

EFFECTOS DE UN PLAN PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN
JUGADORES PRE JUVENILES DE FÚTBOL SALA.

PRESENTADO POR:

Diego Alejandro Berdugo Peña
Johnathan Fabián Turco Bernal

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES (U.D.C.A)
FACULTAD DE LA SALUD
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL DEPORTE
BOGOTÁ D.C
2019

EFFECTOS DE UN PLAN PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN
JUGADORES PRE JUVENILES DE FÚTBOL SALA.

Asesor:

Msc. DIEGO ALONSO SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES (U.D.C.A)
FACULTAD DE LA SALUD
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL DEPORTE
BOGOTÁ D.C
2019

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción	2
Antecedentes del problema.....	3
Pregunta investigativa.....	5
Objetivos.....	6
Objetivo general:.....	6
Objetivos específicos:	6
Justificación	7
Marco conceptual.....	9
Marco teórico	16
Diseño metodológico	19
8.1 Tipo de estudio:.....	19
8.2 Población y muestra:.....	19
8.3 Materiales, métodos e instrumentos de recolección de datos:	19
8.4 Procedimiento:	20
8.5 Tratamiento de la información y técnica estadística utilizada:	21
8.6 Matriz operativa de variables:.....	21
Resultados.....	23
Discusión.....	30

Conclusiones	33
Recomendaciones	34
Referencia bibliográfica.....	35
Anexos	40

Lista de tabla

Tabla 1 Fases sensibles (Martin, 1982).....	11
Tabla 2 Fases sensibles (Martin, 1982).....	12
Tabla 3 Matriz operativa de variables.....	22
Tabla 4 Valoración de la potencia aeróbica alcanzada tomada del libro fisiología del ejercicio (Lopez,2006)	24
Tabla 5 Resultados pre test	24
Tabla 6 Resultados post test.....	25
Tabla 7 Niveles Yo yo test.....	27
Tabla 8 Distancia recorrida Yo yo test.....	27
Tabla 9 Volumen máximo de oxígeno.....	28

Lista de gráficos

Gráfico 1 Comparación del pretest y el postest	26
Gráfico 2 Nivel del test Yo Yo (pretest y postest).....	27
Gráfico 3 Distancia recorrida del test de Yo Yo (pretest y postest).....	28
Gráfico 4 VO ₂ del test de Yo Yo (pretest y postest)	29

Resumen

Se realizó un estudio cuyo propósito fue de determinar los efectos de un plan de entrenamiento específico para el desarrollo de la capacidad de la resistencia aeróbica en jugadores de fútbol sala, por medio de la investigación de tipo cuasi experimental en la que participaron 10 deportistas de género masculino de la categoría pre juvenil del equipo de fútbol sala del municipio de Chía, quienes fueron escogidos por conveniencia. Se utilizó como método de trabajo el HIIT (High intensity interval training) durante un periodo de 4 semanas de trabajo. Los resultados evidenciaron mejoras de la capacidad de la resistencia con un porcentaje de 9.98% en el VO₂ max en promedio. Por lo tanto, se concluyó que el método es eficaz a la hora de mejorar la capacidad de la resistencia aeróbica en un plan de entrenamiento a corto plazo.

Palabras clave: Resistencia; HIIT; fútbol sala; categoría prejuvenil; VO₂ max

ABSTRACT

A study was carried out whose purpose is to determine the effects of a specific training plan for the development of the capacity of aerobic resistance in futsal soccer players, in the middle of the research of quasi-experimental type in which 10 sportsmen of masculine gender of the pre-juvenile category of futsal team of the municipality of Chia, who were chosen for convenience. HIIT (high intensity interval training) is used as a working method during a period of 4 weeks of work. The results showed improvements in the capacity of the resistance with a percentage of 9.98% in VO₂ max on average. Therefore, it is concluded that the method is effective in improving the capacity of aerobic resistance in a short-term training plan.

Keywords: Resistance; HIIT; football hall; pre-category youth; VO₂ max

Introducción

La FIFA (2014) afirma en el reglamento de fútbol sala que este es un deporte de conjunto de 5 personas en el campo, que tienen como objetivo anotar en el arco contrario siendo similar al fútbol, pero con reglas diferentes. Siendo una de la más destacadas, el espacio y el terreno de juego. Presentando grandes requerimientos de resistencia a la velocidad, puesto que es un deporte de transiciones rápidas de defensa a ataque y de ataque a defensa en un espacio reducido.

Ahora bien, según Parada (2015): “El fútbol sala presenta una sollicitación energética de tipo mixto intermitente (aeróbica - anaeróbica) ... con un tipo de esfuerzo fraccionado e interválico, con pausas de recuperación incompletas activas y pasivas de duración variable”. Es por ello que debemos mejorar la capacidad para tener un mejor rendimiento durante los partidos, sin embargo, hay que dejar claro que durante una competencia no hay mucho tiempo para trabajar las capacidades físicas.

Es por lo anterior que en el siguiente artículo se tiene como objetivo el determinar los efectos del HIIT (High Interval intensive training) en un plan de 4 semanas. Dicho de otra manera, Zwetsloot & et al. (2014) declaran que el HIIT “Se caracteriza por sesiones repetidas de ejercicio relativamente breve (30–60 segundos), intermitente, que a menudo se realiza con una intensidad cercana a la que provoca la absorción máxima de oxígeno (es decir, $\geq 90\%$ del VO_2 máx)”. De esta manera se deja claro que este método puede ser adecuado para trabajar en el tiempo con el fin de generar resultados en la variable del VO_2 en un corto tiempo.

El HIIT ha sido bien recibido en el medio como un método de trabajo eficaz en la actividad física y es por ello, que también ha venido siendo parte de investigación en deportes de conjunto dejando buenos resultados. Muchas investigaciones permiten contextualizar el uso de este método en investigaciones de corta duración en entrenamientos, dejando buenas reacciones.

Antecedentes del problema

A través de diferentes estudios se basó el plan a realizar, este tuvo en cuenta argumentos fisiológicos y del método de entrenamiento de la resistencia, a favor de la categoría a trabajar, tomamos en cuenta las intensidades, frecuencias de trabajo, densidades de trabajo entre serie y repeticiones y volumen total de la carga.

Durante el programa de entrenamiento del HIIT vs el entrenamiento extensivo continuo el objetivo fue de analizar las variables del % de más grasa y el VO₂ max en 32 participantes sin experiencia en el entrenamiento, según Fernández, D et al. (2017) el programa lo organizaron tres sesiones cada una de las 10 semanas, con una duración de 20-25 min, con una relación entre trabajo y cargas de 20:10. Al final los resultados demostraron resultados positivos sobre los que trabajaron en el HIIT en las variables de peso corporal, % peso grasa y VO₂ max, siendo este el factor importante para la mejora de la intervención que planteamos con el plan.

Con la búsqueda de estudios aplicados sobre el deporte a trabajar, ahora vamos a citar a Álvarez et al. (2009) con el análisis científico de diferentes métodos de entrenamiento en el futbol sala, la resistencia fue la capacidad condicional con métodos como el interválico extensivo largo, el interválico extensivo medio con oscilaciones de intensidades y el interválico extensivo medio. El contenido del primer método de entrenamiento constaba de 3 series de 10 minutos con 45 segundos de recuperación entre repetición y 4 de minutos de recuperación pasiva entre series.

El segundo estaba compuesto de 4 series de 4 repeticiones de 40 segundos con un minuto de recuperación pasiva, entre repetición y con 2 minutos de recuperación pasiva entre serie, y el tercer método fue de 2 series de 5 repeticiones, cada una con un minuto de duración y un minuto de recuperación entre repetición y finalizando con 3 minutos de recuperación entre series.

Ahora, si estamos hablando de fútbol, Campos, M. (2012) sugiere unas consideraciones para la mejora de la resistencia en fútbol, e indica que los planes deben constar alrededor de 8 semanas, con una intensidad semanal de 2 sesiones semanales, utilizando intensidades de entre 90 a 95% de la frecuencia cardiaca máxima y con una densidad 1:2.

Ahora bien, con el estudio de Rodríguez et al. (2013) se analizan los efectos de 2 tipos de entrenamientos interválicos de alta intensidad durante una pretemporada de futbol, los métodos a trabajar fueron los del SET (Speed endurance training) y el HIIT. Los programas de cada uno de los métodos fueron descritos, comenzando por el SET que consistía en 2 series de 10 minutos, realizando carreras de 10, 15, 20 segundo al 100% de la frecuencia cardiaca máxima, con recuperaciones de 30 seg, 45 seg y 60 seg.

Mientras que el HIIT trabajaba con 4 series de 4 minutos de carreras de 90% de la frecuencia cardíaca y la recuperación entre intervalos de esfuerzos fue de 3 minutos, corriendo al 60-70% de la frecuencia.

