

Incidencia de un programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento La Marina, Tuluá en el año 2021

Edilson Andrés Gutiérrez González y Sebastián Manzano Arango

Línea de investigación: Educación Física, Recreación y Deporte

Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en

Educación Física Recreación y Deporte

Tuluá – Valle del Cauca

2021

Incidencia de un programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento La Marina, Tuluá en el año 2021

Edilson Andrés Gutiérrez González

Sebastián Manzano Arango

Trabajo presentado para optar al título de

Licenciado en Educación Básica con énfasis en Educación Física Recreación y Deporte

Director(a)

Mg. Diana Milena Bedoya Salazar

Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en

Educación Física Recreación y Deporte

Tuluá – Valle del Cauca

2021

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

Este trabajo de grado en primera instancia, está dedicado a Dios, por darnos sabiduría, entendimiento, paciencia, fortaleza en los momentos difíciles y a nuestras familias, por siempre estar ahí, inculcándonos el camino de la educación profesional, darnos apoyo motivacional y económico cuando fue necesario, buscar solución cuando lo requerimos y entendernos siempre.

Gracias infinitas

Agradecimientos

Primero que todo agradecemos a nuestra directora la Magister Diana Milena Bedoya Salazar, quien gracias a su experiencia, actitud y conocimiento nos ayudó, orientándonos mediante el progreso de este proyecto, permitiendo conseguir los resultados obtenidos.

Además, queremos agradecer a la Unidad Central del Valle del Cauca, por brindarnos los medios y herramientas para fortalecer nuestro intelecto.

También, a cada uno de los docentes, que aportaron a través del tiempo en nuestra formación desde las distintas ramas académicas, permitiéndonos una formación integral.

Sin duda alguna nuestros compañeros, que fueron parte del proceso, nos brindaron su amistad, apoyo educativo y motivacional, gracias por las experiencias vividas, por aportarnos confianza, por creer en nosotros y en nuestro proyecto.

Por último, pero no menos importante, agradecer a escuela de fútbol Corban Club, por siempre estar en disposición de colaborarnos en cualquier tipo de actividad que solicitáramos.

Muchas gracias a todos

Contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción.....	12
1 El método de entrenamiento interválico de alta intensidad y su incidencia en el consumo de oxígeno pico por medio de juegos específicos del fútbol	20
1.1 Generalidades del método de entrenamiento interválico de alta intensidad	21
1.1.1 El método de entrenamiento interválico de alta intensidad y sus adaptaciones a nivel cardiorrespiratorio	22
1.1.2 Características del control de la carga del método de entrenamiento interválico de alta intensidad	24
1.1.3 Categorías del método de entrenamiento interválico de alta intensidad	26
1.1.4 Bases fisiológicas del Hiit	28
1.1.5 Utilidad del método de entrenamiento interválico de alta intensidad en relación al fútbol	31
1.2 La capacidad aeróbica	32
1.2.1 Generalidades de la capacidad aeróbica.....	32
1.2.2 Consideraciones para el entrenamiento de la capacidad aeróbica en niños y adolescentes	33
1.2.3 Capacidad aeróbica en futbolistas.....	35

1.3	Consumo de oxígeno pico	35
1.3.1	Diferencia entre el consumo de oxígeno pico y el consumo de oxígeno máximo ..	35
1.3.2	Incidencia del método de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre el consumo de oxígeno pico	37
1.4	El fútbol.....	38
1.4.1	Exigencias físicas del fútbol.....	38
1.4.2	Beneficios del método de entrenamiento interválico de alta intensidad en cumplimiento de los requerimientos fisiológicos en el fútbol.....	40
1.5	Características del crecimiento y la maduración de deportistas en categorías infantiles y juveniles	41
1.5.1	Crecimiento y maduración del deportista joven	41
1.6	Juegos específicos aplicados al fútbol.....	43
1.6.1	Cuantificar la carga en juegos reducidos	44
2	Metodología.....	48
2.1	Hipótesis de investigación.....	48
2.1.1	Hipótesis del investigador	48
2.1.2	Hipótesis nula	48
2.2	Enfoque, alcance y corte	48
2.3	Diseño	49
2.4	Población y muestra	49

2.5	Variables.....	49
2.5.1	Variable dependiente.....	49
2.5.2	Variable independiente.....	49
2.6	Técnicas e instrumentos	50
2.7	Criterios de inclusión	56
2.8	Criterios de exclusión.....	56
3	Resultados.....	57
4	Análisis y discusión	63
5	Conclusiones.....	67
6	Recomendaciones	68

Lista de tablas

Tabla 1.....	50
Tabla 2.....	52
Tabla 3.....	57
Tabla 4.....	58
Tabla 5.....	59
Tabla 6.....	60
Tabla 7.....	61
Tabla 8.....	62

Lista de figuras

Figura 1.....	25
Figura 2.....	29
Figura 3.....	45
Figura 4.....	46
Figura 5.....	47
Figura 6.....	53

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la incidencia de un programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juegos específicos al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas del Club Corban del corregimiento de la Marina Tuluá en el año 2021. El alcance de la investigación fue explicativo de tipo cuasiexperimental, de corte longitudinal, dirigida a un grupo de niños entre 11 y 12 años pertenecientes al Club Corban y la escuela de fútbol Real Soccer. El programa tuvo una duración de 12 semanas estructurado en cuatro mesociclos. Al finalizar el programa, se obtuvieron resultados significativos dentro de los cuales se destacan el aumento en el grupo experimental de la capacidad de consumo de oxígeno pico en (6.31 ml/kg/min) con respecto a la prueba inicial y en el grupo control se registró el aumento de la capacidad de consumo de oxígeno pico de (2.23 ml/kg/min). De igual forma, se obtuvo en la prueba Wilcoxon, tanto para el grupo experimental, como para el grupo de control, resultados de significancia inferiores a ($p = .005$) ($p = .027$) respectivamente, por tal razón, se rechazó la hipótesis nula, cumpliéndose así, el objetivo general planteado.

Palabras clave: alta intensidad, consumo de oxígeno pico, intervalos, juegos específicos al fútbol, resistencia aeróbica

Abstract

The objective of this research was to determine the incidence of a high-intensity interval training program with soccer-specific game actions on peak oxygen consumption in soccer players of the Corban Club of the township of La Marina Tuluá in the year 2021. The scope of the research was explanatory, quasi-experimental, longitudinal, directed to a group of children between 11 and 12 years old belonging to the Corban Club and the Real Soccer school. The training program was established to be carried out during twelve weeks structured in four mesocycles. At the end of the program, significant results were obtained, among which stand out the increase in the experimental group of the peak oxygen consumption capacity (6.31 ml/kg/min) with respect to the initial test, and in the control group an increase in the peak oxygen consumption capacity of (2.23 ml/kg/min) was recorded. Similarly, in the Wilcoxon test, both for the experimental group and for the control group, results of significance lower than ($p = .005$) ($p = .027$) respectively were obtained, for this reason, the null hypothesis was rejected, thus fulfilling the general objective.

Key words: high intensity, peak oxygen consumption, intervals, soccer specific games, aerobic endurance.

Introducción

A través de los años, el desarrollo de alternativas de entrenamiento más allá de las tradicionales ha tomado un papel importante. El fútbol como uno de los deportes más comunes en el mundo, no ha sido la excepción, ya que siendo predominantemente aeróbico se recorren distancias a distintas velocidades e intensidades, sin una recuperación completa. Al buscar un método que permitiera responder a estas necesidades condicionales, se ha ido adoptando en el fútbol el Entrenamiento Interválico de alta Intensidad (*HIIT*). Para León (2020) este tipo de entrenamiento consiste en desarrollar una secuencia programada de ejercicios intensos, sobre todo multiarticulares, que tengan una duración entre los 30 a 45 segundos de actividad y periodos de descanso entre 15 a 25 segundos, lo que también va a depender de la suficiencia física propia.

Del mismo modo, Gibala y McGee (2008), plantean que, aunque todavía no se ha llegado a una definición exacta de lo que es el *Hiit*, a nivel general hace referencia a la ejecución de sesiones repetidas de ejercicios intermitentes que resultan relativamente breves, pero que requieren de esfuerzo total o con la intensidad semejante a la que produce el VO_2 pico, es decir, ($\geq 90\%$ de VO_2 pico). Entre los beneficios que estos autores han encontrado al usar un programa basado en *Hiit*, se tiene la mejora en el rendimiento durante las tareas que son dependientes del metabolismo de la energía aeróbica.

Tomando en cuenta el principio de individual, es lógico que este tipo de entrenamiento para adultos jóvenes o adultos no va a tener las mismas implicaciones que para un niño o adolescente, sin embargo, se han obtenido datos acerca de los beneficios de este método de entrenamiento en esta población. Cuando se realiza *Hiit* con niños y jóvenes, cuanto más intenso ha sido el ejercicio, mayores han sido sus efectos, porque no se trata de cuánto tiempo se ha hecho

el ejercicio, sino con la intensidad que se hace en un periodo corto de tiempo. Esto debido a que “los niños no tienen una propensión natural a salir a correr largas distancias. En cambio, alternan constantemente entre períodos intensivos de esfuerzo y fases cortas de recuperación” (Ketelhut, 2020, párr. 2).

Otros autores, como es el caso de Martínez y Zagalaz (2003) consideran que en la edad de la adolescencia la duración e intensidad del ejercicio puede afectar los órganos locomotores, porque las prácticas de entrenamiento producen efectos en la contracción de los músculos. En cuanto a la circulación sanguínea, se debe tener en cuenta que el corazón del niño va aumentando de tamaño de forma paralela al resto de sus dimensiones corporales, en especial respecto al peso. Este crecimiento permanece acelerado desde el nacimiento hasta la pubertad, porque a partir de estas edades su desarrollo es menor.

En relación al consumo de oxígeno pico (VO_2 pico), Martínez y Zagalaz (2003) plantean la importancia de tener presente que el niño a edades tempranas, posee valores de VO_2 máx. relativamente inferiores a los del adulto. Esto se debe a que el niño tiene 20% menos contenido de hemoglobina circulando por la sangre en relación con un adulto, lo que implica también menor capacidad de fijación y de transporte por la sangre del O_2 . También se refieren a la posibilidad de la influencia de la edad del individuo, ya que a partir del análisis de los valores de VO_2 máx., en niños de diferentes edades, pero con peso y dimensiones iguales, se obtienen valores superiores en los grupos de mayor edad.

En concordancia con lo anterior, se presenta el caso de los encuentros deportivos de fútbol que tienen las diferentes categorías del club Corban del corregimiento la Marina, cuyos deportistas están llegando rápidamente a estado de fatiga, disminuyendo la intensidad del juego. A partir de esto, se advierte baja capacidad aeróbica, de ahí, que para comprobarlo se aplicó en la categoría que abarca deportistas entre 11 y 12 años el test de Course Navette, el cual resulta útil para determinar el consumo de oxígeno máximo en deportistas elite o en este caso consumo de oxígeno pico al deportista de base, el test consiste en ir y volver hasta una línea que las separan 20 metros, donde la intensidad va ligada a una señal auditiva que aumenta progresivamente.

La dificultad de estos deportistas, radica en el rendimiento deportivo, pero específicamente en este aspecto no existe una escala de valoración que evalué y clasifiqué en categorías según la edad de entre 11 y 12 años, debido a esto, se hizo la medición directa de la aptitud cardiorrespiratoria. Para Nevill et al. (2021) la aptitud cardiorrespiratoria además de ser un índice clave para la salud es un indicador potencial del rendimiento de la resistencia. De ahí que para categorizar a los deportistas se utilizó la escala de valoración expuesta en el Manual del Fitnessgram de The Cooper Institute (2015), ya que, aunque su enfoque es en la salud, resultó valioso para reconocer el rendimiento en cuanto a la resistencia del deportista, además, es la única categorización que se ajustaba a las edades de la población objeto de estudio.

Una vez finalizado el test se obtuvo el diagnóstico según el cual el 50% del grupo se encuentra en una categoría que indica que no están en riesgo de sufrir alteraciones de la condición física, pero que deben mejorar los niveles de VO₂max según sus edades. El otro 50% se encuentran en una zona saludable, además se realizó el promedio del consumo de oxígeno pico del grupo que fue de 42,195, lo que implica para ambos grupos, buscar alternativas de entrenamiento que conduzcan a mejorar su capacidad aeróbica, en ese sentido se hace la siguiente pregunta ¿Cuál es

la incidencia de un programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento La Marina, Tuluá en el año 2021?

Para darle respuesta a la pregunta de investigación, se planteó el objetivo general determinar la incidencia de un programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento la Marina.

Para cumplir con el objetivo planteado, se establecieron objetivos específicos tendientes en primer lugar a valorar el consumo máximo de oxígeno pico inicial de los deportistas de 11 y 12 años de la escuela de fútbol Corban Club del Corregimiento La Marina a través del test de Course-Navette o test de Léger. Posteriormente, diseñar y aplicar un programa de entrenamiento *Hiit* de 12 semanas con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban y, por último, evaluar los resultados del programa de entrenamiento *Hiit* con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del Corregimiento la Marina.

La investigación se justifica, ante la necesidad de promover una metodología global de entrenamiento en el fútbol, que abarque los aspectos, físicos, tácticos y técnicos, pero que también se adapte a la preferencia de los deportistas en edades tempranas por los juegos. De allí la importancia de plantear estrategias que respondan a las exigencias del deporte, a su vez, que cumplan con las necesidades fisiológicas y psicológicas de los niños y adolescentes, por tal razón, se aplicó y relacionó el *Hiit* con los juegos específicos al fútbol.

Partiendo de lo mencionado, se implementó un programa de juegos específicos al fútbol basados en el método de entrenamiento *Hiit*, donde a pesar de ser específicos los juegos, hacen

parte de una formación global por su componente de la carga y dinámica del juego, es decir donde integra el aspecto físico, táctico, técnico e incluso lúdico, para que fortalezca en la población objeto de estudio el VO₂ pico, pero sin omitir los demás beneficios de este tipo de entrenamiento.

