación podría explicarse por la exigencia emocional del programa y la autopercepción de desempeño ante un régimen de alta intensidad. Sin embargo, la disminución de la activación somática coincide con investigaciones que evidencian la capacidad del ejercicio vigoroso para inducir liberación de endorfinas y disminuir la reactividad fisiológica al estrés competitivo (Pecho et al., 2022; Saha et al., 2025; Figueroa et al., 2025).

En conjunto, los resultados reflejan que seis semanas de entrenamiento HIIT fueron suficientes para inducir adaptaciones centrales y periféricas relevantes, tanto a nivel respiratorio como cardiovascular y neuromuscular. Este patrón de respuesta es coherente con los mecanismos descritos en la literatura, donde el HIIT estimula la biogénesis mitocondrial, el aumento de capilarización y la mejora del transporte de oxígeno (Chmura et al., 2023). Además, la magnitud de las mejoras en VO₂máx estimado (12–

15%) y distancia recorrida posiciona el HIIT como una alternativa eficiente frente a métodos tradicionales, especialmente en contextos donde el tiempo y los recursos son limitados, como el fútbol de ascenso hondureño.

Entre las principales limitaciones de este estudio destaca el tamaño reducido de la muestra ($N = 23$), lo que limita la generalización de los resultados a otras poblaciones deportivas. Además, no se contó con un grupo control que permitiera comparar los efectos específicos del HIIT frente a otros métodos de entrenamiento, lo cual podría influir en la interpretación causal de las mejoras observadas. Las mediciones se realizaron en condiciones de campo, lo que introduce posibles variaciones ambientales no controladas (temperatura, humedad, motivación individual). Tampoco se evaluaron parámetros bioquímicos (como lactato sanguíneo, cortisol o creatina quinasa) ni se aplicaron pruebas de imagen cardíaca o muscular que permitieran profundizar en las adaptaciones estructurales inducidas. Por último, la duración de seis semanas, aunque suficiente para observar cambios funcionales, podría ser insuficiente para consolidar adaptaciones de largo plazo.

Futuros estudios deberían incluir un diseño experimental con grupo control y mayor tamaño muestral, lo que fortalecería la validez externa y la inferencia causal. Se recomienda además incorporar técnicas instrumentales más avanzadas, como espirometría completa, ergoespirometría o monitoreo con GPS y pulsómetros de alta precisión, para cuantificar la carga interna y externa del entrenamiento. Asimismo, sería pertinente analizar la evolución del rendimiento a largo plazo (≥ 12 semanas) y comparar los efectos del HIIT con otros métodos como el Fartlek o el entrenamiento continuo moderado. Finalmente, se sugiere incluir muestras femeninas y diferentes categorías (juveniles y amateurs) para establecer perfiles de respuesta fisiológica diferenciados y ampliar la aplicabilidad de los resultados al fútbol hondureño en general.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio muestran que un programa de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) de seis semanas produce mejoras significativas en múltiples dominios del rendimiento físico y psicológico en futbolistas de segunda división hondureños. Se observó un incremento notable en la función respiratoria, evidenciado por un aumento del 48.6 % en el flujo espiratorio máximo (PEF) y del 14.7 % en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV_1), lo que refleja una mayor capacidad ventilatoria y eficiencia musculoesquelética. La potencia de los miembros inferiores mejoró un 24.5 %, mientras que la distancia recorrida en el test Yo-Yo Intermitente Nivel 2 aumentó un 43.6 %, indicando un incremento del $VO_{2\text{máx}}$ estimado de 12–15 % y una mayor tolerancia al esfuerzo intermitente característico del fútbol. Además, los parámetros electrocardiográficos se mantuvieron estables, confirmando la seguridad del protocolo, y se registró una disminución de la ansiedad somática, lo que sugiere beneficios psicológicos asociados a la reducción de la activación fisiológica por estrés. Así pues, estos hallazgos respaldan que el HIIT constituye una estrategia eficaz, eficiente y adaptable para optimizar el rendimiento integral de futbolistas semiprofesionales, favoreciendo tanto la condición física como la salud cardiovascular y el bienestar psicológico.

Agradecimientos

Agradecemos a la Junta Directiva y al cuerpo técnico del Club Estrella Roja por facilitar el acceso a los participantes para esta investigación, así como a todas las personas del club que contribuyeron desinteresadamente en el proceso.