Hablando del entrenamiento interválico, Fernández, A. (2013) en su estudio, el entrenamiento interválico de alta intensidad para el rendimiento deportivo, en donde se basa en el HIIT determina que se pueden provocar mejoras rápidas de la resistencia en intervenciones de 2 y 4 semanas. En donde las sesiones tengan una duración de 15 a 20 minutos de trabajo intenso de 90 a 100% del VO_2 máx. Y densidad de 1:1 a 1:4 entre repeticiones.

Para finalizar tenemos a Buchheit, M & Laursen, P (2013) los cuales hablan sobre el HIIT y sugieren trabajar con intensidades entre 60 y 70% del VO_2 máx, con repeticiones entre 10 y 60 segundos.

Pregunta investigativa

¿Cómo desarrollar la resistencia aeróbica en jugadores prejuveniles del municipio de Chía, con un método adecuado en contexto e intensidad para el fútbol sala?

Objetivos

Objetivo general:

- Determinar los efectos de un plan de entrenamiento específico para el desarrollo de la capacidad de la resistencia aeróbica en jugadores pre juveniles de Fútbol sala.

Objetivos específicos:

- Diseñar un plan para el entrenamiento de la resistencia aeróbica en jugadores de futbol sala de la categoría pre juvenil en una escuela de chía.
- Aplicar un plan de entrenamiento de la resistencia aeróbica para fortalecer la capacidad antes mencionada en jugadores de futbol sala masculino categoría pre juvenil en una escuela de chía.
- Evaluar el desarrollo de la resistencia aerobia en deportistas pre juveniles masculinos de una escuela de futbol sala en chía.

Justificación

Conocer los efectos de este plan es de gran importancia, porque el objetivo es mejorar la resistencia aeróbica mediante un entrenamiento con el método interválico intermitente, y no con un método continuo, por el ahorro de tiempo, porque genera intensidad y sin embargo mantiene un volumen ideal, teniendo en cuenta el deporte que se está interviniendo ya que quizás, para deportistas de competencias constantes porque no genere resultados positivos en el tiempo adecuado.

El estudio se realiza con el fin de mejorar y mantener la resistencia aeróbica de jugadores de fútbol sala con un modelo de entrenamiento que se asemeje a las acciones propias del deporte, como lo son las carreras intermitentes, pero con cargas y volúmenes adecuados para crear una base aeróbica que soporte estos esfuerzos y como productos residuales mejore y mantenga la calidad del juego a nivel técnico y táctico al desarrollar esta capacidad.

La mayoría de los estudios relacionados, se encuentran en el fútbol o atletismo de velocidad, este plan se realizó con deportistas de fútbol sala, además, se conformó gracias a varias fuentes, para estructurar la intensidad, volumen, densidad, cargas, etc. Uno de los ideales del plan es ahorrar tiempo, de forma que se pueda realizar el plan en un mes de trabajo, y que así mismo quede tiempo durante la sesión, para realizar el entrenamiento técnico-táctico.

El impacto de este artículo es la amplitud de nuevos conocimientos que van a tener a la mano, los entrenadores y estudiantes interesados con esta capacidad, conociendo el método HIIT y sus beneficios para futuros planes y estudios relacionados con el deporte tratado.

A largo plazo el estudio quiere que este método HIIT se tenga en cuenta en este deporte, y que este plan pueda ser usado por muchos entrenadores para desarrollar la resistencia aeróbica en

jugadores con estas edades, entrenando los diferentes aspectos de una forma equilibrada y aplicada a sus modelos y estilos de juego.

Marco conceptual

1. Fútbol sala.

El fútbol sala, es un deporte derivado de la unión de otros varios deportes: el fútbol, que es la base fundamental del juego. Tomando de este no sólo reglas, sino también técnicas de juego, ahora bien, según Bruno García (1999) el fútbol sala es:

“Un deporte colectivo o socio motriz de cooperación/oposición desarrollado en un espacio estandarizado (40 × 20 m), sin incertidumbre, de utilización común para los diez jugadores (cinco de cada equipo), los cuales intervienen simultáneamente sobre un móvil (balón) con el objetivo de introducirlo en la portería contraria y evitar que lo introduzcan en la propia, utilizando para ello diferentes medios (técnico-tácticos individuales y colectivos) permitidos por el reglamento”.

La historia del deporte según la asociación mundial de futbol sala (s.f) surgió en Montevideo, Uruguay en 1930, cuando la selección salió campeón del mundial de futbol, haciendo una gran fiesta por el triunfo, y esto llevo al profesor Juan Carlos Ceriani a adecuar el deporte a espacios más reducidos adaptando reglas de otros deportes teniendo como base este deporte. En 1971 se fundó la Federación Internacional de Fútbol de Salón (FIFUSA), en Sao paulo que ahora es llamada Asociación Mundial de Futsal (AMF).

La resistencia es “la capacidad física y psíquica que posee un deportista para resistir una fatiga” (Weineck J, 1992), siendo esta una de las más importantes a la hora del entrenamiento, puesto que en la mayoría los deportes es clave en la competencia. De igual manera es importante analizarla meticulosamente, para tener resultados claros del entrenamiento y ser objetivo con los

resultados positivos y negativos; de aquí parte de que factores como el VO_2 máx, el lactato y la frecuencia cardiaca sean indispensables durante esta capacidad.

El cuerpo requiere una cantidad de absorción de oxígeno para trabajar a altas intensidades es por lo que Forteza & Ramírez, 2005 citando a García Manso (1996) aseguran que:

“El consumo de oxígeno representa el volumen de oxígeno consumido durante cualquier tipo de esfuerzo e indica la capacidad que tiene el organismo de utilización del mismo. Todo aumento en la intensidad de un ejercicio determina un aumento paralelo en el VO_2 (consumo de oxígeno) pero a partir de un determinado nivel, el consumo de oxígeno no aumenta más, aunque la intensidad del esfuerzo lo haga. Es en ese momento cuando se dice que el sujeto ha alcanzado su consumo máximo de oxígeno (VO_2 max) y representa un índice fundamental para medir las posibilidades de los sujetos”.

2. Desarrollo físico en adolescentes:

Güemes-Hidalgo et al. (2017) afirma que los cambios físicos en la pubertad son: “aceleración y desaceleración del crecimiento, cambios de la composición corporal con el desarrollo de órganos y sistemas, adquisición de la masa ósea, así como la maduración sexual (gónadas, órganos reproductores y caracteres sexuales secundarios)”.

2.1 Fases sensibles del desarrollo de la categoría prejuvenil:

Según Navarro (2004) citando a Winter (1986, 1987) las fases sensibles son: “Aquellos periodos delimitados del desarrollo durante los cuales los seres humanos reaccionan de modo más intenso que en otros períodos ante determinados estímulos externos, dando lugar a los correspondientes efectos”.

Tabla 2 Fases sensibles (Martin, 1982)

EDAD		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CUALIDADES CONDICIONALES	RESISTENCIA										
	FUERZA										
	VELOCIDAD										
	FLEXIBILIDAD										

2.2 Características fisiológicas del futbol sala en jugadores prejuveniles:

En semejanza del futbol sala al fútbol los principios de entrenamiento pueden ser los mismos, pero con cambios en las necesidades deportivas, de acuerdo con esto Mercado (2011) afirma que el entrenamiento de futbolistas prejuveniles debe ir encaminado a potencializar todas sus cualidades físicas y técnicas, todos estos componentes deben ir de la mano, ninguno puede estar desligado del otro.

Martínez (2008) Argumenta que para poder realizar las diferentes acciones que se desarrollan en este deporte, hay una necesidad de habilidad motriz específica. Esta habilidad, basa en los mecanismos de percepción, decisión y ejecución, confiere una eficiencia o capacidad de los jugadores para adaptarse y resolver problemas específicos del fútbol.

2.5 Parámetros y cualidades del deportista de fútbol sala categoría pre juvenil.

Según la UEFA (2010) separa las edades, sin embargo, se explicará el grupo de edad 4: 14 y 15 años. Vamos a tener en cuenta este grupo de edades para poder abarcar la población a estudiar, según este manual, los parámetros y objetivos que se deben desarrollar en estos grupos son:

Grupo 4: desarrollo deportivo

- Conocer y comprender la lógica interna del juego. Iniciar a los jugadores en la estructura real del juego y en el conocimiento de las fases de la defensa y del ataque. Iniciar a los jugadores en las transiciones ofensivas y defensivas.
- Comprender la importancia del juego con y sin balón, tanto en ataque como en defensa, a la vez que se desarrolla la movilidad y la capacidad para ampliar (ataque) o reducir (defensa) espacios de juego.
- Desarrollar la socialización del juego: competencias socio motrices y juego colectivo.
- Iniciar a los jugadores en la táctica colectiva. Introducir a los jugadores en los sistemas de juego simples.
- Desarrollar y perfeccionar las capacidades perceptivo-decisionales.
- Progresar en los fundamentos tácticos a través de los juegos reducidos con balón, tareas simplificadas y/o adaptadas, con mayor transferencia a situaciones reales del juego.
- Conseguir un equilibrio razonable entre la enseñanza analítica y global en el aprendizaje de la táctica.