Una vez establecidos el objetivo general y los específicos, como también la debida justificación de esta investigación, fue preciso efectuar una revisión bibliográfica con el fin de analizar un conjunto de estudios previos que se han realizado sobre los ejes temáticos en cuestión. Se referencia inicialmente la investigación llevada a cabo por Galdames et al. (2017) la cual tuvo el interés de analizar el efecto de un método de Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre el Consumo Máximo de Oxígeno en escolares chilenos. El estudio se desarrolló como cuasiexperimental con pre-test y post-test a una muestra de 32 estudiantes de sexo masculino. El diagnóstico se alcanzó a través del Test de Course Navette con el cual se analizó el Consumo Máximo de Oxígeno. En los resultados se mostró el efecto positivo del entrenamiento Hiit sobre el VO₂ Máx., debido a que se tuvo una diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control, ya que una vez aplicada la prueba t, sólo el GE evidenció cambios significativos en el VO₂ máx., entre el pre test y post test (GE: $p = 0,0001$, TE = 0,379; Grupo Control (GC): $p < 0,33$, TE = 0,076).

Otra de las investigaciones consultadas, fue realizada por Bayona y Ramírez (2018) los cuales tuvieron el interés de analizar los efectos de 8 semanas de entrenamiento HIIT sobre la condición física de los estudiantes de octavo grado del Instituto Técnico Superior Dámaso Zapata de la ciudad de Bucaramanga. En su diseño metodológico, tuvo enfoque cuantitativo, diseño cuasiexperimental y alcances correlacional, descriptivo y explicativo; la muestra estuvo compuesta por 177 estudiantes entre hombres y mujeres que se encontraban cursando el noveno grado. Los test que fueron aplicados correspondieron al Alpha Fitness Test. Para medir la condición física se

usó una batería de test entre las que se encuentra el Test de Course Navette para medir la resistencia.

En cuanto a los resultados de la investigación de Bayona y Ramírez (2018) se obtuvo que con un programa de 8 semanas de entrenamiento *Hiit*, aplicado una vez por semana no se registraron mejoras estadísticas significativas sobre las variables de medición de la condición física, lo que incluye la fuerza, el salto, la velocidad, la agilidad y el VO2 máx. Estos resultados se adjudicaron a la falta de interés de los estudiantes en las clases de educación física.

Se documentó también, la investigación titulada consumo de oxígeno en deportistas en formación del municipio de Tocancipá a partir del test de Léger, llevada a cabo por Alarcón y Sánchez (2018). Su objetivo general fue determinar el consumo máximo de oxígeno en deportistas en formación del Municipio de Tocancipá a través del test de Luc Léger. Para alcanzar este objetivo midieron la capacidad de consumo máximo de oxígeno en la población objeto de estudio, que fueron jóvenes entre los 11 y 17 años, compararon los datos estadísticamente asociando las variables de sexo, edad y modalidad deportiva y finalmente establecieron el comportamiento del consumo de oxígeno máximo, estimado en percentiles.

El cumplimiento de estos objetivos se logró mediante una metodología con enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y diseño no experimental. En sus principales conclusiones se tuvo que los deportes individuales exigen mayor capacidad aeróbica y un consumo máximo de oxígeno de 43,75 ml/Kg/min, lo que contrasta con los deportes de conjunto como en el caso del fútbol, en el cual se evidenció un promedio de 41,38 ml/Kg/min. Igualmente, se destacó la importancia de aplicar el test Luc Léger para deportes específicos, ya que permite obtener valores comparativos y observar el comportamiento de la capacidad de acuerdo a las necesidades y exigencias que requiere cada deporte.

Seguido a esta, se presenta la investigación llevada a cabo por Reyes et al. (2019) la cual tuvo como objetivo general analizar los efectos de juegos intermitentes de alta intensidad versus una intervención de juegos de moderada intensidad sobre la aptitud cardiorrespiratoria y la composición corporal en escolares. Su diseño fue no experimental con pre y post test, la muestra correspondió a 54 participantes escolares de entre 9 a 12 años. Para la recolección de datos se hizo uso del test 20 metros de ida y vuelta. Dentro de sus principales resultados se tuvo que los ejercicios de alta intensidad resultan más beneficiosos en comparación con los ejercicios de moderada intensidad para incrementar la aptitud cardiorrespiratoria, independientemente del género, la edad y la maduración sexual según la edad en la que se encuentre el niño o el joven.

En otra de las investigaciones, llevada a cabo por Ornelas et al. (2020), se tuvo el objetivo de comparar los efectos del entrenamiento aeróbico en el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) y la velocidad aeróbica máxima (VAM). La población objeto de estudio fueron 23 jugadores de fútbol masculinos en edades de 12 años y los métodos de entrenamiento usados fueron continuo, interválico y específico, cuya duración fue de cinco semanas. Este estudio tuvo presencia del método *Hiit* en un grupo de 7 deportistas, en el método continuo 8 y en el de juegos reducidos 8. Para el caso del grupo *Hiit* se llevaron a cabo carreras interválicas intensivas.

En los resultados, relacionados con la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM), se encontraron mejoras en los tres grupos de estudio: en el grupo CUI de 2.33 km/h (16.79%), en el grupo SSG de 2.03 (14.60%) y en el grupo HIIT de 1.34 (9.27%). Según estos resultados se llegó a la conclusión que el entrenamiento interválico intensivo produce respuestas cardiovasculares más intensas. Sin embargo, conduce a menores ganancias en la capacidad aeróbica, en comparación con el método continuo uniforme intensivo y el entrenamiento específico con juegos reducidos en grupos en edad de adolescencia.

A partir de la anterior revisión bibliográfica, se establece que el estado de conocimiento sobre las variables de estudio de esta investigación, permiten advertir que el método *Hiit*, está siendo objeto de comparación con otros que buscan principalmente mejorar la capacidad aeróbica en futbolistas. Igualmente, ha sido objeto de investigación para establecer su influencia en la condición física de jóvenes en edad pre y adolescente.

Se logra establecer también que existen deficiencias en cuanto al desarrollo de guías de entrenamiento de fútbol basadas en el método *Hiit*, para niños entre 11 y 12 años, como también que se tuvieron dificultades para encontrar investigaciones que midieran en conjunto la incidencia de un programa de entrenamiento *Hiit*, mediante juegos específicos para el fútbol y su relación con el consumo de oxígeno, en ese sentido, la presente investigación hace un aporte importante al conocimiento científico en las variables de estudio, sobre todo por la edad de los niños que hicieron parte del estudio.

1 El método de entrenamiento interválico de alta intensidad y su incidencia en el consumo de oxígeno pico por medio de juegos específicos del fútbol

El entrenamiento interválico de alta intensidad, conocido comúnmente como *High Intensity Interval Training (HIIT)* es un método de entrenamiento caracterizado por su aporte en la mejora de la condición cardiorrespiratoria tanto en deportistas como en personas sedentarias. Esta condición es necesaria en cualquier modalidad deportiva que requiera una exigencia aeróbica, puesto que la resistencia ayuda a que el corazón y los pulmones adquieran una mayor cantidad de oxígeno y se pueda llevar a cabo una intensidad de trabajo durante un tiempo más prolongado, lo que es fundamental durante una competencia de una modalidad deportiva como el fútbol (Alvarez, 2001).

En este sentido, Di Salvo et al. (2009) argumenta que los jugadores de fútbol elite en un partido se encuentran con diferentes situaciones como son cambios de ritmo, de dirección, sprints, trote, caminar, además de las grandes distancias recorridas por los futbolistas, por lo que concluye que es un deporte acíclico y que en relación con el fútbol base, a pesar de disminuir el tamaño de la cancha, número de jugadores, características físicas de los deportistas, sigue cumpliendo las mismas condiciones pero con menor exigencia. Es decir, es una práctica intermitentemente mixta que involucra acciones de alta intensidad en situaciones reales de juego y es en esos intervalos de intensidad baja, donde se le permite al jugador una recuperación de forma estática o dinámica (Barbero et al., 2007).

Ahora bien, una de las formas de evaluar la capacidad cardiorrespiratoria es a través del consumo de oxígeno máximo (VO_2 Máx.) y el consumo de oxígeno pico (VO_2 pico) por medio de

test indirectos y directos. El consumo de oxígeno debe ser fortalecido para obtener una recuperación más rápida, disminuyendo la fatiga, permitiendo ejecutar acciones deportivas durante más tiempo, se hace énfasis en el VO_2 pico, porque la gran mayoría de personas logran alcanzar esta condición donde logran mejorar la capacidad de recuperación que permite ejecutar gran variedad de actividades, sin alcanzar una meseta estable, es decir un buen VO_2 Máx., (Medina et al., 2001).

Por otro lado, cuando en la práctica deportiva se ejecutan actividades enfocadas en la capacidad aeróbica, la mayoría de adolescentes no muestran interés, por lo cual, el entrenador se ve en la necesidad de despertar la motivación intrínseca de cada deportista; para Broo et al. (2012) un deportista o una persona que se encuentre con buen estado de ánimo, se sienta satisfecho, le encuentre sentido a lo realiza, va a estar motivado para realizar las actividades con un alto grado de responsabilidad, se esforzará por hacer las cosas bien y cumplirá con todo lo que proponga su entrenador. En ese sentido, se estima que la estrategia de integrar al entrenamiento del fútbol, juegos específicos adaptándolos al *Hiit* para mejorar el consumo de oxígeno pico, puede mejorar la condición cardiorrespiratoria de los deportistas.

1.1 Generalidades del método de entrenamiento interválico de alta intensidad

El *Hiit* es un método de entrenamiento que actualmente ha sido implementado en deportistas de elite, pero la realidad es que existe hace muchos años. Para López Chicharro y Vicente Campos (2018) es una forma de entrenar en donde a través de intervalos de alta intensidad con periodos de recuperación se realiza actividad física más eficiente, es decir, en menos tiempo, pero con más exigencia. Uno de los deportistas más reconocido por utilizar el entrenamiento interválico fue Emil Zatopek, el cual fue tres veces campeón en los juegos olímpicos de 1952 en

la modalidad de 5 km, 10 km y maratón, entrenando con intervalos de 100 x 400 m., intercalados con 200 m., de recuperación activa.

Este método cuenta con varias divisiones o modalidades dependiendo del tiempo de esfuerzo, estos pueden ser *Hiit* de corta duración, media y larga duración, también conocidos como *High-Intensity Interval Trainng*; *High-Intensity Intermittent Training (HIIT O HIT)* y otras denominaciones en distintos formatos *Sprint Interval Training (SIT)*; *Repeated-Sprint Training (RST)*; *Aerobic Interval Training (AIT)* (Peña-et al, 2013, p. 3). La diferencia de estas modalidades se basa en la duración y la intensidad del esfuerzo, es decir, si es alta o muy alta equivalente al 100% del VO₂ Máx.

1.1.1 El método de entrenamiento interválico de alta intensidad y sus adaptaciones a nivel cardiorrespiratorio

El método de entrenamiento *Hiit*, está siendo aceptado en el entrenamiento deportivo por su eficacia y buenos resultados a nivel deportivo y para buscar el mejoramiento de la salud. según lo expuesto por López Chicharro y Vicente Campos (2018), el ejercicio de alta intensidad se realiza en la fase III o fase de inestabilidad metabólica, donde la exigencia supera el 90% del VO₂ Máx. Mediante una sesión de *Hiit*, la frecuencia cardiaca, el volumen sistólico y el gasto cardiaco obtienen valores máximos, que conducen a alcanzar adaptaciones a nivel fisiológico en frecuencia, intensidad y volumen dependiendo del trabajo físico que se realice, alcanzando también mejoras a nivel cardiorrespiratorio.

Así mismo, López Chicharro y Vicente Campos (2018), explican que las adaptaciones a nivel cardiorrespiratorio se dan debido al ejercicio físico, con mayores resultados si es de alta intensidad, esto lleva que a nivel vascular aumente el número de capilares y a nivel respiratorio involucren más alveolos. Al fortalecer estos dos sistemas, el deportista podrá captar, transportar y

aprovechar con facilidad el oxígeno que será bombeado más rápido y eficaz a todos los lugares del cuerpo por medio de las arterias y venas.

Desde la perspectiva de Bermejo et al. (2018) el entrenamiento *Hiit* a pesar que está diseñado para que tenga una menor duración con respecto al entrenamiento aeróbico continuo tiene gran incidencia a nivel cardiovascular, dependiendo del tipo de actividad, intensidad y duración en cuanto a los periodos de actividad y recuperación, es decir que las adaptaciones cardiorrespiratorias que se obtengan con el *Hiit* giran en función de que las adaptaciones producidas la relación existente entre el trabajo y el descanso. De otra parte, afirman que mejora el $Vo_{2máx}$ debido al incremento de la contractilidad cardiaca y la capacidad de bombeo que produce el ejercicio de alta intensidad.

Igualmente, Costigan et al. (2015) llegaron a la conclusión que el *Hiit*, es un método eficiente en cuestión de tiempo para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria y la composición corporal en los adolescentes, éste meta-análisis brinda pruebas de mejoras estadísticamente significativas, como lo es el caso de un estudio donde se analiza el efecto de la educación física en la escuela y el fitness en niños y adolescentes en el que obtienen mejoras que varían entre 1.0 a 3.7 ml/kg/min en cuanto al $VO_{2Máx.}$, incentivando así adherencia a la actividad física.

Al hacer la relación del fitness cardiorrespiratorio, el cual es la combinación de los sistemas cardiovascular y respiratorio mediante los cuales se puede soportar un ejercicio intenso y prolongado, se puede predecir el volumen máximo de oxígeno que puede alcanzar un individuo por minuto cuando realiza un esfuerzo máximo. Los beneficios de este tipo de entrenamiento no solo se manifiestan a nivel cardiorrespiratorio, sino también que contribuye a mejorar la salud de las personas de manera integral debido a que logra disminuir el perímetro de la cintura, mejora la

sensibilidad a la insulina, baja la presión sanguínea y aumenta el pico de consumo de oxígeno producido por la intensidad y el volumen de entrenamiento, como lo dicen Gallego et al. (2019).

1.1.2 Características del control de la carga del método de entrenamiento interválico de alta intensidad

Controlar la carga de una sesión de *Hiit* depende de nueve variables, por tal razón, es de gran importancia reconocer las planteadas por López Chicharro y Vicente Campos (2018) “Intensidad del intervalo, duración del intervalo, intensidad de la recuperación, duración de la recuperación, número de intervalos, número de series, duración del periodo entre serie, periodo de calentamiento y vuelta a la calma” (p. 39). Es importante reconocerlas para poder ordenar metodológicamente una sesión de *Hiit*. A continuación, se muestra una figura donde se ilustra cada una.