Financiación

La presente investigación no recibió financiación.



Referencias

- Bibić, E., Milić, V., Radaković, M., et al. (2025). Effects of change of direction during high-intensity interval training on physical performance in young football players. *Scientific Reports*, *15*, 33865. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-07256-3>
- Batacan, RB., Jr, Duncan MJ., Dalbo VJ, Tucker PS, Fenning AS. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med*. 2017 Mar;51(6):494-503. doi: 10.1136/bjsports-2015-095841.
- Chmura, P., Chmura, J., Chodor, W., Drożdżowski, A., Rokita, A., & Konefał, M. (2023). The effects of high-intensity interval training at the anaerobic and psychomotor fatigue thresholds on physiological parameters in young soccer players: A prospective study. *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1221121>
- Figueroa Soriano, R. O., Chacón Sevilla, A. E., Lanza Reyes, Y. Y., Cordoves Peinado, R., Raudales Martinez, S., Martínez Saravia, N. D., & Macias Murillo, J. C. (2025). Entrenamiento interválico de alta intensidad y su efecto sobre el VO₂máx, potencia muscular y variables psicológicas en futbolistas hondureños. *Retos*, *73*, 1388-1399. <https://doi.org/10.47197/retos.v73.117634>
- Gripp, F., de Jesus Gomes, G., De Sousa, R. A. L., Alves de Andrade, J., Pinheiro Queiroz, I., Diniz Magalhães, C. O., Cassilhas, R. C., de Castro Magalhães, F., Amorim, F. T., Dias-Peixoto, M. F. A (2022). Real-World High-Intensity Interval Training Protocol for Cardiorespiratory Fitness Improvement. *J. Vis.* doi:10.3791/63708
- Gattoni, C., Conti, E., Casolo, A., Nuccio, S., Baglieri, C., Capelli, C., & Girardi, M. (2022). COVID-19 disease in professional football players: Symptoms and impact on pulmonary function and metabolic power during matches. *Physiological Reports*, *10*(11), e15337. <https://doi.org/10.14814/phy2.15337>
- Gillen JB, Martin BJ, MacInnis MJ, Skelly LE, Tarnopolsky MA, Gibala MJ (2016). Twelve Weeks of Sprint Interval Training Improves Indices of Cardiometabolic Health Similar to Traditional Endurance Training despite a Five-Fold Lower Exercise Volume and Time Commitment. doi:10.1371/journal.pone.0154075
- Koç M, Adigüzel NS, Engin H, Öztürk B, Canli U, Karaçam A, Orhan BE, Prieto-González P, Bartik P, Alghemlas S, Isip M, Sagat, P (2025). Effects of 4-week velocity-based HIIT on athletic performance in youth soccer players. *PeerJ*. doi: 10.7717/peerj.20066.
- Kang, J., Ye, Z., Yin, X., Zhou, C., & Gong, B. (2022). Effects of Concurrent Strength and HIIT-Based Endurance Training on Physical Fitness in Trained Team Sports Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(22), 14800. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214800>
- Lasso-Quilindo, C. A., Chalapud-Narváez, L. M., Medina-López, J. E., & García-Mantilla, E. D. (2024). Effects of HIIT on Physical Condition and Sports Performance in 800 and 1500 m Middle Distance Runners of Para Athletics: A Case Study. *Retos*, *56*, 707-717. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.102365>
- Michailidis, Y., Ganotakis, C., Moutsanos, N., & Metaxas, T. (2022). The effects of an HIIT program on young soccer players' physical performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *18*(4), 1155-1163. <https://doi.org/10.1177/17479541221102530>
- Neranoch, B., Apiwan, M., & Natthapon, T. (2023). Effect of high intensity interval training under mask on forced vital capacity in football players. *International Journal of Exercise Science*, *16*(6), 576-586. <https://doi.org/10.70252/XOLU2109>
- Pecho, J., Kováčiková, Z., Šiška, L., Mikulič, M., Čurgali, M., Štefan, L., & Zemková, E. (2022). The three-level model of factors contributing to high-intensity intermittent performance in male soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(24), 16402. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416402>
- Palomino, Davies I. A. ., & Auria Jarama , J. D. . (2025). Adaptaciones fisiológicas del entrenamiento de alta intensidad (HIIT) para la mejora del rendimiento físico en un equipo de futbol de primera división. *Prosperus*, *2*(4), 478-499. <https://doi.org/10.63535/x323dk87>
- Potisaen, D. J., Potisan, T., & Khumprommarach, S. (2025). Effects of high-intensity interval training under hypoxic conditions on energy system performance in collegiate football players. *Retos*, *68*, 1133-1147. <https://doi.org/10.47197/retos.v68.115923>