3. Métodos de entrenamiento:

3.1 método específico HIIT para la categoría pre juveniles.

Gibala et al. (2012) exponen que el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) se caracteriza por ser un tipo de entrenamiento en el que se realizan repeticiones a alta intensidad

seguidos de pausas incompletas o recuperaciones activas, con la intención de realizar una nueva repetición a la intensidad planeada. Suelen ser series breves de actividad vigorosa, intercaladas con períodos de descanso o ejercicios de baja intensidad. Ello hace que se estimule el organismo y se produzca un reordenamiento fisiológico comparable con el del entrenamiento continuo de intensidad moderada, a pesar de que requiere una cantidad de tiempo sustancialmente menor y de un menor volumen de ejercicio total. Por otra parte, este tipo de entrenamiento suele ser más agradable para aquel que lo practica en comparación con un entrenamiento de resistencia tradicional

Laursen (2002) considera que, a nivel general, el HIIT, durante un periodo de 2 a 4 semanas, puede provocar mejoras rápidas en el rendimiento de resistencia. Algunas de éstas se pueden dar en aspectos tales como el umbral ventilatorio, la potencia pico, el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) y la economía de movimiento.

Sin embargo, estas adaptaciones se producen siempre y cuando los periodos de recuperación también sean adecuados al esfuerzo realizado y a las capacidades del deportista. Además, para Fader (2013) ese se esfuerzo físico en los periodos intensos debe ser alto e incluso está asociado con un elevado grado de fatiga y malestar agudo

Tipos de HIIT según duración de intervalos y recuperaciones:

Según Borreani & Burdiel (s,f) los tipos de HIIT son:

1. HIIT Cortos (<30''): Un ejemplo sería realizar 6-8 series con intervalos de 20 segundos (intensidad máxima) y recuperaciones de 10 segundos (recuperación pasiva).

2. HIIT Medios (30-60''): En este tipo, podríamos realizar 4-6 series con intervalos de 30 segundos (intensidad máxima) y recuperaciones de entre 3 y 4,5 minutos (recuperación completa).

3. Largos (>60''): Con menor intensidad, también podemos realizar HIIT de 4 series con intervalos de 4 minutos (al 90% FC Máx) y recuperaciones activas de 3 minutos al 70% de la FC Máx.

Marco teórico

Con relación de investigaciones hechas con el HIIT (High intensity Interval training) durante programas, se ha evidenciado la mejora del objetivo cuya finalidad era la capacidad de la resistencia aeróbica, teniendo una adaptación en el organismo de los deportistas. Cabe resaltar que los últimos estudios encaminados al mismo objetivo han demostrado resultados de mejora en diferentes deportes individuales y colectivos.

En estudios anteriores sobre el HIIT Costigan et al (2015) realizó una revisión sistemática y metaanálisis con el objetivo de evaluar la mejora de la condición física relacionada con la salud en adolescentes (13-18 años) con intervenciones de 4 semanas con grupos de control y de comparación. Los resultados de este método sobre la aptitud cardiorrespiratoria y composición corporal fueron grandes, dejando como conclusión del artículo que es viable y eficiente el tiempo para la mejora de estas aptitudes.

En este mismo sentido Rowan, Kueffner, & Stavrianeas (2012) argumentan una adaptación con el HIIT que fue realizada en jugadoras de futbol (n=13) divididas en dos grupos, con el objetivo de mejorar la capacidad aeróbica durante un periodo de 5 semanas realizando pruebas de VO₂ max y una prueba de recuperación intermitente de Yo-Yo, comparando ambas poblaciones y así determinar los resultados llegando a la conclusión de que ejecutar el programa con dos sesiones por semana ofrecen un estímulo al entrenamiento aeróbico.

Ahora bien, este método ha sido trabajado en deportes como el tenis, el siguiente artículo de Fernandez et al. (2012) es un ejemplo claro de que esta mejora la capacidad de la resistencia aeróbica, puesto que se compara con otros métodos como el entrenamiento de velocidad constante (RST), el programa trabajo con treinta jugadores en 3 grupos en una intervención de 6 semanas. Los resultados mostraron mejoras de tiempo por intervención de un 4,9% en el RST y en el HIIT

de 6% en el VO_2 max; sin embargo, hubo una mayor mejora en la resistencia específica aplicada en el tenis en vez del otro método 28% frente a RST 14,5%.

De igual manera Stöggl & Sperlich (2014) en esta nueva investigación tienen como propósito de explorar que método incluido el HIIT proporciona mejor respuesta al componente de la resistencia, se midió en deportistas de atletismo, ciclismo, triatlón y esquí de campo travesía (n=48). Como resultado de las investigaciones el entrenamiento polarizado demostró un mejor aumento en el pico del VO_2 , mientras que en el HIIT redujo la masa corporal en un 3,7% después de ser aplicado.

Tal como se ha visto este método ha sido trabajado para reducir el perfil lipídico y mejorar la capacidad aeróbica en deportistas, con esta idea Ouerghi et al. (2014) realizó un programa en jugadores de fútbol (n=24), de 6 y 12 semanas, en donde tuvieron como resultados en el grupo experimental con el HIIT un aumento del consumo máximo de oxígeno de 53.3 ± 4.0 mL / min / kg a 54.8 ± 3.0 mL / min / kg. En conclusión, doce semanas de trabajo con el método mejoraron la capacidad aeróbica, aunque los cambios del perfil lipídico no fueron significativos después del programa.

También se encuentran aplicaciones en jugadores de fútbol de alto rendimiento como lo demuestra Faude et al. (2013) en la fase competitiva (n=19) de la segunda división alemana, haciendo dos sesiones a la semana entre el método del HIIT y el SSG (juegos pequeños), dejando como conclusión que cuatro semanas de entrenamiento de la resistencia pueden llevar a mejoras relevantes de la capacidad de la resistencia, de igual manera que la disminución de la altura del CMJ (altura del salto vertical) y el aumento de la concentración de urea puede interpretarse como fatiga.

Sobre la base de trabajo en jóvenes nos encontramos Faude et al. (2013) con el objetivo de un programa al querer comparar los efectos de la resistencia en intervalos de alta intensidad (HIIT) con el entrenamiento de alto volumen (HVT) en veinte jugadores de un promedio de edad de 15,9 años. Los resultados arrojan que el 40% HIIT y el 15% HVT de todos los jugadores no mejoraron el IAT (Evaluación del umbral anaeróbico individual más allá de la variabilidad de referencias, dejando en conclusión que ambos programas de entrenamiento son medio prometedores para mejorar la capacidad de la resistencia durante la pretemporada de jugadores de alto rendimiento.

Por otra parte, Gaetano & Rago (2014) en un estudio similar tienen como objetivo el comparar los efectos y mejoras del HIIT en dos grupos de jugadores juveniles (n=20) según los resultados del test de Cooper para determinar la potencia aeróbica y a través de esto, se dividieron respectivamente en grupos de cargas internas mayores del 90% HR y en inferiores al 80% HR. En conclusión, este estudio como el entrenamiento intermitente conduce al aumento del significativo del VO_2 max.

Es conveniente el mencionar Sperlich et al. (2011) en el estudio que consistió en 19 niños con una media de edad de 13,5 años con una intervención 3-4 sesiones durante las 5 semanas del programa. Los resultados de la intervención arrojaron que con el HIIT hubo una cantidad significativa mayor a intensidades de 80-100% de la frecuencia cardíaca máxima en comparación del HVT y que las percepciones de esfuerzo fueron mayores en el HIIT.

Diseño metodológico

8.1 Tipo de estudio:

Este estudio es de tipo experimental de diseño de pre test y post test, según Sousa, Driessnack, & Mendes (2007) argumenta que:

“En un estudio pretest/postest con grupo control, o experimental clásico, los sujetos son designados de forma aleatoria (R) tanto para el grupo control como para el grupo experimental. Ambos grupos son previamente sometidos a un pretest (O). El grupo experimental es expuesto al tratamiento (X) o a diferentes tratamientos (X1, X2), siendo posteriormente realizado el postest (O)”.

8.2 Población y muestra:

La población, será la categoría prejuvenil en la que realizaremos la investigación, siendo los deportistas de futbol sala por conveniencia la muestra. La muestra son de 10 deportistas que participan en la categoría prejuvenil siendo su edad a partir de los 14 años hasta los 15 años, estos mismos jugadores tendrán que ser de la rama masculina y que estén de acuerdo con la investigación, mediante una aceptación escrita por parte de los padres puesto que son menores de edad.

8.3 Materiales, métodos e instrumentos de recolección de datos:

Por con el que se va a trabajar la investigación es con el HIIT (High intensity Interval training) en que consiste en pequeños intervalos de ejercicio a máxima intensidad intercalados por cortos periodos de descanso. Se basa de ejercicios potentes y de corto tiempo que beneficia el tiempo de practica, puesto que el futbol sala es un deporte que necesita tiempo para la práctica de la técnica y táctica.