Figura 1

Nueve variables de una sesión de Hiit

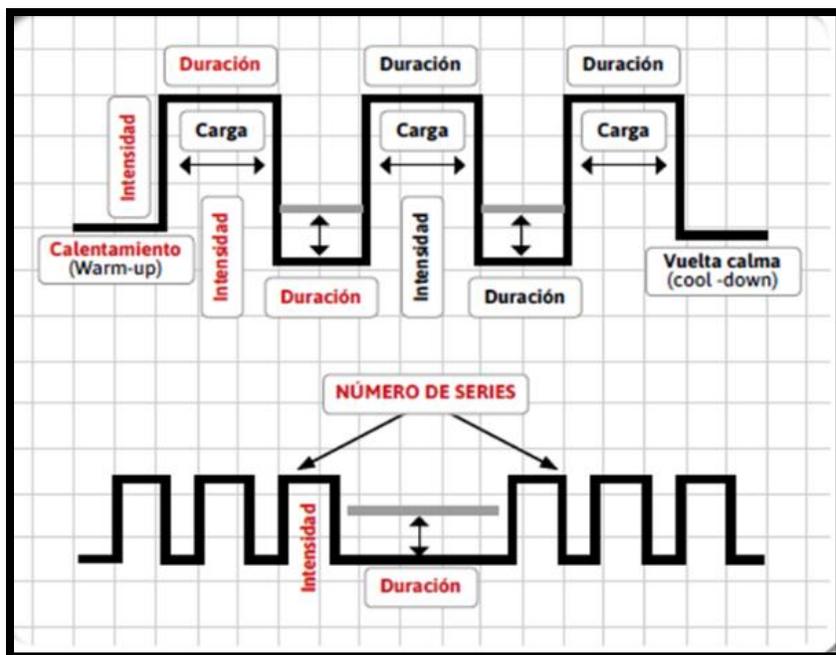


Figura 1: En la figura se ilustran las nueve variables de una sesión Hiit en cuanto a su intensidad y duración. (López Chicharro y Vicente Campos 2018).

En la definición de cada una de las variables estudiadas por López Chicharro y Vicente Campos (2018) se tienen:

- Calentamiento: hace referencia a los movimientos previos para preparar el cuerpo para llevar a cabo una actividad física.
- Intensidad del intervalo, es la fuerza o el esfuerzo con la que se realizan las actividades físicas.
- Duración del intervalo, es el tiempo que dura cada intervalo de trabajo.

- Duración de la recuperación: es el tiempo que se emplea para descansar o recuperar entre cada intervalo, es decir, el ratio de la densidad de carga.
- Intensidad de la recuperación, es la intensidad a la que se va a recuperar en la fase de descanso y allí se define, si es una recuperacion activa o pasiva.
- Número de intervalos, es la cantidad de repeticiones que se van a realizar por cada serie de ejercicio.
- Número de series, es la cantidad de series que se van a realizar durante toda la sesion de *Hiit*, es decir, que varias repeticiones o intervalos equivalen a una serie, y varias series equivalen a la cantidad de trabajo durante de la sesion.
- Duracion del periodo entre serie, es la fase de descanso o de recuperacion entre el final de una serie y el inicio de otra, este tiempo es mayor al de la recuperacion de cada intervalo.
- La vuelta a la calma, son actividades suaves, de baja intensidad al final del ejercicio.

1.1.3 Categorías del método de entrenamiento interválico de alta intensidad

El *Hiit* tiene varios tipos o clasificaciones de acuerdo con algunas variantes, como son la intensidad y el tiempo, estas dos son muy importantes para determinar el tipo de *Hiit*, puesto que, cada una tiene beneficios diferentes. Desde la óptica de Lopez Chicharro y Campos (2018) la clasifican en dos, *Hiit* de corta duracion y de larga. El corto con intervalos menores de 2 minutos siendo más frecuente hasta 30 segundos con intensidades del 100% - 110%; el largo de 2 minutos en adelante, preferiblemente 3 minutos con intensidades del 90% - 100%.

Por otro lado, Navarro (1998) plantea tres clasificaciones del metodo intervalico extensivo las cuales son:

- Intervalico extensivo largo: intensidad del 85% del VO₂ Máx, duración del estímulo de 2 a 15 minutos, siendo lo más adecuado de 2 a 3 minutos.
- Intervalico extensivo medio: intensidades del 85% - 100% del VO₂ Máx con una duración de 1 a 3 minutos, normalmente entre 1 y 1.5 minutos,
- Intervalico intensivo corto: intensidades máximas o casi máximas sobre un corto tiempo que va de 10 a 60 segundos de trabajo.

Ampliando esta categorización, se describen cuatro diferentes tipos de *Hiit*, en los cuales los dos primeros son para deportistas de menor nivel y los últimos son para deportistas elite, aunque estos pueden ser modificados a necesidad:

- **Hiit de intervalos largos (LHIIT):** su principal característica es realizar esfuerzos largos, entre 1 y 4 minutos a una intensidad del 80 al 95% de la frecuencia cardíaca máxima (Fcmáx), en cuanto al intervalo de recuperación es similar o un poco inferior que el tiempo de trabajo (Sánchez, 2018).
- **Hiit de intervalos cortos (SHIIT):** los esfuerzos son cortos, variando entre 10 y 60 segundos, siendo lo más recomendable 30 segundos, ya se aumenta la intensidad entre el 90% y 100% de la fcmáx, en esta ocasión el intervalo de recuperación es similar o un poco superior al tiempo de trabajo (Sánchez, 2018).
- **Entrenamiento de sprints repetidos (RST):** los esfuerzos son supramáximos superando así la fcmáx, en lapsos de tiempo muy reducidos que van desde 4 hasta 15 segundos teniendo pausas activas entre 15 a 40 segundos (Sánchez, 2018).
- **Entrenamientos de intervalos de sprints (SIT):** la intensidad también es supramáxima pero se puede manejar a intensidad máxima de la fcmáx, donde el esfuerzo va de 20 a 40 segundos pero a diferencia de los demás, su recuperación es

mas extensa entre 2 y 4 minutos, esto debido a que a mayor intensidad, mayor recuperación (Sánchez, 2018).

1.1.4 Bases fisiológicas del Hiit

En primer lugar el entrenamiento interválico de alta intensidad se adapta a cualquier persona, siendo un método seguro puesto que al tener momentos de pausa las pulsaciones se estabilizan, a demás trae beneficios como reducir el estrés oxidativo, ya que los radicales libres pueden causar un desequilibrio, dañar los tejidos y causa envejecimiento celular, el *Hiit* ayuda al organismo a recuperar la normalidad, también mejora la sensibilidad a la insulina esto quiere decir prevención de enfermedades al acumular menos grasa y transportar más nutrientes, mejorando el perfil lipídico en sangre, evitando enfermedades cardiovasculares (Sanchez, 2018).

Basado en lo anterior Sanchez (2018) menciona que 30 minutos de ejercicio de alta intensidad en la semana puede disminuir un 13% de concentración de glucosa en sangre y aumentar la concentración de GLUT4, también la alta intensidad reduce y controla la presión arterial esto genera prevención de riesgo cardiovascular y genera un mayor efecto EPOC lo que implica seguir perdiendo calorías incluso casi 2 días de finalizado la actividad física.

Esta forma de entrenamiento, a nivel del corazón genera incremento del volumen sistolico, engrosamiento de las paredes permitiendo que la recuperación sea mas sencilla y a nivel deportivo significa una mejoría, a demás el *Hiit* mejora la potencia aeróbica, es decir acciones de máxima fuerza en el menor tiempo posible como lo es un sprint, entre tantos beneficios también está una optimización neuromuscular, mayor eficiencia mecánica, entre otros (Sanchez, 2018).

Las bases fisiológicas del *Hiit* se han establecido a partir de sus fundamentos, según los cuales al aplicarlo en cualquier persona se da una relación hiperbólica (exponencial), debido a que

mayor intensidad del ejercicio se requiere menor tiempo de ejecución (López Chicharro y Vicente Campos, 2018). La anterior relación se muestra en la figura.

Figura 2

Relación hipérbolica entre intensidad de ejercicio y tiempo hasta el agotamiento. Decisiones de base para estructurar una sesión de HIIT

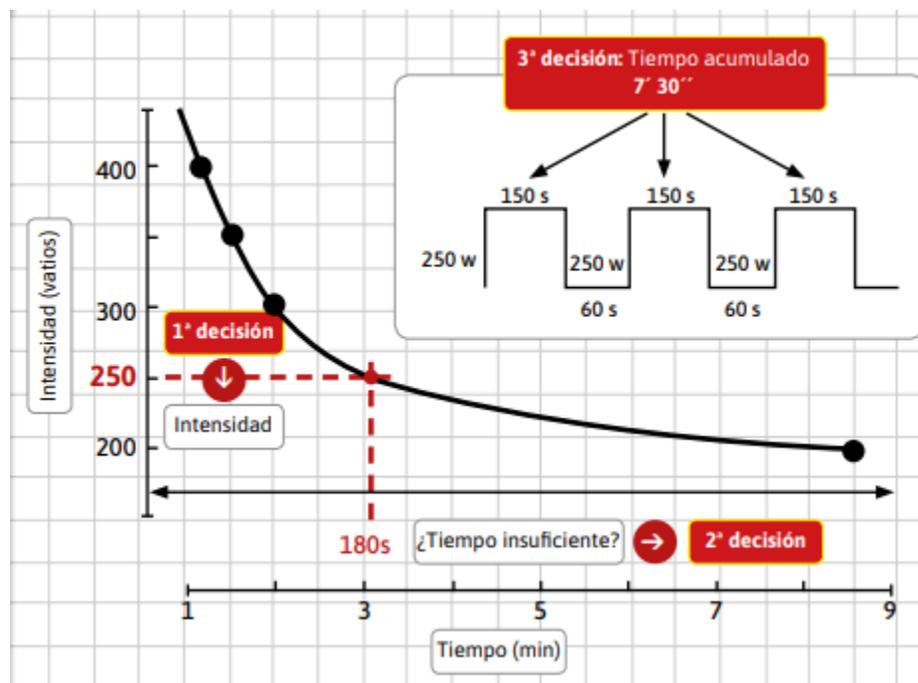


Figura 2. En la figura 2 se muestran las decisiones en el entrenamiento *Hiit* para establecer la relación hipérbolica entre intensidad de ejercicio y tiempo hasta el agotamiento. (López y Campos, 2018).

Según lo anterior, La intención del entrenamiento interválico de alta intensidad es sumar mayor tiempo de trabajo que no es posible llevar a cabo durante un entrenamiento continuo, claro está que para una sesión de *Hiit* se requieren deportistas adaptados muy bien fisiológicamente y en cuestión de actitud, es decir, deportistas de alto rendimiento, los demás serán considerados sesiones genuinas de *Hiit*.

Independientemente si la sesión es genuina el entrenador debe tomar tres decisiones, la primera es valorar la intensidad idónea del deportista para mejorar la potencia aeróbica esta puede ser directa, pero requiere ergo espirómetro pero no es fácil acceder a él, es por eso que de forma indirecta es posible medir el tiempo hasta la fatiga que el deportista logra soportar, luego el entrenador según su conocimiento, experiencia y perfil del deportista analiza si el tiempo que este soporta es suficiente para generar una nueva adaptación fisiológica y luego es donde debe decidir si disminuye el tiempo y mantiene la intensidad, es decir, periodizar (López y Campos, 2018).

A raíz de lo anterior, se generan unas respuestas fisiológicas, como las que se dan en la fase III de entrenamiento con *Hiit* por la participación progresiva de todas las unidades motoras, gran participación glucolítica citosólica, un medio interno celular progresivamente acidótico y un sistema cardiocirculatorio llevado gradualmente a su máxima capacidad hasta llegar a alcanzar la potencia aeróbica máxima (VO₂max. Se espera entonces que, durante esta fase, se alcance el VO₂max., gasto cardiaco máximo, frecuencia cardiaca máxima, ventilación pulmonar máxima, etc., lo que lo convierte en el rango de intensidad idónea para la mejora de la potencia aeróbica (López Chicharro y Vicente Campos, 2018).

Al analizar las adaptaciones fisiológicas al *Hiit* de volumen bajo, Gíbala (2015) menciona que el ejercicio intermitente de alta intensidad, resulta único debido a que durante una sesión de entrenamiento la energía celular procede principalmente del metabolismo oxidativo y no oxidativo. Esto genera que este entrenamiento llegue a alcanzar rangos altos de adaptaciones fisiológicas. Dentro de estas adaptaciones se encuentran:

- Incremento del metabolismo oxidativo. Esto se debe a que, en los esfuerzos repetidos de alta intensidad, se genera el incremento en el transporte y utilización del oxígeno (Parolin et al., 1999).

- Incremento en las enzimas de las actividades máximas encargadas de regular la energía no oxidativa, como, por ejemplo, glucógeno fosforilasa, fosfofructocinasa. También, se produce el aumento de la capacidad de amortiguamiento de los músculos y las adaptaciones iónicas la función de la sodio-potasio ATPasa (Kubukeli et al., 2002).
- Incremento de la capacidad oxidativa de los músculos y del rendimiento del metabolismo energético aeróbico, producido durante las actividades de entrenamiento (Saltin y Gollnick, 1983).
- Incremento en la capacidad muscular oxidativa, ocasionado por la utilización del contenido proteico máximo de enzimas mitocondriales (Burgomaster et al., 2007).
- Incremento de la masa ventricular izquierda. como también del volumen sistólico, lo que representa mejoras en la estructura y función vascular (Matsuo et al., 2014).

1.1.5 Utilidad del método de entrenamiento interválico de alta intensidad en relación al fútbol

Como bien se sabe, un equipo de fútbol requiere que sus deportistas estén altamente preparados, tanto en el aspecto físico, como mental y educativo, ahora bien, enfocando en la parte física, los deportistas de esta disciplina deben ser capaz de responder a cualquier situación que se presente en el terreno de juego, un cambio de ritmo, una expulsión de un compañero entonces quizá en algún momento deban jugar en inferioridad numérica necesitando cubrir un espacio con un hombre menos, en el siguiente apartado serán mencionados estos requerimiento del fútbol.