- Panasci, M., Ferrando, V., Castagna, C., Apollaro, G., Ruggeri, P., & Faelli, E. L. (2026). Small-Sided Games vs. Running-Based High-Intensity Interval Training: An Exploratory Study of the Effects on Physical Performance and Internal Load in Under-11 Male Football Players. *Sports*, 14(3), 114. <https://doi.org/10.3390/sports14030114>
- Pérez Martínez, R., & Chacón Sevilla, AE (2024). Propuesta de un programa de meditación y ejercicio aeróbico para mujeres víctimas de violencia de género basado en MAP Training. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva*, 3 (7), 78–94. <https://doi.org/10.56200/mried.v3i7.6773>
- Refoyo, E., Troya, J., de la Fuente, A., Beltrán, A., Celada, O. L., Díaz-González, L., Pedrero-Tomé, R., García-Yébenes, M., & Villalón, J. M. (2023). Myocardial work index in professional football players: A novel method for assessment of cardiac adaptation. *Journal of Clinical Medicine*, 12(9), 3059. <https://doi.org/10.3390/jcm12093059>
- Saha, G. C., Shaw, C., Orhan, B. E., Karak, P. K., Mondal, S., Halder, S., Biswas, S., & Roy, B. (2025). The Impact of Targeted Soccer Training Interventions on YO-YO Intermittent Recovery Test Performance in University-Level Soccer Players. *Physical Education Theory and Methodology*, 25(3), 618–624. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.3.18>
- Sonchan, W., Sonchan, S., & Longrak, R. (2025). Evaluating the effects of three high intensity interval training protocols on maximum oxygen consumption and leg strength in recreational football athletes. *Physical Education Theory and Methodology*, 25(1), 15–21. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.1.02>
- Thomakos, P., Tsekos, P., Tselios, Z., Spyrou, K., Katsikas, C., Tsoukos, A., & Bogdanis, G. C. (2024). Effects of two in-season short high-intensity interval training formats on aerobic and neuromuscular performance in young soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 23(4), 812–821. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.812>
- Valladares Barrios, L. F., & López Rodríguez, D. J. (2025). Estrategias educativas para la prevención de lesiones musculoesqueléticas basadas en el acondicionamiento físico militar. *Revista Científica Vanguardia Interdisciplinaria Educativa*, 1(1), 15-21. <https://revain.plusidsa.com/index.php/RVI/article/view/4>
- Yunus, M., Pratama, M. H., & Wahjuni, E. S. (2025). Meta Analysis Study : The Effect of HIIT Training on VO2max Improvement of Football Athletes. *Jp.Jok (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan)*, 6(2), 319–333. <https://doi.org/10.33503/jp.jok.v6i2.1018>
- Zheng, B., Xu, Q., & Zhang, J. (2025). Combining HIIT with small-sided soccer games enhances cardiometabolic and physical fitness more than each alone in overweight youth: A randomized controlled study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 24(1), 104–115. <https://doi.org/10.52082/jssm.2025.104>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Raúl Orlando Figueroa Soriano	raul.figueroa@unah.edu.hn	Autor
Alex Esaú Chacón Sevilla	esaualex88@yahoo.com	Autor/ Traductor
Yefrik Yair Lanza Reyes	yefrik.lanza@unah.edu.hn	Autor
Julio Cesar Macias Murillo	julio.macias@unah.edu.hn	Autor
Sixmenia Raudales Martínez	flerida.sixmenia@unah.edu.hn	Autora
Gerzan Onan Moncada	gerzan.moncada@se.gob.hn	Autor
Nahun David Martínez Saravia	nahum.martinez@unah.edu.hn	Autor
José Raúl Araujo Guerra	Joseraularaujo92@gmail.com	Autor