Para la recolección de datos del plan, se realizará con un test pre y post de la investigación, trabajaremos con el Yoyo test que bien explica Bangsbo (1996) que es una prueba indirecta que tiene como objetivo medir VO_2 máx, velocidad alcanzada y la distancia. La prueba consiste en realizar carreras ida y vuelta sobre un tramo de 20 mts, a una velocidad que aumenta progresivamente hasta alcanzar el tope máximo de la capacidad del individuo, el deportista debe llegar hasta la zona al momento de escuchar la señal sonora.

8.4 Procedimiento:

El plan comenzó con el pretest, siendo este el test de yoyo de resistencia de nivel 1 según el procedimiento de Bangsbo (1996) este se realiza con dos marcas colocadas a una distancia de 20 metros. Los deportistas comienzan a correr hacia delante los 20 metros a tiempo con la primera señal. La velocidad debe ajustarse, para llegar a la marca exactamente con la siguiente señal. Un giro es realizado con la siguiente marca y el individuo vuelve hacia la primera, que es alcanzada con la siguiente marca. Si un individuo corre demasiado rápido debe esperar en la marca hasta la siguiente señal.

Esa acción es repetida hasta que el participante es incapaz de mantener la velocidad indicada. La velocidad aumenta regularmente, entonces el tiempo entre las dos marcas disminuye. La velocidad es dada permanentemente por el casete.

La meta para el participante es realizar la mayor cantidad de carreras como le sea posible dentro de los límites de tiempo dados. Cuando el participante se detiene luego de las dos advertencias, se anotará el último nivel al que llegó.

Después de anotar el nivel alcanzado, se determinará la distancia recorrida, la velocidad aeróbica máxima VAM y la velocidad resistida durante la prueba. A continuación, se procede a planificar las cargas de trabajo durante el plan con las intensidades pactadas por Alba (2008), el

análisis de artículos idénticos y con el principio del HIIT. Las cargas son con el 180% del VAM (velocidad aeróbica máxima) en distancias de 80 metros con promedio de llegada de 13 segundos, 100 metros con promedio de llegada de 17 segundos y 120 metros con promedio de llegada 20 segundos.

El plan se organizó para que cada semana contara con tres sesiones. Igualmente se determinaron descansos entre repetición con la relación 1:2 y entre series de 5 minutos. Se trabajo inicialmente con 6 repeticiones en las primeras 4 sesiones, aumentando a 7 repeticiones y terminando en 8 repeticiones las ultimas 3 sesiones, dicho aumento fue paralelo a las distancias recorridas, (80, 100 y 120 metros). Al finalizar se determino el volumen total que fue de 20.700 metros.

Al concluir con el plan se procedió a realizar nuevamente el test de yoyo de resistencia nivel 1 para realizar la comparación de los resultados del pretest y el posttest y así valorar los resultados obtenidos en el nivel del test, distancia recorrida y volumen máximo de oxígeno.

8.5 Tratamiento de la información y técnica estadística utilizada:

En la investigación se trabajó con el IBM SPSS Statistics, siendo este un software estadístico que ofrece técnicas de recolección de datos y analítica predictiva para solucionar problemas de investigación. Según IBM (s.f) esta “Brinda varias técnicas, que incluyen pruebas de hipótesis que facilitan la gestión de datos, la selección y la ejecución de análisis y el intercambio de los resultados, así como los análisis multivariados y de sobrevida”. Se utilizo la prueba no paramétrica con dos muestras relacionadas.

8.6 Matriz operativa de variables:

Determinar los efectos de un plan de entrenamiento específico para el desarrollo de la capacidad de la resistencia aeróbica en jugadores pre juveniles de Futbol sala.

Tabla 3 Matriz operativa de variables

OBJETIVO	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Diseñar un plan para el entrenamiento de la resistencia aeróbica en jugadores de futbol sala de la categoría pre juvenil en una escuela de chía.	Plan	Partes del plan	Cuadro de Comparación de programas
Aplicar un plan de entrenamiento de la resistencia aeróbica para fortalecerla en jugadores de futbol sala masculino categoría pre juvenil en una escuela de chía.	Entrenamiento Capacidad Aeróbica	Métodos Carga diaria volumen/intensidad Frecuencia Duración del trabajo	HIIT
Evaluar el desarrollo de la resistencia aerobia en deportistas pre juveniles masculinos de una escuela de futbol sala en chía.	Capacidad aeróbica	VO ₂ máx pre y post	Yo Yo test (indirecto)

Resultados

A continuación, se darán a conocer los datos correspondientes del plan tras tres sesiones semanales, durante cuatro semanas. Variables como los resultados del test de yoyo, el VO_2 max las distancias recorridas durante el pre-test y el post-test fueron suficientes para generar discusiones y conclusiones del plan. El yoyo test ayudo como método subjetivo para obtener resultados del VO_2 max con las tablas de baremación de este, por medio de los resultados de los jóvenes durante la prueba del plan. Del mismo modo también se podía analizar las distancias, puesto que es un dato que se puede analizar antes y después de la intervención del plan.

Hay que tener en cuenta el porcentaje de asistencia, ya que es una variable que determinara la efectividad del plan, es por lo que durante el plan se tomó la lista de asistencia de los deportistas. A través de ella se generó que el 100% de las asistencias del grupo debería ser de 120 en todo el grupo; ya que con este dato se puede analizar el porcentaje de efectividad del plan, y este fue de 90% con la asistencia total de 108 veces.

En la tabla 5 se organizan los datos del pre test durante el test yoyo de resistencia nivel 1 que servirán como base de la medida de los resultados durante el plan, recordando que este tuvo una duración de 4 semanas. Se tuvo en cuenta la tabla de baremación de la potencia aeróbica alcanzada en test de Cooper, para comparar con los resultados obtenidos en el test inicial y de esta manera se observa que la media fue de 43.970 ml/kg/min de VO_2 max siendo normal a nivel de la valoración de la potencia aeróbica de López Chicharro & Fernández (2006) en la tabla 4

Tabla 4 Valoración de la potencia aeróbica alcanzada tomada del libro fisiología del ejercicio (Lopez,2006)

Categoría	Edad (años)					
	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Varones:						
Muy baja	<35,0*	<33,0	<31,5	<30,2	<26,1	<20,0*
Baja	35,0 - 38,3	33,0 - 36,4	31,5 - 35,4	30,2 - 33,5	26,1 - 30,9	20,5 - 26,0
Normal	38,4 - 45,1	36,5 - 42,4	35,5 - 40,9	33,6 - 38,9	31,0 - 35,7	26,1 - 32,2
Buena	45,2 - 50,9	42,5 - 46,4	41,0 - 44,9	39,0 - 43,7	35,8 - 40,9	32,3 - 36,4
Excelente	51,0 - 55,9	46,5 - 52,4	45,0 - 49,4	43,8 - 48,0	41,0 - 45,3	36,5 - 44,2
Superior	>56,0	>52,5	>49,5	>48,1	>45,4	>44,3
Mujeres:						
Muy baja	<25,0*	<23,6	<22,8	<21,0	<20,2	<17,5
Baja	25,0 - 30,9	23,6 - 28,9	22,8 - 26,9	21,0 - 24,4	20,2 - 22,7	17,5 - 20,1
Normal	31,0- 34,9	29,0 - 32,9	27,0- 31,4	24,5- 28,9	22,8 - 26,9	20,2- 24,4
Buena	35,0 - 38,9	33,0 - 36,9	31,5 - 35,6	29,0 - 32,8	27,0 - 31,4	24,5 - 30,2
Excelente	39,0 - 41,9	37,0 - 40,9	35,7 - 40,0	32,9 - 36,9	31,5 - 35,7	30,3 - 31,4
Superior	>42,0	>41,0	>40,1	>37,0	>35,8	>31,5