Hay que destacar que el fútbol al ser un deporte flexible, permite integrar formas de entrenar de otras disciplinas deportivas, lo que se convierte en un medio para desarrollar diversas actividades, que cuando se realizan con deportistas en edades tempranas, pretende integrar también la lúdica, la práctica y la motivación para los niños. Lancheros y Conde (2017) explican que las

escuelas de fútbol son el medio para proyectar a los niños hacia el fútbol profesional, pero que este, no debe ser el principal objetivo, ya que primeramente hay que formarlos como personas, enseñarles a divertirse, porque, si se les presiona demasiado, puede causar deserción o afecciones a nivel emocional, de ahí, que la idea predominante sea que las actividades lúdicas sirvan para motivar a los deportistas jóvenes.

Complementando lo anterior, al implementar los juegos modificados, denominados en este caso como juegos reducidos (*SSG*), se puede adaptar un entrenamiento interválico de alta intensidad que sea motivante, porque según como lo afirma Pérez et al. (2019) los juegos reducidos traen consigo una mejora en la condición aeróbica, técnica, cambios de dirección, velocidad, conducción, además, es una forma lúdica y divertida de aplicación, acorde a las edades infantiles y juveniles.

1.2 La capacidad aeróbica

1.2.1 Generalidades de la capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica es uno de los aspectos más relevantes e importantes en el deporte y la salud, ya que, es uno de los indicadores para determinar el estado fisiológico de un deportista y la salud de una persona como lo indica Martínez (2010) la resistencia es uno de los elementos fundamentales en la aptitud física, involucra la funcionalidad de los sistemas orgánicos y es el pilar de todos los programas de la preparación física atlética. Desde la perspectiva de López y Campos (2018) definen como la capacidad que tiene una persona en mantener un ejercicio o un esfuerzo por un tiempo prolongando a una determinada intensidad y que esta se desarrolla en la fase I y II, también es llamada umbral ventilatorio 1 (VT1). Por tal razón, es de gran importancia desarrollar

esta capacidad en los deportistas, debido a que tienen muchos beneficios a nivel fisiológico y adaptativos.

En este sentido, se nombran los beneficios de esta capacidad, desde la óptica de Pardo (2006) citado en López y Fernández (2001), la mejora de la resistencia aeróbica brinda varios beneficios como retardar la aparición de la fatiga en la competencia como en los entrenamientos, también mejora la capacidad de recuperación entre cada esfuerzo y la adopción de técnicas deportivas, en concordancia con el autor se resalta la importancia de esta capacidad para tener un buen rendimiento deportivo.

Existen varios métodos para desarrollar la capacidad aeróbica, algunos de los más utilizados son: el método de entrenamiento extensivo largo y métodos interválicos de alta intensidad, siendo este último uno de los que tiene más evidencia científica, por consiguiente, Pardo (2006) citado en López y Fernández (2001), determinan que el método continuo se caracteriza por no tener periodos de descanso, por su larga duración y su intensidad baja o moderada a diferencia del fraccionado que se identifica por tener periodos de esfuerzo alternados con periodos de descanso, su alta intensidad, corta y mediana duración. Cabe resaltar que los métodos fraccionados o intervalicos se recomienda para personas no sedentarias, ya que tienen un nivel de mayor complejidad por manejar porcentajes altos de intensidad.

1.2.2 Consideraciones para el entrenamiento de la capacidad aeróbica en niños y adolescentes

Según lo planteado por Wilmore (2004 como se citó en Correa, 2007) los niños y adolescente poseen un VO₂ máx. menor entre un 15 a 25% comparado con los adultos, haciéndose también evidente que la capacidad aeróbica no es un proceso lineal, ya que los niños y adolescentes utilizan frecuencias cardíacas mayores que la de los adultos durante esfuerzos máximos y

submaximos, lo que impacta en su capacidad de mantener un ritmo sostenido de trabajo cardiaco, como lo dice Rowland (1988 como se citó en Correa, 2007).

Para prescribir entrenamientos en las edades mencionadas, no es recomendable realizarlos por más de 12 semanas en niños menores de 12 años. Para los mayores de 12 años se recomienda utilizar métodos de entrenamiento continuo o interválico. Según lo afirma McArdle, (1981 como se citó en Correa, 2007) para entrenamientos con niños se recomienda usar métodos de entrenamiento continuo, junto a trabajo aeróbico ligero, que no sea mayor de 30 minutos de actividad, debido a que los niños no se les facilita ajustar sus mecanismos de termorregulación, produciéndose en ocasiones desmayos, pérdidas de conciencia, o deshidratación.

De otra parte, no se recomienda la prescripción de trabajo aeróbico con base en la frecuencia cardiaca de reserva ya que los niños tienen un gasto cardiaco bajo debido al tamaño menor del corazón, al menor volumen sistólico y la intensidad del ejercicio debe ser moderada, entre el 40 al 85 % del VO₂ de reserva ((Rowland, 1985, Bar-Or. O, 2001 como se citó en Correa, 2007).

Sobre el mismo tema, Correa (2007) complementa que el entrenamiento con niños y adolescentes, gira en torno al gasto calórico, el cual debe tener un gasto equivalente entre 200 y 250 calorías por sesión de trabajo. Igualmente, que el tiempo de calentamiento sea largo para que se permitan los ajustes fisiológicos y se dé una respuesta estable y adecuada según el ejercicio, esta activación debería ser de mínimo 15 minutos, una fase central de 30 minutos y un regreso a la calma que se de entre 5 a 10 minutos.

1.2.3 Capacidad aeróbica en futbolistas

Una de las capacidades físicas más importante en los futbolistas, es la aeróbica, ya que el fútbol depende en gran medida de la resistencia por los largos tiempos de duración, por ejemplo un partido de fútbol dura 90 minutos, en ocasiones más con la reposición y los tiempos de alargue, por tal motivo lo hace un deporte predominantemente aeróbico. La resistencia aeróbica está muy enlazada a los requerimientos de esta disciplina que exige unas condiciones físicas muy altas a sus deportistas para alcanzar las exigencias del fútbol moderno (Pineda y Torres, 2011).

Este deporte necesita de muchas cualidades y capacidades físicas, por eso la importancia de tener una buena base aeróbica que conduzca a que los deportistas tengan economía energética y por ende un mejor rendimiento, además, evitará sobre entrenamiento y se podrá recuperar con mayor rapidez después de un esfuerzo. Sin embargo, esta actividad también requiere la capacidad anaeróbica por las exigencias del mismo, ya que necesita realizar sprint, saltos, forcejeos, entre otros, así lo afirman Bompa y Buzzichelli (2016) para lo cual el fútbol requiere de variedad de sistemas energéticos, como el aeróbico 75%, anaerobico lactico 23% y anaerobico alactico 2%. Esto lo hace una disciplina muy compleja y con muchas exigencias físicas para los deportistas, por eso los métodos de entrenamiento en el fútbol son tan complejos e importantes, debido a estas exigencias, se identifica el indicador del sistema con mayor porcentaje que exige el deporte a nivel metabólico, el cual es el consumo de oxígeno pico.

1.3 Consumo de oxígeno pico

1.3.1 Diferencia entre el consumo de oxígeno pico y el consumo de oxígeno máximo

Inicialmente para reconocer la diferencia entre el consumo de oxígeno máximo (VO_2 Máx) y consumo de oxígeno pico (VO_2 Pico), se debe tener presente que el consumo de oxígeno es la

cantidad de oxígeno que el organismo requiere para generar energía, es decir, es incluido en la fosforilación oxidativa para la producción de Adenosín Trifosfato (*ATP*) necesario para la obtención de energía celular, también hace referencia a un parámetro de medición con el cual se puede cuantificar aspectos del metabolismo aeróbico del deportista (Bazán, 2014).

Según lo plantea Pedraza , et al. (2017) El VO_2 máx conceptualmente es la capacidad que tiene el organismo humano para transportar y consumir oxígeno al realizar un trabajo que le resulte extenuante. Igualmente, está relacionado con la aptitud cardiorrespiratoria y se usa como indicador de la capacidad aeróbica y, por ende, definiendo así los límites de la función cardiovascular.

De igual forma, Cejudo Ramos (2005) menciona que el VO_2 Máx es la forma de medir con más especificidad la aptitud aeróbica, precisando que es el consumo de oxígeno que ha utilizado un deportista en una actividad de gran esfuerzo y lo ha sostenido, entonces, se ha llegado al VO_2 Máx, pero si, por el contrario, en un ejercicio de mucha exigencia no se logra la estabilidad lineal, se utilizará como punto de medición el consumo de oxígeno pico (VO_2 Pico).

Asimismo, para Day et al. (2003) destacan que efectivamente el VO_2 Máx. es un estado de gran exigencia, ya que requiere una gran tolerancia a la fatiga, para llegar a una meseta estable y mantenerse allí, pero por lo regular cuando se aumenta la intensidad de la carga de trabajo, los deportistas poco entrenados llegan más rápido a un estado de fatiga, aunque lo ejecuten a una alta intensidad en la mayoría de casos no alcanza la estabilidad para llegar a la meseta que se requiere para un verdadero VO_2 Máx., por consiguiente, este nivel es conocido como el VO_2 Pico, que en su equivalencia aplica como indicador reemplazando el VO_2 Máx. en personas que no logran conservar y sostenerse en la meseta de trabajo.

1.3.2 Incidencia del método de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre el consumo de oxígeno pico

A nivel general el *Hiit* tiene una relación con el VO_2 pico y demuestra tener mejores resultados a diferencia de otros métodos como el continuo, en un meta-análisis que tiene como objetivo ver los efectos del entrenamiento intervalito de alta intensidad donde Bizzozero y Díaz (2019) llegaron a la conclusión de que el *Hiit* mejoró significativamente el VO_2 pico de las personas que fueron intervenidas con éste metodo, la mejora fue de 3.98 mL/kg/min a diferencia de el metodo continuo que fue 1.15 mL/kg/min, mejorando considerablemente el VO_2 pico, ademas de mejorar otros aspectos como sensibilidad a la insulina, población mitocondrial, actividad enzimas oxidativas, función pulmonar, función y morfología cardiaca, entre otras. (López Chicharro & Campos, 2018).

Un meta-análisis realizado por Kunz et al. (2019) donde pretende comparar los efectos de un entrenamiento basado en el *Hiit* en relación con entrenamientos normales, es decir táctica, técnica, rondós, entre otros. Se realizó intervenciones como rendimiento de esprints, también de carrera en el umbral del lactato y juegos reducidos (SSG), el *Hiit* a un 90-95 % de la frecuencia cardiaca (FC), con intervalos de 3 minutos de descanso, como resultado en comparación con todas las intervenciones excepto con los juegos reducidos fue muy superior en el VO_2 pico. En conclusión, el método *Hiit* y el *SSG* son la mejor estrategia de las comprendidas para entrenar el VO_2 pico en el joven futbolista, ya que creando unas bases sólidas los futbolistas mejorarán la capacidad cardiorrespiratoria, este método funcionaria como un atajo al entrenamiento de la resistencia, debido que, a sus altos niveles de intensidad, se requiere menor tiempo de trabajo, convirtiéndolo en una práctica que acelera el tiempo de mejora de la condición cardiorrespiratoria.

1.4 El fútbol

1.4.1 Exigencias físicas del fútbol

Actualmente los futbolistas necesitan buenas condiciones físicas y psicológicas, cuando se hace énfasis en lo físico, abarca el aspecto aeróbico puesto, que durante 90 minutos se debe mantener un ritmo continuo, buscando una economía de carrera, pero de igual manera, el aspecto anaeróbico influye, cuando se deben hacer *sprints*, cambios de ritmo, saltos, entre otros (León et al. 2011) esto quiere decir, que es un deporte intermitente mixto. Asimismo, para Stolen et al. (2005), en el fútbol, se corre aproximadamente 10 km por jugador, promediando las posiciones, ejerciendo en ese tiempo acciones de alta intensidad y corta duración, recorrer esa gran distancia enmarcan la importancia de la resistencia aeróbica como un gran requisito de este deporte.

Caracterizando este deporte a nivel profesional, en un estudio con futbolistas italianos de elite, realizado por Vigne et al. (2010 como se citó en Casamichana et al. 2015) se plantea unos porcentajes promedio que recorre un futbolista en un partido, donde en el 38.9% esta andando, el 28.5% corriendo a intensidad baja, el 13.3% corriendo a 13 o 16 km/h, el 8.4% corriendo a 16 o 19 km/h y el 9.8% realizando *sprints*.

Lo mencionado anteriormente, se realiza con la intención de describir el deporte a nivel de elite y es preciso resaltar que los niños no pueden ser considerados adultos pequeños, donde las cargas de entrenamiento deben ser adaptadas según la necesidad de competencia y capacidad individual, pero si es necesario, destacar que el fútbol desde la base, cumple con características similares al de la elite. En un estudio realizado por Barbero et al. (2007), analiza y concluye que el fútbol base es una actividad intermitente de forma natural, en donde maneja una relación de trabajo y descanso de 1:3.5; en cuanto a la distancia que recorren es aproximadamente de 100 metros por minuto jugado, donde el 16.3% de la distancia total recorrida son esfuerzos de alta

intensidad y mas o menos los esprints se realizan cada 141 segundos, el resto del tiempo lo utilizan caminando o trotando a intensidad media. Cuando se observa en el jugador, disminución del rendimiento, es decir, que no anticipe un balón, que no haga *esprints* en el área rival, que la mayor parte del tiempo este caminando, se entiende todo esto como indicadores de fatiga.

De acuerdo con esto, es necesario destacar que los equipos de elite más sobresalientes presentan buenos niveles de VO_2 Máx y su equivalencia en fútbol base son los niveles de VO_2 pico, para permitir realizar la mayor cantidad de acciones deportivas con menor índice de fatiga, convirtiéndose el VO_2 Pico en juicio de valor del rendimiento deportivo de los principiantes y varía según el nivel de la competencia, la altura en que se encuentren los deportistas, entre otros (Stolen et al., 2005); además, el gasto calórico también se encuentra entre las demandas fisiológicas del fútbol, debido a que, es el consumo de energía que necesita el organismo para funcionar, este va desde 1.200 hasta 1.500 kcal aproximadamente por partido, igualmente, la fuerza máxima es un aspecto clave en este deporte puesto, que influye en el rendimiento energético, porque a mayor volumen muscular menos gasto energético para producir fuerza, influyendo así en la potencia, aceleración, velocidad de movimiento y en la recuperación o reducción de lesiones (León et al. 2011).