Tabla 5 Resultados pre test

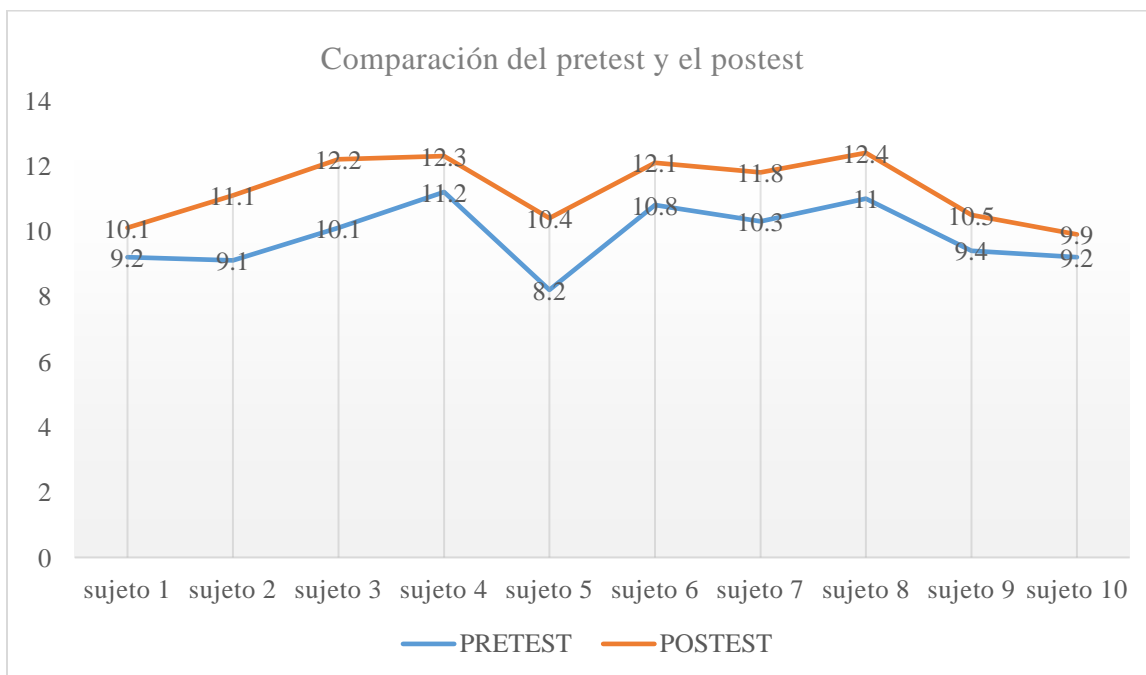
	test inicial	distancia (m) inicial	Vo2 máx inicial	VAM (km/h) inicial
sujeto 1	9.2	1420	41.1	11.75
sujeto 2	9.10	1580	43.9	11.75
sujeto 3	10.10	1800	47.4	12
sujeto 4	11.2	1860	49.9	12.25
sujeto 5	8.2	1220	37.5	11.5
sujeto 6	10.8	1760	46.3	12
sujeto 7	10.3	1660	45	12
sujeto 8	11	1840	47.9	12.25
sujeto 9	9.4	1460	41.6	11.75
sujeto 10	9.2	1420	41.1	11.75

De la misma manera se analizó la tabla 6 con los resultados obtenidos inmediatamente luego de aplicar del plan. Se observó un aumento en el nivel de test alcanzado por cada deportista, por ende, se evidencio un incremento en la distancia alcanzada y finalmente podemos ver mejoras en el nivel de VO₂ máx con una media de 48.360 ml/kg/min que para la edad se clasifica como buena en la tabla de valoración de potencia aeróbica (López & Fernández , 2006) en el test final con un porcentaje de mejora del 9.98% en comparación con el inicial.

Tabla 6 Resultados post test

	test final	distancia (m) final	Vo2 máx final	VAM (km/h) final
Sujeto 1	10.1	1600	44.4	11.75
Sujeto 2	11.1	1800	47.9	12
Sujeto 3	12.2	2080	51.4	12.5
Sujeto 4	12.3	2100	52	12.5
Sujeto 5	10.4	1680	45	12
Sujeto 6	12.1	2060	51.4	12.5
Sujeto 7	11.8	1980	49.9	12.25
Sujeto 8	12.4	2120	52	12.5
Sujeto 9	10.5	1700	45.7	12
Sujeto 10	9.9	1560	43.9	11.75

Gráfico 1 Comparación del pretest y el postest



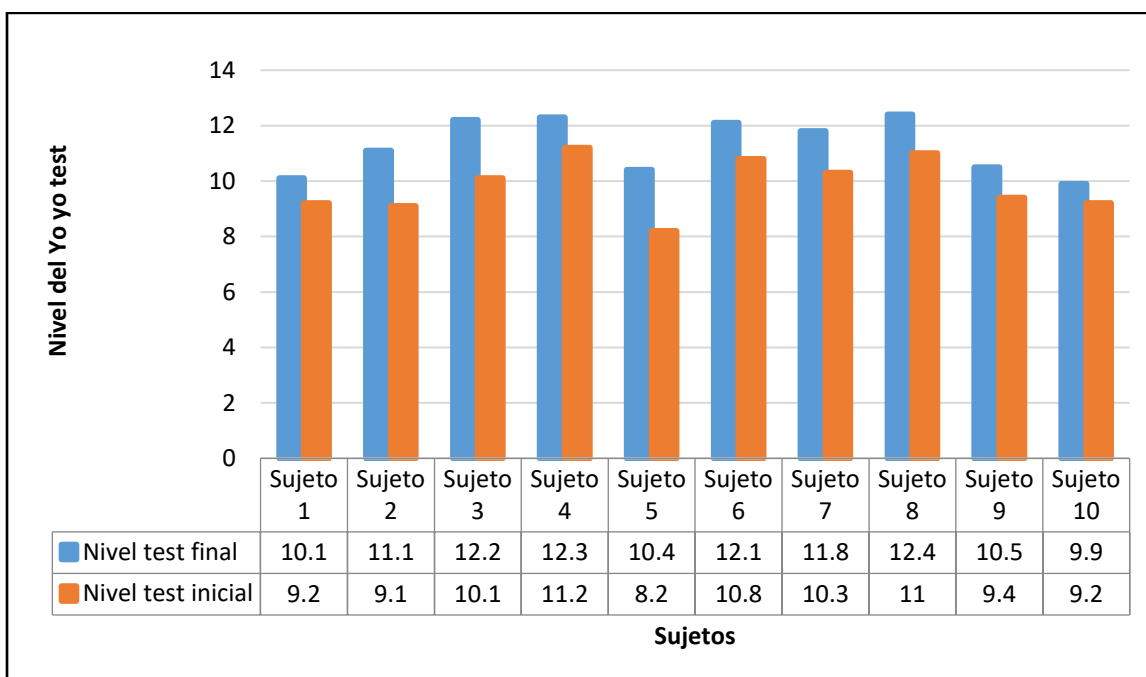
En el gráfico 1 se observa el aumento del nivel de cada sujeto en la prueba del yoyo test de resistencia nivel 1. Un análisis de la comparación del nivel test inicial y el test final, es el porcentaje de mejora entre estos dos. El porcentaje de mejora en orden fue de: (sujeto 1=9,7%, sujeto 2=21,9%, sujeto 3=20,7%, sujeto 4=9,8%, sujeto 5=26,8%, sujeto 6= 12,03%, sujeto 7=14,5%, sujeto 8=12,7%, sujeto 9=11,7%, sujeto 10=7,6%).

En la tabla 7 se observan los valores hallados en relación con los niveles obtenidos en el test inicial y final, teniendo como resultado que en la media de los datos los deportistas aumentaron en promedio 1,29 niveles de la prueba siendo el 13.4% de mejora.

Tabla 7 Niveles Yo yo test

	NIVEL INICIAL	NIVEL FINAL
Media	9,6430	10,9380
Desv. Desviación	0,96256	1,08645
Mínimo	8,2	9,09
Máximo	11,2	12,4

Gráfico 2 Nivel del test Yo Yo (pretest y postest)

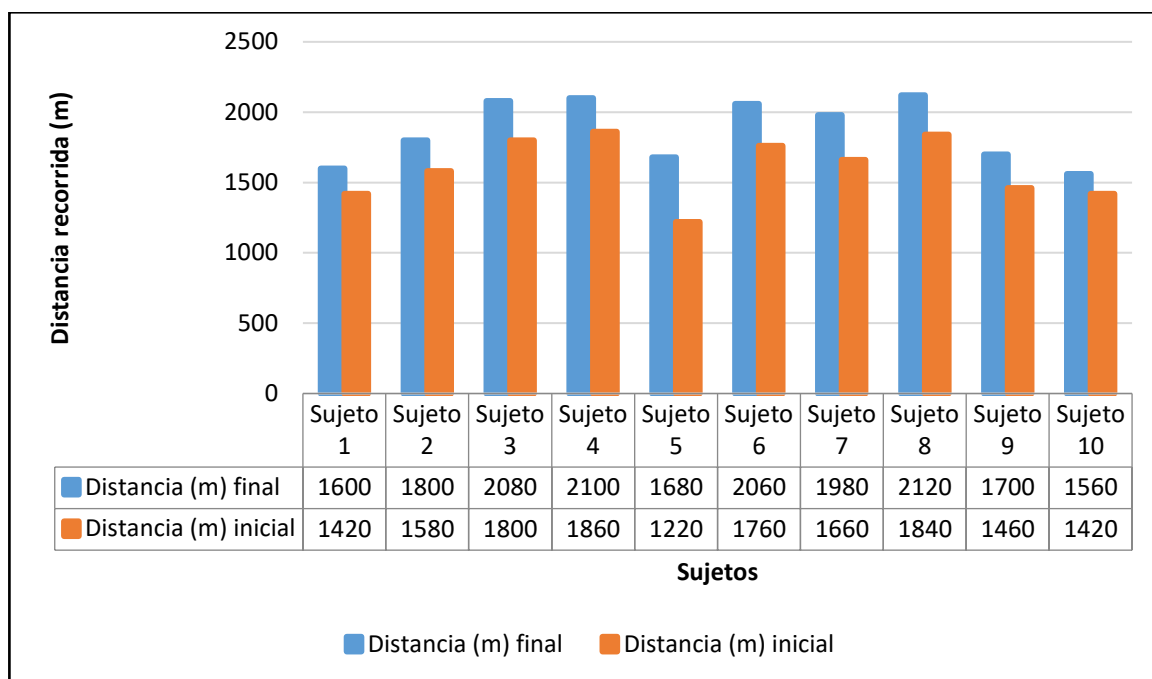


En la tabla 8 se muestran los valores hallados en relación con la distancia recorrida en el test inicial y final, teniendo como resultado que en la media de los datos los deportistas aumentaron en promedio 266 metros de su recorrido en la prueba, siendo un porcentaje de mejora del 16,6%.

Tabla 8 Distancia recorrida Yo yo test

	DISTANCIA INICIAL	DISTANCIA FINAL
Media	1602,0000	1868,0000
Desv. Desviación	216,93829	222,75048
Mínimo	1220,00	1560,00
Máximo	1860,00	2120,00

Gráfico 3 Distancia recorrida del test de Yo Yo (pretest y postest)

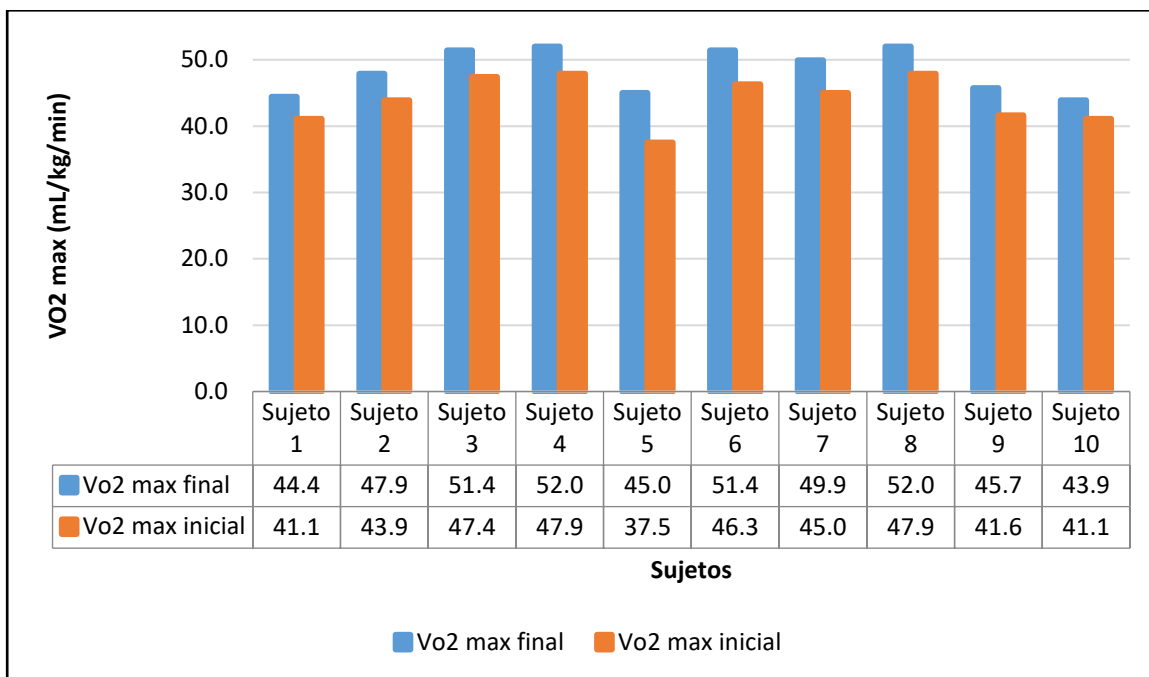


En la tabla 9 se muestran los valores hallados en relación con el volumen máximo de oxígeno en el test inicial y final, teniendo como resultado que en la mediana de los datos los deportistas aumentaron en la media 4,390 ml/min/kg en la prueba siendo un porcentaje de mejora de 9.98%.

Tabla 9 Volumen máximo de oxígeno

	VO2 INICIAL	VO2 FINAL
Media	43.970	48.360
Desv. Desviación	3.5450	3.3583
Mínimo	37.5	43.9
Máximo	47.9	52

Gráfico 4 VO2 del test de Yo Yo (pretest y posttest)



Discusión

Después de la intervención se concluye que la pregunta planteada ¿Cómo desarrollar la resistencia aeróbica en jugadores prejuveniles a través de un plan de entrenamiento dentro de un contexto adecuado al fútbol sala? se le da respuesta a través del HIIT el cual es un método eficiente para el desarrollo de la resistencia aeróbica, demostrado a través de resultados del plan de 4 semanas (12 sesiones) de trabajo, demostrando una mejora de la resistencia con datos relevantes para el deporte escogido.

La variante del VO₂ max durante la prueba del test de yoyo determino una mejora sobre la media del grupo durante el pretest y el posttest del 4,390 ml/min/kg equivalente a la media final del VO₂ max del 9.98% de mejora en el plan de 4 semanas, mientras que los resultados de Fernandez et al. (2012) durante 6 semanas de entrenamiento mejoraron un 4,9% con el metodo del HIIT, este puede ser indicio del corto tiempo de trabajo y asi mismo una recomendación de trabajo de mas semanas, para un mejor resultado.

El plan desarrollado consistió de 3 sesiones semanales (total 12 sesiones), arrojando mejoras en general, al igual que, Rowan, Kueffner, & Stavrianeas (2012) demostraron en su estudio una mejora en la capacidad aerobica con su programa de entrenamiento desarrollado en 5 semanas, 2 sesiones a la semana, concluyendo que es un volumen estimulante para el entrenamiento aerobico.

De igual forma, Costigan et al. (2015) realizando un metaanálisis hallaron mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria y composición corporal luego de evaluar estudios con 4 semanas de intervención, dejando como conclusión que el tiempo de intervención es viable y eficiente para la mejora de estas aptitudes. De igual manera al presente estudio realizado durante la misma cantidad de semanas.

Otro caso es el plan aplicado por Faude et al. (2013) quienes aplicaron el método HIIT y el SSG (juegos pequeños), durante 4 semanas, dos sesiones por semana, dejando como conclusión que cuatro semanas de entrenamiento de la resistencia pueden llevar a mejoras relevantes de la capacidad de la resistencia. Así pues, el presente estudio con 3 sesiones semanales, generó resultados favorables.

Cabe resaltar que el método HIIT es más práctico e incluso más productivo que otros métodos, así como lo demostraron Stöggl & Sperlich (2014), en su evaluación de distintos métodos, incluido el HIIT, en donde no solamente aumentó el VO_2 máx, aunque no sobresalió, pero causó un beneficio adyacente que fue la reducción de masa corporal en un 3,7%.

Aunque paradójicamente, Ouerghi et al. (2014), en su estudio para evaluar la reducción del perfil lipídico aplicando a 24 jugadores de fútbol un programa de entrenamiento con HIIT, aumentaron el VO_2 máx de 53.3 ± 4.0 mL / min / kg a 54.8 ± 3.0 mL / min / kg. Pero no hallaron reducción de masa corporal significativa luego de aplicarlo.

En cuanto al estudio de Stöggl & Sperlich (2014) cuyo objetivo fue explorar dentro de cuatro distintos métodos proporcionar mejor respuesta en componentes del rendimiento en resistencia, dejando como resultado que el POL fue el mejor método de trabajo puesto que mejoró un promedio de 6,8 ml/min/kg, mientras que como resultado del plan realizado fue de 4,390 ml/min/kg en 4 semanas.

El aumento de los niveles del test yoyo de resistencia nivel 1, luego de aplicar el plan, arrojó una mejora en general del grupo, en donde todos los deportistas aumentaron en promedio, 1,29 niveles, lo que indica una elevación del 13,4% de los niveles alcanzados. En la variante de la

distancia recorrida entre el pretest y el posttest aumento más de 200 metros en todos los deportistas estudiados, obteniendo como promedio, un aumento de 266 metros.

Todos los deportistas mejoraron como se esperaba, cabe resaltar que el deporte como tal, exige a los deportistas en el aspecto físico, y que esta mejora puede tener beneficios colaterales, como por ejemplo una mejora en el aspecto técnico - táctico o quizás permita una toma de decisiones más acertada dentro de la competencia.

Conclusiones

- Los efectos de los deportistas estudiados fueron positivos, mejoraron su capacidad de resistencia aeróbica valorado en VO_2 que para la edad se clasifica como buena en la tabla de valoración (López & Fernández, 2006).
- El plan de entrenamiento en comparación con otros fue bueno a la hora de analizar su frecuencia, la intensidad y el volumen, pero así mismo pudo ser corto a la hora de comparar el porcentaje de mejora con el de 6 semanas Fernández et al. (2012) y de igual manera dejó variantes como la masa corporal incompletas al poder dejar resultados de potencia a través de la distancia y tiempo de trabajo.
- El yoyo test concluyó mediante el pretest y el post test mejoras significativas en cuanto al nivel del test con un porcentaje de mejora del 13,4%, mientras que en la distancia se obtuvo una mejora del 16,6% y en el VO_2 un porcentaje de 9.98%.