En todo caso, se espera llegar a una economía de carrera, la cual está directamente relacionada con el consumo de oxígeno, como lo menciona Torres (2017), un deportista entrenado tiene mayor economía de carrera que uno no entrenado, un jugador económico es el que requiere menor porcentaje de su VO_2 Máx. para llevar a cabo el mismo trabajo que otro deportista, entonces, el deportista menos eficaz puede entrenar los aspectos intrínsecos (antropométricos, metabólicos y neuromusculares, técnicos y biomecánicos) y adaptarse a factores extrínsecos (temperatura, humedad ambiental, viento, altitud, superficie, calzado), esto con el fin de gastar la mínima

energía. Basado en lo anterior, un futbolista requiere un VO_2 Máx. óptimo que le permite realizar jugadas rápidas como lo exige el fútbol, pero a su vez tenga la capacidad de mantener la intensidad de juego durante los 90 minutos, siendo también un jugador fuerte, que necesite menor gasto energético durante un choque de juego.

1.4.2 Beneficios del método de entrenamiento interválico de alta intensidad en cumplimiento de los requerimientos fisiológicos en el fútbol

Todo lo dicho hasta ahora, explica que el fútbol es un deporte de gran exigencia física donde la capacidad aeróbica como anaeróbica son de crucial importancia, pero se pretende abordar en su mayoría la primera, donde es necesario llegar a un buen nivel de VO_2 Máx para tener un mejor rendimiento en este deporte, entonces una buena forma de llegar a esto, es a través del *Hiit*, el cual proporciona beneficios cardiovasculares mejorando el VO_2 Máx, pero para lograr evidenciarlo se debe cumplir con al menos dos sesiones por semana, entre ocho y doce semanas, donde se realice actividades entre el 95% al 115% de su velocidad aeróbica máxima con una adecuada recuperación, también mejorando la coordinación intermuscular para lograr una economía de carrera (Abarzúa et al. 2019). Pero lo que los expertos, recomiendan trabajar a una intensidad con superioridad del 40% de la frecuencia cardiaca para evidenciar cambios en el VO_2 Máx.

El objetivo de relacionar el *Hiit* con el fútbol, es mejorar la resistencia del deportista, donde permita una mejor distribución del oxígeno a los músculos que lo requieren para trabajar en los ejercicios de alta intensidad, además, se pretende reducir el índice de fatiga, donde también se mejore la capacidad de repetir sprints (*RSA*) aumentando la potencia del tren inferior (Mullor, 2019). En conclusión, para Novoa y Fernández (2015) en su análisis le abre la puerta al *Hiit* en el

acondicionamiento físico de los deportes de conjunto, porque evidenció que este método tiene mejores resultados físicos y en menor tiempo que el entrenamiento tradicional.

1.5 Características del crecimiento y la maduración de deportistas en categorías infantiles y juveniles

Ante el aumento y el volumen de la intensidad del ejercicio en programas de entrenamiento diseñados para niños y jóvenes, organizaciones y profesionales de la salud y el deporte, han alertado en los últimos años sobre los riesgos en la salud de esta población, sobre todo cuando se trata de ejercicios intensos y prolongados, ya que algunos de estos programas de entrenamiento pueden resultar perjudiciales, si se tiene un porcentaje de grasa corporal bajo, también pueden retrasar la maduración sexual, disminuir el crecimiento óseo y por tanto la estatura (Izquierdo e Ibáñez, 2017).

1.5.1 Crecimiento y maduración del deportista joven

1.5.1.1 Estatura y peso.

Aunque a través de diversos estudios, se ha logrado comprobar de manera científica que la práctica regular de una actividad física durante la niñez y la adolescencia no influye en el crecimiento estructural, también se ha identificado lo contrario, es decir, que hay algunos deportes que influyen en la estatura del joven, más no por la práctica del deporte como tal, sino por la forma de preparación física.

Por ejemplo, en deportes como la gimnasia, ballet, atletismo de fondo se exige a los niños y jóvenes someterse a dietas drásticas bajas en calorías, por lo tanto, estos deportistas no estarían cubriendo sus necesidades de macro y micronutrientes lo que influye potencialmente en el crecimiento en estatura (Izquierdo e Ibáñez, 2017). De otra parte, también se tiene la influencia

del uso de medicamentos que tienen como objetivo mejorar el rendimiento físico, como son los esteroides anabolizantes, que mejoran el tamaño y la fuerza de los músculos.

Esto genera sobre todo en el adolescente, el cierre prematuro de las epífisis (la zona donde crecen los huesos), comprometiéndose de esta manera el potencial de crecimiento en relación a la estatura en el individuo. Blimkie (1993 como se citó en Izquierdo e Ibáñez, 2017) en un estudio realizado observo la prevalencia de uso y abuso de esteroides anabolizantes en jugadores de fútbol americano.

1.5.1.2 Maduración ósea.

La maduración ósea se refleja en el proceso de maduración del esqueleto, la cual se relaciona siempre con la edad cronológica del niño o adolescente y por ende se puede saber si está adelantado, atrasado o está en la media. La influencia que ejerce el ejercicio sobre la maduración ósea, fueron estudiados por Kotulan et al, 1980; Novotny, 1981(Como se citó en Izquierdo e Ibáñez, 2017) encontrando que los niños que practicaban habitualmente algún deporte en los que se incluía el tenis o el ciclismo, desarrollaban en paralelo la maduración ósea con su edad cronológica.

Mientras, que en estudios llevados a cabo por Claessens et al, 1992; Malina et al, 1986; Malina, 1988; Warren, 1980, se comprobó que los deportistas jóvenes de elite que practicaban deportes como ballet, la gimnasia o atletismos tenían la tendencia a presentar edad ósea retrasada y las nadadoras, por el contrario, desarrollaba maduraban la estructura ósea de manera avanzada.

1.5.1.3 Desarrollo y maduración pulmonar y cardiovascular

En edades infantiles y adolescentes se tiene un mejor nivel de capacidad enzimática oxidativa, es decir, los adultos tienen una capacidad inferior puesto que durante la niñez en las actividades intensas y de corta duración que se tiene en estas edades como lo son los juegos libres

los cuales permiten un mejor desarrollo y maduración a nivel pulmonar y cardiovascular, siendo específicos los hombres jóvenes aumentan linealmente su VO₂ Máx logrando el pico entre los 18 y los 21 años pero con el tiempo se va disminuyendo (Verdugo, 2015).

Cuando el niño va madurando este va encontrando diferentes cambios que no dependen del entrenamiento, cambios tales como el crecimiento y aumento de fibras musculares, además, ellos tienen la capacidad enzimática con mejor desarrollo que los adultos, ya que, utilizan el metabolismo lipolítico, esto permite que no eleven tantos niveles de lactato, permitiéndole soportar actividades de moderada o alta intensidad durante un largo periodo de tiempo. Además, independientemente de la edad el ATP muscular siempre va a ser el mismo (Verdugo, 2015).

Entonces, para elegir un deportista hombre de buen rendimiento es recomendable realizarlo en la edad de 9 y 15 años que es cuando van surgiendo y diferenciándose las características de cada niño (Verdugo, 2015).

1.6 Juegos específicos aplicados al fútbol

En el fútbol, se puede encontrar diferentes tipos de juego, entre ellos están los rondós que son un tipo de juego reducido que se basa en mantener y recuperar el balón dentro de una zona delimitada, luego se encuentran los juegos de posesión donde se diferencian los de conservación y los de interceptación, seguido tenemos los juegos de finalización que siempre están orientados a terminar en la portería, también están los partidos condicionados que son con un objetivo táctico y los juegos de estrategia que son los que se realizan a balón parado.

Cuando en el fútbol hace referencia a realizar juegos para entrenar, todo va enfocado en ser un poco específicos debido a las exigencias del mismo, siendo así los juegos reducidos (*Small-Sided Games: SSG*) la mejor alternativa para ser utilizado como metodología de entrenamiento,

en cuanto al objetivo de este trabajo, Muñoz et al. (2018) explica los juegos reducidos como una forma de asimilar el juego real en espacios más pequeños, donde se apliquen reglas adaptadas a necesidad y su gran utilidad parte de que a través de estos juegos se puede trabajar en conjunto lo que son aspectos técnicos, tácticos y físicos.

Al ser un entrenamiento globalizado, como lo menciona Wein (1995) es de gran utilidad aplicar juegos como los polivalentes, ya que, son los que permiten preparar al deportista tanto coordinativamente como condicionalmente, a través, de actividades lúdicas y simples para facilitar el aumento del nivel de entrenamiento en cuanto a su velocidad, salto, toma de decisiones y cualquier tipo de acción sencilla, evitando así un entrenamiento analítico en niños.

1.6.1 Cuantificar la carga en juegos reducidos

Aunque en este tipo de juegos ha existido una problemática, como lo cuestiona Montoya, et al. (2010) una pregunta que se hacen los entrenadores y preparadores físicos es como cuantificar la carga física para ejecutar estos juegos, como detectar cuanto pueden aguantar los jugadores, aunque existe muy poca teoría de este tipo, se responde la pregunta de Montoya precisando en que los juegos reducidos la intensidad puede ser controlada, ya que, tienen varios formatos, es decir, formas de aplicarlos, donde es posible cambiar el número de jugadores, tamaño del sitio en el que se va a jugar, la orientación de juego y se adaptan las reglas donde se define cuantos toques, si es con finalización o simple posesión, además de utilizar el test de esfuerzo percibido, todo se condiciona a la necesidad propia (Muñoz et al. 2018).

En cuanto a las condiciones socioeconómicas en la comunidad rural, limitan el aspecto de una medición más precisa de la intensidad de trabajo, pero cabe resaltar que existen alternativas que no requieren de elementos externos, es decir, de una forma perceptiva de captar la zona de entrenamiento que se encuentra el deportista, entre estas, se encuentra el esfuerzo percibido de

Borg que como lo mencionan López y Campos (2018), es una escala que va desde el número 6 hasta el 20, donde 6 es el valor mínimo y 20 el máximo, precisando un valor entre 18 y 19, el adecuado para desarrollar una sesión de *Hiit*, como se presenta en la figura 3.

Figura 3

Control de la intensidad de los intervalos en el HIIT mediante percepción subjetiva del esfuerzo (RPE)

Fase Aeróbica (I)	6	Muy, muy ligero
	7	
	8	Muy ligero
	9	
	10	Ligero
	11	
Fase aeróbica - anaeróbica (II)	12	Algo duro
	13	
	14	Duro
	15	
Fase inestabilidad metabólica (III)	16	Muy duro
	17	
	18	Muy, muy duro ←HIIT→
	19	
	20	

Figura 3. *Hiit* de la teoría a la práctica (López y Campos, 2018).

Basado en lo anterior, ha servido de estructura para crear una valoración más sencilla de entender en niños, puesto que la dificultad de la tabla original es un poco complicada para interpretarla, es por eso que Rodríguez (2015), adapta la tabla de Borg, que es más para adultos, transformándola en la escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant), que lleva 11 niveles desde 0 hasta el 10, donde cada 2 niveles, se encuentra una sensación que muestra el nivel

de fatiga por escrito y gráficamente, esta escala equivale a la fcmáx siendo 1 igual a 10%, 2 al 20%, así, respectivamente hasta el 10 que es el 100%.

Figura 4

Escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant)

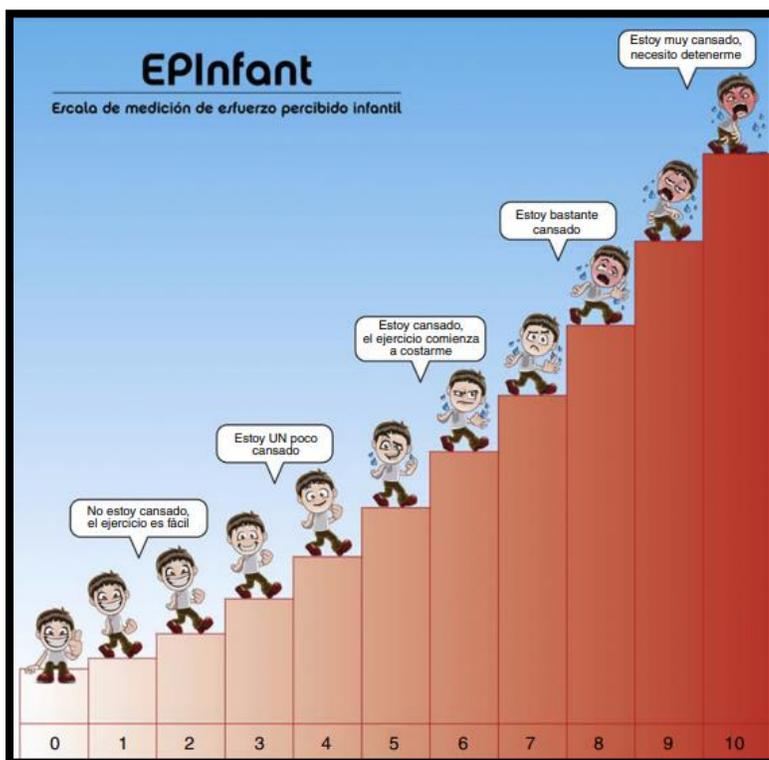


Figura 4. Se presenta la escala de medición de esfuerzo percibido infantil de manera ascendente (Rodríguez, 2015, p.212).

Además, existe otra forma subjetiva de medir el esfuerzo, Sánchez (2018), en practica utiliza un recurso llamado el abecedario, que consiste en que, durante la práctica, los deportistas van a tomar aire y van a decir rápidamente el abecedario, según la letra que alcancen se puede clasificar en una zona de entrenamiento y allí identificar si aumentar o disminuir la intensidad requerida, la valoración es la siguiente:

Figura 5

Zonas de entrenamiento según el abecedario

1	Intensidad máxima	A B C D E F G
2	Intensidad alta	H I J K L M N
3	Intensidad moderada	Ñ O P Q R S T
4	Intensidad suave o reposo	U V W X Y Z

Figura 5. *Hiit*, entrenamiento de intervalos de alta intensidad. Tomada de Sánchez (2018).