Recomendaciones

1. Tener en cuenta cualquier cambio que se visualice a la hora de aplicar el plan, como, por ejemplo, modificación de cargas, descansos, intensidades, o aplazamiento por razones externas, pues pueden alterar los resultados del programa.

2. Realizar el plan unificando las posiciones de los jugadores en competencia y/o aplicar el plan en otras categorías superiores si es posible en un equipo de nivel profesional.

3. Tener a la mano dispositivos de evaluación de diferentes parámetros, ya que los diferentes factores internos y externos al deportista puede mejorar o desmejorar el rendimiento deportivo.

4. Sería provechoso poder realizar un plan similar, pero introduciendo el implemento (balón) para observar una posible mejora técnica en la conducción del balón o en deportes como el futbol americano, con la indumentaria, creando una carga externa que pueda recrear las acciones de juego.

5. Se recomienda realizar el plan con un aumento del volumen en cuestión de semanas y sesiones, para analizar posibles mejoras del resultado en la capacidad de la resistencia, teniendo en cuenta una posible adaptación.

Referencia bibliográfica

- Alba, A. (2008). *Umbral láctico. determinación indirecta y prescripción del entrenamiento: para deportistas y personas no altamente entrenadas*. Armenia: Kinesis.
- Álvarez, J., López, I., Echavárri, J., Quilez, J., Terreros, J., & Manonelles, P. (2009). Análisis científico de diferentes métodos de entrenamiento en el fútbol sala. *archivo de medicina deportiva*, 93-103.
- Asociación mundial de Futsal*. (s.f.). Obtenido de <https://www.amfutsal.com.py/p/historia>
- Bangsbo, J. (1996). *Yo-yo Tests: Endurance Test, Intermittent Endurance Test, Intermittent Recovery Test*. HO + Storm.
- Billat, L. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: Aerobic Interval Training. *Sports Medicine*, 13-31.
- Borreani, S., & Burdiel, E. (s.f.). *Entrenarme body life balance*. Obtenido de https://entrenar.me/assets/resources/GU%C3%8DA_DE_ENTRENAMIENTO_INTERV%C3%81LICO_DE_ALTA_INTENSIDAD_27-05-16.pdf
- Buchheit, M., & Laursen, P. (2013). *High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Campos, M. (2012). Consideración para la mejora de resistencia en el fútbol. 45-51.
- Costigan, S., Eather, N., Plotnikoff, R., Taaffe, D., & Lubans, D. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 1253-1261.

- Fader, F. (2013). Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) en Corredores: Consideraciones Generales. *PubliCE Standard*.
- Faude, O., Schnittker, R., Schulte-zurhausen, R., Müller, F., & Meyer, T. (2013). High intensity interval training vs. high-volume running training during pre-season conditioning in high-level youth football: a cross-over trial. *Revista de ciencias del deporte*, 1441-1450.
- Faude, O., Steffen, A., Kellmann, M., & Meyer, T. (2013). The Effect of Short-Term Interval Training during the Competitive Season on Physical Fitness and Signs of Fatigue: A Crossover Trial in High-Level Youth Football Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 936-944.
- Fernández, A. (2013). El entrenamiento interválico de alta intensidad para el rendimiento deportivo. 7-43.
- Fernández, D., Fernández, R., & Gutiérrez, A. (2017). Efectos de un programa HIIT versus entrenamiento continuo extensivo en individuos inexpertos. 84-94.
- Fernández, J., Zimek, R., Wiewelhove, T., & Ferrauti, A. (2012). High-Intensity Interval Training vs. Repeated-Sprint Training in Tennis. *Journal of Strength and Conditioning*, 53-62.
- FIFA. (2014). *Reglas de juego de futsal*. Zúrich .
- Forteza, A., & Ramírez, E. (2005). *Teoría, metodología y planificación del entrenamiento deportivo de lo ortodoxo a lo contemporáneo*. Sevilla: Wanceulen editorial deportiva, S.L.
- Gaetano, R., & Rago, V. (2014). Preliminary study on effects of hiit-high intensity intermittent training in youth soccer players. *Revista de Educación Física y Deporte*, 148-150.

- García, B. (1999). El proceso de entrenamiento consideraciones teoricas-practicas. *Contextualización del fútbol sala*, 1-129.
- Gibala, M., Little, J., MacDonald, M., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J. Physiol.*
- Güemes-Hidalgo, M., Ceñal, M. J., & Hidalgo, M. I. (2017). Desarrollo durante la adolescencia. *Pediatr Integral*, 233-244.
- Laursen, P., & Jenkins, D. (2002). The scientific basic for high intensity interval training optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Medicine*, 53-73.
- López, C., & Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Editorial médica panamericana.
- Martínez, G. (2008). Caracterización del Fútbol. *Revista Digital Buenos Aires*.
- Mercado, D. (2011). Programa de entrenamiento en futbolistas. *Tesis. Universidad del Valle. Licenciatura en educación física y deportes. Santiago*.
- Navarro, F. (2004). Entrenamiento adaptado a los jóvenes. *Revista educacion*, 61-88.
- Ouerghi, N., Khammassi, M., Boukorraa, S., Feki, M., Kaabachi, N., & Bouassida, A. (2014). Effects of a high-intensity intermittent training program on aerobic capacity and lipid profile in trained subjects. *Diario de acceso abierto de medicina deportiva*, 243-248.
- Parada, A. (2015). *Preparación física en el fútbol sala entrenamiento integral del jugador*. Badalona: Editorial Paidotribo.
- Rivas, F. (1998). El significado de la significancia. *Biomédica*, 291-195.

- Rodríguez, A., Sánchez, J., & Villa, J. (2013). Efectos de 2 tipos de entrenamiento interválico de alta intensidad en la habilidad para realizar esfuerzos máximos (RSA) durante una pretemporada de fútbol. 251-259.
- Rowan, A., Kueffner, T., & Stavrianeas, S. (2012). Short Duration High-Intensity Interval Training Improves Aerobic Conditioning of Female College Soccer Players. *International Journal of Exercise Science*, 232-238.
- Sousa, V., Driessnack, M., & Mendes, I. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: Diseños de investigación cuantitativa. *Latino-am Enfermagem*, 1-6.
- Sperlich, B., De Marées, M., Koehler, K., Linville, J., Holmberg, H., & Mester, J. (2011). Effects of 5 Weeks of High-Intensity Interval Training vs. Volume Training in 14-Year-Old Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1271-1278.
- Stöggl, T., & Sperlich, B. (2014). Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in Physiology*.
- UEFA. (10 de 1 de 2010). *Manual de la UEFA para entrenadores de futsal*. Obtenido de https://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/uefaorg/CoachingCoachedu/02/50/17/56/2501756_DOWNLOAD.pdf
- Weineck, J. (1992). *Entrenamiento óptimo*. Hispano-Europea.

Zwetsloot, K., John, C., Lawrence, M., Battista, R., & Shanely, A. (2014). High-intensity interval training induces a modest systemic inflammatory response in active, young men. *Journal of Inflammation Research*, 9-17.

Anexos

Anexo 1. Tabla de análisis de artículo. (Berdugo & Turco, 2019)