Por último y no menos importante es el aliento del entrenador es la única motivación externa que tiene el deportista, su única función es tener el estado de ánimo activo del deportista, ya que, en cuanto a la intensidad medida por el esfuerzo perceptivo no aumenta ni disminuye, es decir, la frecuencia cardiaca mantiene casi igual, su importancia radica en que este genera adherencia a los juegos por parte de los deportistas, en cambio si los juegos se ejecutan con marcador, si hay mayor intensidad en los jugadores que van perdiendo, se evidencia que cuando los juegos son en superioridad y van ganando los deportistas que van perdiendo en inferioridad aumentan considerablemente las distancias recorridas, de tal forma, se puede hacer cambio de roles y cuantificar la carga (Casamichana et al. 2015).

2 Metodología

2.1 Hipótesis de investigación

2.1.1 *Hipótesis del investigador*

El programa de entrenamiento interválico de alta intensidad con acciones de juego específicas de fútbol presenta efectos significativos en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento La Marina.

2.1.2 *Hipótesis nula*

El programa de entrenamiento interválico con acciones de juego específicas al fútbol no presenta efectos significativos en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento La Marina.

2.2 Enfoque, alcance y corte

La presente investigación utilizó un enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta los datos numéricos que serán procesados estadísticamente para analizar la variable de investigación, ahora, el alcance es de tipo explicativo, porque se pretendió la incidencia de un programa entrenamiento *Hiit* con acciones de juego específicas al fútbol sobre el consumo de oxígeno pico en futbolistas adolescentes, es decir, el interés del estudio es “explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta” (Hernández & Mendoza, 2018, p.112). Del mismo modo, es de corte longitudinal, al ser la muestra intervenida durante 12 semanas, recogiendo la información en dos momentos del proceso de investigación.

2.3 Diseño

Para este estudio se utilizó el diseño cuasiexperimental, donde presenta características según las cuales, la población objeto de estudio no se selecciona de manera aleatoria, sino que el investigador selecciona grupos previamente establecidos, como también que su interés es identificar la forma de relación de la variable independiente, con la dependiente (Hernandez Sampieri & Fernandez Batista, 2014). En ese sentido en el presente estudio, se aplicó preprueba y posprueba y se trabajó con grupo control y grupo experimental seleccionando la muestra a conveniencia.

2.4 Población y muestra

Para el desarrollo de esta investigación, se seleccionó 10 deportistas para el grupo experimental con rangos de edad entre 11-12 años, pertenecientes al club de fútbol Corban del Corregimiento La Marina, de igual forma el grupo control, tuvo 10 deportistas de la escuela de fútbol Real Soccer, La Graciela del Municipio de Tuluá, dicha selección se dio de forma voluntaria.

2.5 Variables

2.5.1 Variable dependiente

Como variable dependiente se tiene en cuenta el consumo de oxígeno pico, testado a través de la prueba Course Navette o test de Léger.

2.5.2 Variable independiente

Como variable independiente se diseñó un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad basado en juegos con acciones específicas del fútbol, estructurado en 12 semanas y distribuido en 3 mesociclos, que se describe en la figura 7.

2.6 Técnicas e instrumentos

Según García y Secchi (2014) para el uso de este test, se deben trazar dos líneas paralelas de 20 metros de distancia en un campo amplio, los deportistas deben basarse de una señal auditiva donde deben llegar a la línea antes que suene, deben ir y regresar entre las líneas, según los minutos van aumentando de fase y al aumentar de fase se vuelve más intensa la carrera.

Para la ejecución del test, se tienen en cuenta normas tales como pisar la línea señalada por cada desplazamiento, porque en caso contrario la prueba deberá ser cancelada. De otra parte, el deportista no debe pisar la siguiente línea sin haber escuchado antes de la señal del magnetófono, la cual se incrementa a medida que los períodos aumentan. Finalmente, cuando el participante se vea imposibilitado a seguir el ritmo del magnetófono, deberá finalizar la prueba y tomándose nota del último período o mitad de período escuchado

Tabla 1

Valores para la fase en la que finaliza la prueba. La fase está determinada por los minutos, cada minuto tiene su velocidad

Fase (minutos)	Velocidad (Km/h)	Distancia recorrida (metros)
1	8,5	140
2	9	280
3	9,5	440
4	10	600
5	10,5	760
6	11	940
7	11,5	1120
8	12	1320
9	12,5	1520
10	13	1740
11	13,5	1960
12	14	2180

13	14,5	2420
14	15	2660
15	15,5	2920
16	16	3180
17	16,5	3460
18	17	3740
19	17,5	4020
20	18	4320

Tabla 1. Muestra los valores de fase, velocidad y distancia. Tomado y adaptado de Test funcionales (Alba, 2005, p. 44).

En la tabla 1, se muestra las fases en que se termina la prueba, allí determina la velocidad que se incluye en la fórmula para encontrar el VO₂ Pico relativo. Asimismo, cuando cada deportista finaliza la prueba, se realiza la fórmula de consumo máximo de oxígeno pico para personas de 8 a 19 años: $VO_2 \text{ Pico (ml/kg/min)} = 31.025 + (3.238 \times Vf) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times Vf \times E)$, Donde: E = Edad y Vf = Velocidad a la que se detuvo el sujeto (Km/h) (López, 2019).

Ahora bien, teniendo en cuenta que ante la imposibilidad de encontrar criterios de validación para la capacidad aeróbica en niños y adolescentes se ha tenido que tomar como referencia parámetros de salud, debido a que la medición del VO₂ máx. tanto para deportistas, como para la población en general requeriría de la utilización de analizadores de gases que resultan demasiados costosos y requiere que sean manejados por técnicos especializados, de ahí, que se utilicen Course Navette o test de Léger y se adapten criterios de medición propios de la salud (D Secchi y García , 2013). Para el caso de estudio, se hizo necesario desarrollar un enfoque basado en la salud, haciendo una clasificación en tres categorías (*NI-HR* = Necesita mejorar con riesgo para la salud, *NI* = Necesita mejorar sin riesgo para la salud y *HFZ* = Zona de condición físico saludable)

Tabla 2*Estándares de desempeño consumo de oxígeno pico hombres (ml/kg/min)*

EDAD	NI-HR	NI	HFZ
5 – 9	No disponible		
10 – 11	$\leq 37,3$	37,4 - 40,1	$\geq 40,2$
12	$\leq 37,0$	37,1 - 40,0	$\geq 40,1$

Tabla 2. En la tabla se muestran los estándares de desempeño de consumo de oxígeno pico en hombre por edad (Instituto Cooper, 2015).

Es pertinente mencionar, que es una categorización con enfoque salud, pero es muy práctica para clasificar los deportistas, ya que, además, de evidenciar si existe un cambio significativo en los valores del consumo de oxígeno pico relativo, también se puede analizar si un futuro riesgo cardio metabólico disminuye.

Figura 6

Programa de entrenamiento interválico de alta intensidad en relación a los juegos específicos al fútbol

FASE	ADAPTACIÓN (MESOCICLO ENTRANTE)			HIIT LARGO 2' - 15' (MESOCICLO ESTABILIZADOR)			HIIT CORTO 10" - 60" (MESOCICLO DE CONTROL)			HIIT ESPRINTS (SITP) 20" - 40" (MESOCICLO PRECOMPETITIVO)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NÚMERO DE SEMANAS	1			2			3			4		
MES	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE		
FECHA INICIO Y FIN DE MICROCILO	26-28 Julio	2-4 Agosto	9-11 Agosto	16-18 Agosto	23-25 agosto	30 Ag. - 1 septi	6-8 Septiembre	13-15 Septiembre	20-22 Septiembre	27-29 Septiembre	4-6 Octubre	11-13 Octubre
SESIONES POR SEMANA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
VOLUMEN TOTAL POR SESIÓN	80'	80'	80'	80'	80'	80'	80'	80'	80'	70'	70'	70'
VOLUMEN TOTAL POR SEMANA	160'	160'	160'	160'	160'	160'	160'	160'	160'	140'	140'	140'
DENSIDAD DE LA CARGA	1:05	1:05	1:05	1:1	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2	1:4	1:4	1:4
INTENSIDAD CARGA FC MÁX (ESFUERZO PERCIBIDO)	50%	60%	70%	80%	90%	80%	90%	95%	90%	100%	100%	95%
CALENTAMIENTO Y VUELTA A LA CALMA	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	40'	40'	40'
ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS VARIABLES	140'	100'	100'	80'	20'	20'	30'	30'	30'	30'	30'	30'
Circuito funcional		50'	50'									
Juegos polivalentes	50'	50'		40'			10'	10'	10'	10'	10'	10'
Juegos del decatlon	40'					20'				20'		20'
Juegos del pentatlon			50'									
Juegos preparatorios al minifutbol	50'			40'	20'		20'	20'	20'			
JUEGOS TÉCNICO-TÁCTICOS DEFENSIVOS		30'		30'	80'	80'				20'		10'
Juegos para la entrada y carga en superioridad, igualdad e inferioridad numerica				30'								30'
Juegos para la anticipacion en superioridad, igualdad e inferioridad numerica					60'							
Juegos para la interceptacion en superioridad, igualdad e inferioridad numerica						60'						
Juegos con efectivos reducidos 6 vs 6		30'			20'	20'				20'		10'
TÉCNICA OFENSIVA COLECTIVA (JUEGOS SIMPLIFICADOS)				20'	20'	20'	80'	80'	80'		20'	
Juegos para el pase en superioridad, igualdad e inferioridad numerica				20'			60'					
Juegos de acciones combinativas en superioridad, igualdad e inferioridad numerica					20'		20'	60'				
Juegos para el relevo en superioridad, igualdad e inferioridad numerica						20'			60'			
Juegos del triatlon								20'	20'		20'	
JUEGOS TÉCNICO-TÁCTICOS DE TRANSICION DEFENSA - ATAQUE			30'		10'	10'	20'	20'	20'	50'	50'	60'
Juegos para la conducción en superioridad, igualdad e inferioridad numerica										40'		10'
Juegos para el regate y la finta superioridad, igualdad e inferioridad numerica										10'	40'	
Juegos para el tiro con finalizacion en superioridad, igualdad e inferioridad numerica											10'	40'
Juegos con efectivos reducidos 1 vs 1			30'		10'	10'	20'	20'	20'			10'
Evaluacion	X											X

Fuente: Los autores

El programa está estructurado en cuatro mesociclos: tres microciclos compuestos por dos sesiones; las sesiones varían según la duración del programa. El primero es un mesociclo entrante introductorio, que consiste en preparar al deportista de forma progresiva para que más adelante tenga la capacidad de asumir cargas específicas, allí, se realiza una adaptación por medio de actividades introductorias variables, las sesiones predominan los juegos del decatión, pentatlón, preparatorios del mini fútbol.

Se hizo igualmente, la aplicación de una competencia formativa a través de pruebas del decatión, para fortalecer la resolución de problemas técnico-tácticos en pruebas de parejas alternando rivales. También, se utilizó el pentatlón que consiste en incluir tres juegos simplificados y dos polivalentes, se estructuran alternadamente y el objetivo es buscar un equipo ganador, el cual es el que sale victorioso en la mayor cantidad de actividades, además, es importante mencionar que los juegos preparatorios o correctivos del mini fútbol aportan en gran medida a la inteligencia de juego, allí los deportistas realizan simplificados en situaciones reales, siempre con balón, donde el entrenador, deja actuar y da pistas de cómo hacerlo de la manera correcta e incluye variantes para que sus jugadores logren el objetivo cognitivo (Wein, 1995).

También se abarcan circuitos funcionales, donde la densidad de la carga es de 1:05, ya que, es una intensidad media, la cual aumenta de manera progresiva, en la primera semana es del 50% en la segunda es del 60% y en la tercera es del 70%, todo con la intención de respetar la progresión de las cargas, en poca proporción empiezan a incluir juegos con efectivos reducidos.

El siguiente mesociclo, es denominado como *Hiit* largo, donde la intensidad varía entre 80% – 90% pero se llega progresivamente, el ratio, respectivamente la carga y la densidad es de 1:1, la recuperación es activa, la sesión completa es de 80 minutos sumando los tiempos de recuperación e incluyendo actividades distintas al *Hiit*, se manejan entre 3 repeticiones y 2 juegos

reducidos distintos para variar el ejercicio generando un mejor estímulo, el tiempo restante se aplican en menor medida las actividades introductorias y se manejan 10 minutos de calentamiento y 5 de vuelta a la calma por sesión, en esta fase 2/3 microciclos en cuanto a los juegos reducidos son con enfoque técnico-táctico defensivo donde se trabaja la entrada, la anticipación y la interceptación, el otro 50% son juegos reducidos enfocados en la técnica ofensiva colectiva, es decir, pases, acciones combinativas, relevos todos en superioridad, igualdad e inferioridad numérica alternando la intención del juego siendo de posesión y también con finalización.

Estructurando el tercer mesociclo, se realiza una fase de *Hiit* corto, allí es un periodo control que se ocupa de la transición de lo básico a lo competitivo, en este periodo se aumenta la intensidad durante los 3 microciclos, la densidad de la carga es 1:2, buscando que sea una mayor recuperación que en los periodos anteriores, ya que, a mayor esfuerzo requiere mayor recuperación y la intensidad en esta fase está entre 90 y 95% de la f_c máx., pero se pretende que no se haga una recuperación completa, la recuperación es activa, en una intensidad del 30%, se ejecutan los juegos en circuitos, cada deportista realiza la actividad y posteriormente la pausa activa, es necesario destacar que la duración de clase es la misma, pero la cantidad de actividades con el método *Hiit* corto son menos, claro está, que se siguen realizando las actividades introductorias en menor proporción, como novedad se observa la inclusión de los juegos del triatlón, que son tres juegos simplificados para grupos de 2,3,4,5 o 6 deportistas realizando un trabajo competitivo durante la formación.

Para finalizar, se lleva a cabo un periodo nombrado *Hiit esprints*, el cual es una fase precompetitiva que busca estabilizar el máximo rendimiento de los deportistas, por ende, la intensidad es máxima o incluso por encima, en aproximadamente 20 o 40 segundos, se maneja una densidad de carga de 1:4, es similar al *Hiit* corto, es decir, sigue siendo una actividad intensa que

se encuentra entre el 95 y 100% de la Fc Máx con diferencia de que tiene algunos segundos más de duración, es por eso que se aumenta la recuperación, que en este caso es una pausa pasiva completa, en esta fase el objetivo es más individual, realizando juegos técnico-tácticos de transición defensa-ataque donde implique la conducción, regate, finta y el tiro, en su mayoría son con finalización.

La intensidad es un aspecto fundamental a la hora de ejecutar la sesión, por eso, se evalúa a través de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) como lo plantea López y Campos (2018) para manejar una buena percepción del esfuerzo requiere experiencia, es decir, entre más práctica, más actividad física realice, más fácil es indicar en que zona se encuentra, específicamente en el programa ejecutado se utilizó a través de la escala de 0-10 se adaptó con una tabla pequeña con colores que pudieran interpretar entre más rojizo, mayor intensidad y entre más azul menor intensidad, siendo el verde un punto medio.

2.7 Criterios de inclusión

Para participar de esta investigación la población a intervenir debe tener las edades correspondientes de 11-12 años de edad, tener una base de práctica del fútbol de mínimo de 12 meses, tener la disponibilidad de realizar dos sesiones semanales programadas y pertenecer al club.

2.8 Criterios de exclusión

No cumplir con el 85% de la asistencia total de las 24 sesiones de entrenamiento, presentar una afección, enfermedad o lesión que le impida ser incluido en el entrenamiento de alta intensidad, no traer autorización de participación en el proyecto firmada por el acudiente, no traer la implementación deportiva adecuada.

3 Resultados

Tabla 3

Valoración inicial y final grupo experimental

Jugador	Edad (años)	Velocidad		Peso		VO2 Pico		Fase		Valoración Fitnessgram	
		final		corporal		Relativo					
		(km/h)		(kg)		(ml/kg/min)		Pre	Post	Pre	Post
JGE-1	12	10.5	11.5	38.5	38	45.40	50.48	5	7	HFZ	HFZ
JGE-2	12	11	12	50,3	48	47.94	53.02	6	8	HFZ	HFZ
JGE-3	11	10.5	12	33.3	34	47.04	54.42	5	8	HFZ	HFZ
JGE-4	12	9	10	50.5	49.5	37.78	42.86	2	4	NI	HFZ
JGE-5	12	10.5	11.5	38.5	37.8	45.40	50.48	5	7	HFZ	HFZ
JGE-6	12	9	9.5	50	51	37.78	40.32	2	3	NI	HFZ
JGE-7	12	9	11	43.1	42.5	37.78	47.94	2	6	NI	HFZ
JGE-8	12	10.5	12	38.2	39	45.40	53.02	5	8	HFZ	HFZ
JGE-9	11	9	10	43.8	43	39.65	44.57	2	4	NI	HFZ
JGE-10	12	9	11	40	40	37.78	47.94	2	6	NI	HFZ

Fuente: Los autores.

En la tabla 3, se encuentra la recopilación de datos del grupo experimental, tanto la valoración inicial como la final, datos tales como, el número de jugador que es asignado a cada uno, la edad, velocidad final en km/h, también se encuentra el peso corporal en kg, el VO₂ pico relativo en ml/kg/min, además en qué fase del test del Course Navette alcanzó y al finalizar la

valoración del manual Fitnessgram (NI-HR = Necesita mejorar con riesgo para la salud, NI = Necesita mejorar sin riesgo para la salud y HFZ = Zona de condición físico saludable)

Tabla 4

Valoración inicial y final grupo control

Jugador	Edad (años)	Velocidad		Peso		VO2 Pico		Fase		Valoración Fitnessgram	
		final		corporal		Relativo					
		(km/h)		(kg)		(ml/kg/min)		Pre	Post	Pre	Post
JGC-1	11	10	10.5	32.3	31	44.57	47.03	4	5	HFZ	HFZ
JGC-2	12	10.5	11.5	34.5	35	45.50	50.48	5	7	HFZ	HFZ
JGC-3	12	10	10.5	33.2	33	42.86	45.40	4	5	HFZ	HFZ
JGC-4	11	10	10	31	30	44.57	44.57	4	4	HFZ	HFZ
JGC-5	11	10.5	10.5	32	31.5	47.04	47.04	5	5	HFZ	HFZ
JGC-6	11	9	10	41	40	39.65	44.57	2	4	NI	HFZ
JGC-7	12	9.5	10	37	37	40.32	42.86	3	4	HFZ	HFZ
JGC-8	12	9.5	9.5	37.8	37	40.32	40.32	3	3	HFZ	HFZ
JGC-9	11	9	10	37.5	37	39.65	44.57	2	4	NI	HFZ
JGC-10	12	9	9	51	52	37.78	37.78	2	2	NI	NI

Fuente: Los autores.

En la tabla 4, también es posible evidenciar la recopilación de datos pero en este caso del grupo control, datos tales como, el número de jugador que es asignado a cada uno, la edad, velocidad final en km/h, también se encuentra el peso corporal en kg, el VO₂ Pico relativo en ml/kg/min, además en qué fase del test del Course Navette alcanzó y al finalizar la valoración del

manual Fitnessgram para evidenciar en cual se categoriza, lo anterior, es tanto del pre test como del postest, para así tener una base para las siguientes pruebas estadísticas.

Tabla 5

Estadística de medias y desviación estándar de los resultados test de Course Navette

		Evaluación inicial	Evaluación final	Diferencia
Grupo de investigación		Consumo de oxígeno pico (ml/kg/min)	Consumo de oxígeno pico (ml/kg/min)	(ml/kg/min)
Experimental	Media	42.1950	48.5050	6.3100
	Mediana	42.5250	49.21	5.08
	Desviación estándar	4.36833	4.69683	2.46537
	Mínimo	37.78	40.32	2.54
	Máximo	47.94	54.42	10.16
Control	Media	42.2260	44.4620	2.2360
	Mediana	41.59	44.57	2.5
	Desviación estándar	3.08380	3.57061	2.16464
	Mínimo	37.78	37.78	0
	Máximo	47.04	50.48	4.98

Fuente: los autores.

En la tabla 5, se aprecian los resultados de media, mediana, desviación estándar, mínimo y máximo de la aplicación del test de *Course Navette* de los grupos de investigación, observándose como el grupo experimental en promedio aumentó su capacidad de consumo de oxígeno pico en

(6.3100 ml/kg/min), al llevar a cabo la comparación entre los resultados iniciales en relación a los finales; de igual manera el grupo control presentó un aumento leve en la capacidad de consumo de oxígeno pico de (2.2360 ml/kg/min).

Tabla 6

Prueba de normalidad resultados de consumo de oxígeno pico (test Course Navette)

Test <i>Course Navette</i>	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Evaluación inicial Consumo de oxígeno pico (ml/kg/min)	.871	20	.012
Evaluación final Consumo de oxígeno pico (ml/kg/min)	.971	20	.769

Fuente: los autores.

En la tabla 6, se ejecutó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk del test de consumo de oxígeno pico, *Course Navette* (ml/kg/min), evidenciando cómo la significancia es inferior a ($p.05$) en la evaluación inicial siendo ($p.012$), de tal manera, se llega a la conclusión que no es posible llevar a cabo pruebas de hipótesis para muestras paramétricas para procesar los datos; por lo que, es pertinente aplicar pruebas de hipótesis para muestras no paramétricas.

Tabla 7

Prueba de hipótesis para muestras relacionadas no paramétricas (Prueba de rangos con signos de Wilcoxon) test de consumo de oxígeno pico (test de Course Navette)

Grupo investigación	Hipótesis Nula	Prueba	Sig.	Decisión
Experimental	La mediana de las diferencias entre evaluación inicial y final del test de consumo de oxígeno pico, <i>Course Navette</i> (ml/kg/min) es igual a cero (0)	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.005	Rechazar la hipótesis nula
Control	La mediana de las diferencias entre evaluación inicial y final del test de consumo de oxígeno pico, <i>Course Navette</i> (ml/kg/min) es igual a cero (0)	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.027	Rechazar la hipótesis nula

Fuente: los autores.

En la tabla 7, se aprecian los resultados para muestras no paramétricas de la prueba Wilcoxon, entonces ambos grupos el experimental y el control reflejaron en la significancia valores inferiores a .05 ($p = .005$) - ($p = .027$) respectivamente, por tal razón, los dos grupos rechazan la hipótesis nula, esto quiere decir que las dos muestras obtuvieron diferencias

estadísticamente significativas al comparar la evaluación inicial y final en los jugadores de fútbol categoría sub12.

Tabla 8

Prueba de hipótesis para muestras independientes no paramétricas (Prueba U. de Mann-Whitney), test de consumo de oxígeno pico (test de Course Navette).

Hipótesis Nula	Prueba	Sig.	Decisión
La distribución de evaluación final consumo de oxígeno pico (ml/kg/min) es la misma entre categorías del grupo de investigación	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.052	Conservar la hipótesis nula

Fuente: los autores.

Se realizó la prueba de hipótesis para muestras no paramétricas independientes donde se aplicó la Prueba U. de Mann-Whitney, en la tabla 8, es posible identificar que el valor de significancia en la evaluación final es superior a ($p.05$) en este caso ($p.052$) lo que revela que se conserva la hipótesis nula, por lo cual, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados finales obtenidos por el grupo experimental con respecto al grupo control.

4 Análisis y discusión

El objetivo general de esta investigación, consistió en determinar la incidencia de un programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento la Marina. Fue así, que una vez desarrollados los objetivos específicos como lo fueron valorar el consumo máximo de oxígeno pico inicial de los deportistas respectivamente a través del test de Course-Navette o test de Léger; diseñar y aplicar un programa de entrenamiento *Hiit* de 12 semanas con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico y evaluar los resultados del programa de entrenamiento *Hiit*, en un grupo experimental y control compuesto por 10 deportistas cada uno, se obtuvieron datos estadísticamente significativos.

Sus principales hallazgos se aprecian en los resultados de media y desviación estándar obtenidos del test de Course Navette de los grupos de investigación, observándose como el grupo experimental aumentó su capacidad de consumo de oxígeno pico en (6.31 ml/kg/min), al llevar a cabo la comparación entre los resultados iniciales en relación a los finales; de igual manera el grupo control presentó un aumento leve en la capacidad de consumo de oxígeno pico de (2.23 ml/kg/min). De esta manera se confirmó la hipótesis, que el programa de entrenamiento interválico de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol podría presentar efectos significativos en el consumo de oxígeno pico.

De acuerdo al resultado obtenido en esta investigación, se coincide con las conclusiones a las que llegó, Ketelhut (2020) sobre el hecho que cuando se realiza *Hiit* con niños y jóvenes, cuanto más intenso ha sido el ejercicio, mayores han sido sus efectos, ya que no se trata de cuánto tiempo se ha hecho el ejercicio, sino con la intensidad con la que se hace en un periodo corto de tiempo.

Esto logró comprobarse, ya que con un entrenamiento de carga basada en el *Hiit* que tuvo una duración de 9 semanas, el grupo experimental aumento su capacidad de consumo de oxígeno pico y el grupo control presentó un aumento leve en la capacidad de consumo de oxígeno pico.

McArdle, (1981 como se citó en Correa, 2007), afirma que la prescripción de ejercicios o entrenamientos en niños y jóvenes entre 11 y 12 años no deben aplicarse en periodos de 10 a 12 semanas, siendo lo mejor utilizar métodos de entrenamiento continuo o intervalado, para el caso de la investigación realizada, se observa que, con un entrenamiento de 9 semanas, es decir por debajo de lo que describe este autor se logró aumentar la capacidad de oxígeno pico en los grupos experimental y de control.

Al analizar lo expuesto por Ornelas et al. (2020), el entrenamiento interválico intensivo conduce a menores ganancias en la capacidad aeróbica, en comparación con otros métodos, lo que no guarda relación con los resultados de esta investigación, porque se logró demostrar, que mediante un entrenamiento intenso se obtienen mayores resultados, que con un entrenamiento normal de fútbol, es decir, la alta intensidad aumenta el consumo de oxígeno, por lo cual disminuye el índice de fatiga, o sea que un deportista puede soportar más tiempo una actividad y esta actividad es principalmente encargada por el metabolismo oxidativo por la duración en tiempo, que en otras palabras es la capacidad aeróbica predominante, además todo depende de la forma del entrenamiento interválico, ya que para cumplir el objetivo aeróbico se requiere aplicar mayor cantidad de repeticiones para estimularla.

Para el desarrollo del programa de entrenamiento, se tuvieron en cuenta las tres decisiones expuestas por López y Campos (2018), siendo la primera decisión, evidenciar el estado de los deportistas en cuanto al consumo de oxígeno a través del test de Course Navette, con sus resultados se puso de manifiesto como lo dice el manual del Fitnessgram, que es necesarios que los deportistas

mejoren para evitar futuros riesgos cardio metabólicos. A partir de lo anterior, se toma la segunda decisión recomendada por estos autores, que consiste en decidir sobre el tiempo a la intensidad determinada para lograr las adaptaciones que pretende el entrenador. De ahí, que se tomó la decisión de respetar el principio del entrenamiento del aumento progresivo de la carga, fue por eso que el periodo de adaptación se manejó a una intensidad media, pero en la segunda fase las intensidades son a partir del 80% de la Fc Max, es decir son altas, obteniendo al final de cada mesociclo, una disminución de la carga, logrando una óptima supercompensación.

En cuanto a las sesiones, se llevaron a cabo 80 minutos de entrenamiento en las primeras tres fases, que incluyeron: vuelta a la calma, pausa activa y pasiva, porque el tiempo de trabajo es muy reducido por la alta intensidad, también es importante precisar que en la última fase disminuye el tiempo total porque los intervalos son de intensidad máxima, por lo cual, la vuelta a la calma lleva un poco más de tiempo y el tiempo de trabajo es aún más reducido. Todo lo anterior, estando en consonancia con lo expuesto por López y Campos (2018), cumpliendo con la tercera decisión, que consiste en tener en cuenta el perfil del deportista y la experiencia del entrenador.