AUTOR	BIBLIOGRAFIA	ARTICULO	DURACION	FRECUENCIA	INTENSIDAD	DENSIDAD
1 Álvarez Fernández, Her	Fernandez, A. (2013). El entrenamiento interválico de alta intensidad para el rendimiento deportivo [Ebook]. https://hdl.handle.net/10810/13480/1/FC%20-%20ker%20A%20Vare%20Fernandez.pdf ; https://www.researchgate.net/publication/275204144	El entrenamiento interválico de alta intensidad para el rendimiento deportivo	A nivel general, el HIT, durante un periodo de 2 a 4 semanas, puede provocar mejoras rápidas en el rendimiento de resistencia.	sesiones de trabajo con duraciones totales aproximadas de 15 a 20 min	Sellier & Hettie (2015), citados por Faber (2013), indican que periodos repetidos de alta intensidad en un rango de 3 a 6 min parecen ser realizados entre el 90-100% del VO2max por atletas bien entrenados, y se ha convertido en una prescripción común en su entrenamiento.	De la misma forma, según Peña, Heredia, Segarra, Mata, Isidro, Martín & Da Silva (2013), la característica común que define los distintos formatos de sesiones HIT es la realización de repetidas series de esfuerzos de corta o larga duración, realizados a alta intensidad e intercalados por periodos de recuperación. Esto implica programar tanto la duración de los intervalos de trabajo (con duraciones muy variables) habitualmente en un ratio trabajo-recuperación de 1:1 a 1:4).
2 Alejandro Rodríguez Fernández, Javier Sánchez Sánchez, José Gerardo Villa Viziente	Rodríguez Fernández, A., Sánchez Sánchez, J., & Villa Viziente, J. G. (2014). Efectos de 2 tipos de entrenamiento interválico de alta intensidad en la habilidad para realizar esfuerzos máximos (RSA) durante una pretemporada de fútbol. / Effects of 2 types of high-intensity interval training in repeat sprint ability during pre-season football. Cultura, Ciencia y Deporte, 9(27), 251-259. Retrieved from http://bibliobd.udca.edu.co:2096/login.aspx?direct=true&db=3h&AN=108795203&lang-es&site=host-live	Efectos de 2 tipos de entrenamiento interválico de alta intensidad en la habilidad para realizar esfuerzos máximos (RSA) durante una pretemporada de fútbol	Los programas de entrenamiento SET y HIT se han aplicado con tubulotas durante las 6 semanas que duraba su periodo de preparación.	Cada grupo realizó 10 entrenamientos con ejercicios de carrera de alta intensidad: 3 sesión en el primer y sexto microciclo, y 2 sesiones en cada una de las restantes semanas. Ambos protocolos se realizaban como parte de la sesión (90 min)	4 series de 4 minutos de carrera al 90% de la FC max recuperaciones de 30, 45 y 60 segundos (60-70% de la FC)	
3 DIEGO ALONSO- FERNÁNDEZ, ROSANA FERNÁNDEZ, RODRÍGUEZ, AGUEDA GUTIÉRREZ, SÁNCHEZ, L.	ALONSO-FERNÁNDEZ, D., FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, R., & GUTIÉRREZ-SÁNCHEZ, A. (2017). Effect of a HIT programme vs. Extensive Continuous Training on Inexperienced Individuals. / Efecto de un programa HIT versus entrenamiento continuo extensivo en individuos inexpertos. Apuntes: Educación Física y Deportes, 13(30), 34-34. Retrieved from http://bibliobd.udca.edu.co:2096/login.aspx?direct=true&db=3h&AN=126889762&lang-es&site=host-live	Efecto de un programa HIT extensivo en individuos inexpertos	La duración total del estudio fue de 12 semanas.	Señales/semana 3 (48/72 horas de recuperación entre sesión) Duración sesión 20-25 min (excluyendo la vuelta a la calma) Días sesiones Miércoles/Jueves/Sábado Semanas de trabajo 10 + 2 (Pretest y posttest) Total sesiones 30 + 4 (Formación, Pretest y posttest)	series de 4 minutos compuestas por ocho ejercicios ejecutados durante 20 segundos a la máxima intensidad/velocidad.	relacion 2:1
4 MIGUEL ÁNGEL CAMPOS VÁZQUEZ	CAMPOS VÁZQUEZ, M. A. (2012). Consideraciones para la mejora de la resistencia en el fútbol. Anuario Educación Física y Deportes, 11(20), 46-51. Retrieved from http://bibliobd.udca.edu.co:2096/login.aspx?direct=true&db=3h&AN=8656534&lang-es&site=host-live	Consideraciones para la mejora de la resistencia en el fútbol	8 semanas.	2 veces por semana durante	El Interval Training realizado en una intensidad de ejercicio equivalente al 90-95% de la FC durante 3-8 minutos.	recuperación activa de 2-3 minutos al 70% de la frecuencia cardíaca.
5 Buchheit, M., & laursen, P. B. (2013).	Buchheit, M., & laursen, P. B. (2013). High-Intensity Interval Training: Solutions to the Programming Puzzle Part I. Sports Medicine, Vol. 43, pp. 313-338 Buchheit, M., & laursen, P. B. (2013). High-Intensity Interval Training: Solutions to the Programming Puzzle Part II. Sports Medicine, Vol. 43, pp. 313-338	High-Intensity Interval Training: Solutions to the Programming Puzzle Part I.			la realización del HIT, a intensidad del 60-70% del VO2max (intensidad moderada), la intensidad del entrenamiento HIT deberá ser máxima o submáxima, al 90% de la FC máx o a una percepción de esfuerzo de >15 en la escala de Borg (6-20) o >6 (escala de Borg adaptada, 1-10) y la duración deberá ser de entre 10 a 60 segundos de trabajo por ejercicio	El ratio óptimo en relación al trabajo/recuperación debe ser 2:1. Para una intensidad al 100% de la FC máx, se recomienda que la recuperación no sea mayor de un minuto.
6 Krawitz, L. (2014).	Krawitz, L. (2014). High Intensity Interval Training. ACSM's Consumer Information Committee. Krawitz, L. (2014). Metabolic effects of HIT. IDEA Fitness Journal.	High Intensity Interval Training			afirma que el entrenamiento HIT involucra series repetidas a alta intensidad (de 5 segundos a 8 minutos a una intensidad del 80-90% de la frecuencia cardíaca máxima)	periodos de recuperación activos al 40-50% de la FC, que pueden durar tanto como el tiempo de trabajo. El tiempo total del entrenamiento (trabajo + descansos) durará en torno de los 20 a los 60 minutos.

Anexo 2. Consentimientos deportistas. (Berdugo & Turco, 2019)



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES
(U.D.C.A)
FACULTAD DE LA SALUD
CIENCIAS DEL DEPORTE
CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PROGRAMA

Yo _____ identificado con la cedula de ciudadanía numero _____ de _____, actuando en calidad de representante legal y/o acudiente del deportista _____, identificado con el documento _____ de _____ manifiesto que hemos sido informados de la naturaleza y el propósito del programa de resistencia a través del método de entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT), además manifiesto que el deportista se encuentra en buen de estado y acto para participar en los procesos, proporcionados por los estudiantes Diego Alejandro Berdugo Peña y Johnathan Fabian Turco Bernal de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, por tanto, a través del presente documento autorizo su participación en el programa, las mediciones, el tratamiento y utilización de datos respetando confidencialidad e identidad de los sujetos.

 NOMBRE Y FIRMA DEL DEPORTISTA
 T.I

 NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL
 C.C
 TEL:

Anexo 3. Fotos. (Berdugo & Turco, 2019)



Anexo 4. Plan de entrenamiento. (Berdugo & Turco, 2019)

SEMANA		1		GRUPO		IMRD CHIA				
FECHA		6 - 8 - 10 de noviembre		PROGRAMA		AUMENTO DEL VO2 MÁX.				
CARGA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
CONTENIDOS		PRETEST		2880						
				RELACION ENTRE SERIES			5 MIN			5 MIN
				RELACION ENTRE REPETICION			1:2			1:2
				CAPACIDAD			RESISTENCIA AEROBICA			RESISTENCIA AEROBICA
				METODO			HIIT			HIIT
				VOLUMEN			1440			1440
				TIEMPO			40"			40"
				INTENSIDAD			180%			180%
				SERIES			3			3
				REPETICIONES			6			6
				DISTANCIA			80			80
				DENSIDAD ENTRES SERIES (min)			5			5
				DENSIDAD ENTRES REPETICION (seg)			30			30

SEMANA		2		GRUPO		IMRD CHIA			
FECHA		13 - 15 - 17 de noviembre		PROGRAMA		AUMENTO DEL VO2 MÁX.			
CARGA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
VOLUMEN SEMANAL		4980							
RELACION ENTRE SERIES			5 MIN		5 MIN		5 MIN		
RELACION ENTRE REPETICION			1:2		1:2		1:2		
CAPACIDAD			RESISTENCIA AEROBICA		RESISTENCIA AEROBICA		RESISTENCIA AEROBICA		
METODO			HIIT		HIIT		HIIT		
VOLUMEN			1440		1440		2100		
TIEMPO			40"		40"		40"		
INTENSIDAD			180%		180%		180%		
SERIES			3		3		3		
REPETICIONES			6		6		7		
DISTANCIA			80		80		100		
DENSIDAD EN TIRES SERIES (min)			5		5		5		
DENSIDAD EN TIRES REPETICION (seg)			30		30		30		

CONTENIDOS

SEMANA		3		GRUPO		IMRD CHIA		
FECHA		20 - 22 - 24 de noviembre		PROGRAMA		AUMENTO DEL VOZ MÁX.		
CARGA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
VOLUMEN SEMANAL		7080						
CONTENIDOS		RELACION ENTRE SERIES	5 MIN		5 MIN		5 MIN	
		RELACION ENTRE REPETICION	1:2		1:2		1:2	
		CAPACIDAD	RESISTENCIA AEROBICA		RESISTENCIA AEROBICA		RESISTENCIA AEROBICA	
		METODO	HIIT		HIIT		HIIT	
		VOLUMEN	2100		2100		2100	
		TIEMPO	40"		40"		40"	
		INTENSIDAD	180%		180%		180%	
		SERIES	3		3		3	
		REPETICIONES	7		7		7	
		DISTANCIA	100		100		100	
DENSIDAD EN TIRES SERIES (min)		5		5		5		
DENSIDAD EN TIRES REPETICION (seg)		30		30		30		