La forma en que se desarrolló el programa de entrenamiento, fue acorde con la perspectiva de la investigación de Rodríguez et al (2021) porque sus resultados demostraron que, al aplicar un programa de entrenamiento por intervalos de alta intensidad, requiere de menos tiempo para su realización y que además mejora la capacidad aeróbica debido a la alta intensidad y corta duración que demanda este sistema de entrenamiento. Hace énfasis también, que en todos los casos se requiere considerar las especificidades de la condición física de cada individuo.

Se analiza también el contraste entre los autores Díaz y Aldana (2020) para los cuales, los jóvenes en la edad de los 12 años están en capacidad de soportar altos niveles de esfuerzo, que les permiten fortalecer la capacidad aeróbica, mientras que, para Correa (2007) en niños de estas

edades, se recomienda métodos de entrenamiento continuo con trabajo aeróbico ligero no mayor de 30 minutos de actividad, porque según el autor, los niños no pueden ajustar fácilmente sus mecanismos de termorregulación, lo que fácilmente puede generar desmayos, pérdidas de conciencia, o deshidratación. Los hallazgos encontrados en esta investigación, tienen afinidad con lo expuesto por Díaz y Aldana (2020), porque los sujetos a la edad de 11 o 12 años aun sin importar la modalidad o si es deportista o no siempre están jugando o haciendo cualquier tipo de actividad física, además, la realizan al máximo de su propia capacidad, entonces ¿Por qué no hacer lo mismo en el entrenamiento de una modalidad deportiva? De igual forma, se evidencia que los niños se cansan, pero se recuperan y de inmediato quieren seguir jugando.

Por otro lado, los planteamientos de Correa (2007), en relación a la forma más acorde sea el entrenamiento continuo, por la adaptación de la termorregulación, sin embargo no fue concurrente con la presente investigación, ya que para hacer un manejo apropiado de un entrenamiento interválico de alta intensidad, inicialmente se establece en qué estado fisiológico se encuentra el deportista, para darle una pausa activa o pasiva sin necesidad de que llegue al estado de desmayo o mareo, es decir, controlando estos componentes se puede adaptar un método interválico intensivo en niños en edades de entre 11 y 12 años.

5 Conclusiones

El programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol, presentó efectos significativos en el consumo de oxígeno pico en futbolistas de 11 y 12 años del club de fútbol Corban del corregimiento La Marina, Tuluá en el año 2021.

Al comparar los resultados iniciales de consumo de oxígeno pico (ml/kg/min) de los grupos experimental y control, con los resultados finales se observa que se tuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos, ya que el grupo experimental en promedio aumentó su capacidad de consumo de oxígeno pico en (6.3100 ml/kg/min) y el grupo control presentó un aumento leve en la capacidad de consumo de oxígeno pico de (2.2360 ml/kg/min).

El diseño del programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad con acciones de juego específicas al fútbol, permitió demostrar la efectividad del mismo, siempre y cuando se controlen los componentes de la carga, para lo cual es necesario precisar en qué estado se encuentra el deportista, para así mismo darle una pausa activa o pasiva evitando que llegue a niveles extremos de fatiga.

La aplicación del programa de entrenamiento basado en el método interválico de alta intensidad basado en juegos específicos al fútbol, permite una mayor eficiencia en la capacidad aeróbica de los deportistas, reduciendo el índice de fatiga, permitiendo realizar mayor cantidad de acciones deportivas en menor tiempo y menor desgaste físico.

6 Recomendaciones

Se recomienda a los entrenadores que van a realizar pruebas similares. tener en cuenta los movimientos que impliquen una alta demanda energética de vigorosa intensidad, es decir, que, si su rol dentro del juego es más pasivo, éste ejecute otro tipo de movimiento que sea equivalente en cuanto a la intensidad de la actividad.

Se recomienda a los entrenadores articular los juegos modificados y el método *Hiit* durante las sesiones de entrenamiento, permitiendo fomentar la motivación intrínseca, generando a su vez, desarrollo de ritmo de juego de acuerdo a las características del deporte.

El *Hiit* es una estrategia práctica y eficaz para mejorar la condición física en general y provocar adaptaciones a nivel funcional, por lo tanto, se recomienda a los entrenadores utilizarla de acuerdo a los perfiles típicos de los jugadores.

Se sugiere a las escuelas de formación deportiva, exigir a sus formadores la inclusión de la lúdica con el fin de complementar la formación integral que requieren los niños en edades de base.

Es importante que en las instituciones educativas adapten métodos de entrenamiento que mejoren la aptitud física y despierten el interés de los educandos por el deporte.

Referencias

- Abarzúa, J., Viloff, W., Bahamondes, J., Olivera, Y., Poblete-Aro, C., Herrera-Valenzuela, T., . . .
. García-Díaz, D. (2019). Efectividad de ejercicio físico intervalado de alta intensidad en las mejoras del fitness cardiovascular, muscular y composición corporal en adolescentes: una revisión. *Revista medica de chile*, 221-230. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872019000200221>
- Alarcón , N., & Sánchez , O. (2018). *Consumo de oxígeno en deportistas en formación del municipio de Tocancipá a partir del test de Leger (Tesis de grado)*. Bogotá D.C : Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.
- Alba Berdeal, A. L. (2005). *Test funcionales*. Armenia: Kinesis.
- Alvarez Medina, J., Giménez Salillas, L., Manonelles Marqueta, P., & Corona Virón, P. (2001). Importancia del vo2 máx. y de la capacidad de recuperacion en los deportes de prestacion mixta. caso práctico: fútbol-sala. *Archivos de Medicina del Deporte*, 577-583. Obtenido de http://femede.es/documentos/Original_Importancia_VO2_%20FS_577-583.pdf
- Barbero Alvarez, J. C., Barbero Alvarez, V., & Granda Vera, J. (2007). Perfil de actividad durante el juego en futbolistas infantiles. *Apunts Educación Física y Deportes: INEFC*, 33-41. Obtenido de <https://revista-apunts.com/perfil-de-actividad-durante-el-juegoen-futbolistas-infantiles/>
- Bayona , L., & Ramírez , R. (2018). *Efectos de 8 semanas de Entrenamiento HIIT sobre la Condición Física de los Estudiantes de Octavo Grado del Instituto Técnico Superior Dámaso Zapata*. Bucaramanga : Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

- Bazán, N. (2014). Consumo de oxígeno. definición y características. *ISDe Sports Magazine*, 1-6.
Obtenido de <http://www.isde.com.ar/ojs/index.php/isdesportsmagazine/article/viewFile/109/127>
- Bermejo, F. J., Olcina, G., Martínez, I., & Timón, R. (2018). Efectos de un protocolo HIIT con ejercicios funcionales sobre el rendimiento y la composición corporal. *Arch Med*, 386-391.
Obtenido de http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or05_bermejo.pdf
- Bizzozero Peroni, B., & Díaz Goñi, V. (2019). Efectos del entrenamiento por intervalos de alta intensidad sobre capacidad aeróbica en personas con enfermedad de las arterias coronarias. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte*, 8-18.
doi:<https://doi.org/10.28997/ruefd.v0i12.1>
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodización del entrenamiento deportivo* (Cuarta ed.). Badalona: Paidotribo.
- Broo, N., Ballart, P., Juan, B., Valls, A., & Latinjak, A. (2012). Motivación situacional y estado afectivo en clases dirigidas de actividad física. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 147-158. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2742224827010>
- Burgomaster, K., Cermak, S., Benton, A., Bonen, A., & Gibala, M. (2007). Divergent response of metabolite transport proteins in human skeletal muscle after sprint. *Am. J. Physiol*, 1970-1976.
- Casamichana Gómez, D., San Roman Quintana, J., Gonzalez Calleja, J., & Castellano Paulis, J. (2015). *Los juegos reducidos en el entrenamiento de futbol*. Castelldefels: Editorial Técnica de Fútbol.

- Cejudo Ramos, P. (2005). Ponencia. *Fisiología del Ejercicio. Prueba de Esfuerzo Máximo*. Virgen del Rocío, Sevilla, presentado en la ciudad de Cordoba. Obtenido de http://www.sorecar.net/index_htm_files/Definicion%20y%20fisiopatologia%20Cordoba-2005.pdf
- Cometti, G. (2002). *La preparacion fisica en el futbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Correa , J. (2007). *Orientaciones generales para la prescripción del ejercicio fisico en niños y adolescentes*. Bogotá D.C : Grupo de Investigación en Actividad Física y Desarrollo Humano.
- 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. *British journal of sports medicine*, 1253–1261. doi:<https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094490>
- D Secchi, J., & García , G. (2013). Aptitud fisica cardiorespiratoria y riesgo cardiometabólico. *Rev Esp Salud Pública*, 35-48.
- Day, J., Rossiter, H. B., Coats, E. M., Skasick, A., & Whipp, B. J. (2003). The maximally attainable $\dot{V}O_2$ during exercise in humans: the peak vs. maximum issue. *Journal of Applied Physiology*, 1901-1907. doi:10.1152/jappphysiol.00024.2003
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 205-212. doi: 10.1055/s-0028-1105950

Díaz, H., & Aldana, M. (2020). *Guía metodológica de un programa de entrenamiento de la resistencia aeróbica (Proyecto de investigación)*. Bucaramanga : Unidades Tecnológicas de Santander.

Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). (s.f.). *Juegos con efectivos reducidos y preparacion fisica integrada, 100 juegos de entrenamiento*. Obtenido de Blog Futbol mi pasion:

<https://escueladefutbolcoloradovasquez123469606.files.wordpress.com/2019/01/libro-fifa-juegos-con-efectivos-reducidos-y-preparaci%C3%93n-f%C3%8Dsica-integrada.pdf>

Galdames, S., Huerta , Á., Chiroso, L., Cáceres , P., & Reyes , T. (2017). Efecto de un método de Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre el consumo máximo de oxígeno en escolares chilenos. *Univ. Salud*, 359-365.

Gallego, J., Ramos, D., Adsuar, J., & Perez, J. (2019). Parametros cardiometabolicos en el entrenamiento intervalico de alta intensidad en personas con sobrepeso u obesidad: revision bibliografica, *Journal*, 361-386.

García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 anos. *Apunts Medicina De L'Esport*, 93-103. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>

Gavilánes, J. (2021). *Ejercicios interválicos de alta intensidad en el estado emocional de los escolares* . Ambato-Ecuador : Universidad Técnica de Ámbato.

Gibala , M. (2015). Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento interválico de alta intensidad de volumen bajo. *Sports Science Exchange*, 1-6.

- Gibala, M. J., & McGee, S. L. (2008). Metabolic Adaptations to Short-term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for a Lot of Gain? *Exercise and Sport Sciences Review*, 58-63. doi:doi: 10.1097/JES.0b013e318168ec1f
- Hernandez Sampieri, & Fernandez Batista. (2014). *Metodología de la Investigación* .
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Izquierdo, M., & Ibañez, J. (2017). Crecimiento y Maduración del Deportista Joven. Aplicación Para el Desarrollo de la Fuerza. *Rev Edu Fís*. 35.
- Ketelhut . (2020). Efectividad del entrenamiento a intervalos de alta intensidad y multiactividad en niños en edad escolar. *Revista Internacional de Medicina Deportiva*.
- Kubukeli, Z., Noakes, T., & Dennis, S. (2002). Training techniques to improve endurance exercise performances. *Sports Med*, 489-509.
- Kunz, P., Engel, F. A., Holmberg, H. C., & Sperlich, B. (2019). A Meta-Comparison of the Effects of High-Intensity Interval Training to Those of Small-Sided Games and Other Training Protocols on Parameters Related to the Physiology and Performance of Youth Soccer Players. *Sports Medicine*, 1-13. doi:https://doi.org/10.1186/s40798-019-0180-5
- Lancheros Rodriguez, F., & Conde Rivera, G. (2017). La escuela de formación deportiva en fútbol: un medio o un fin. *Asociación Latinoamericana de Estudios Socioculturales del Deporte (ALESDE)*, 22-29. Obtenido de <https://revistas.ufpr.br/alesde/article/view/38194/34073>

- León , M. (2020). *Entrenamiento Hiit para fútbol* . Obtenido de <https://www.living4football.club/preparacion-fisica-aplicada-al-futbol/entrenamiento-hiit-para-futbol/>
- León Ariza, H. H., Sánchez Jiménez, A., & Ramírez Villada, J. F. (2011). Demandas fisiológicas y psicológicas en el fútbol. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 41-55. doi:<https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0002.02>
- López , C., & Campos , V. (2018). *Hiit entrenamiento interválico de alta intensidad* . Merinero.
- López , J. (2019). *Sobrecarga ponderal, capacidad aeróbica, nivel de actividad física y adherencia a la dieta mediterránea en escolares de 6 a 12 años (Tesis doctoral)*. Murcia-España: Universidad de Murcia.
- López Chicharro, J., & Campos, D. V. (2018). *Hiit. de la teoría a la práctica*. España: Exercise Physiology & Training, Fisiología del Ejercicio.
- López Chicharro, J., & Fernandez Vaquero, A. (2001). *Fisiología del ejercicio* (Tercera ed.). Madrid: Médica Panamericana.
- López López, J. (2009). *Fútbol: 1380 Juegos globales para el entrenamiento de la técnica*. Sevilla: Wanceulen Editorial.
- López Revelo, J. E., & Cuaspa Burgos, H. Y. (2018). Resistencia aeróbica en los futbolistas durante el periodo competitivo. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 22-40. doi:<http://dx.doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog18.09020302>
- Martínez , E., & Zagalaz, M. (2003). Elementos básicos de control fisiológico del alumno de Educación Física. Vo2 máx, capacidad vital y aeróbica. *Efdeportes.com*, 1-1.

- Martinez, E. (2010). La capacidad aerobica. *Revista Universidad de Antioquia*, 71-77. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/4681/4114>
- Matsuo, T., Saotome, S., Shimojo, A., Matsushita, M., Ohshima, K., Tanaka, K., & Mukai, C. (2014). Effects of a low-volume aerobic-type interval exercise on. *Med. Sci. Sports Exerc*, 42-50.
- Montoya Porres, D., De Paz Fernández, J. A., Fernández Gonzalo, R., Mercé Cervera, J., & Yagüe Cabezón, J. M. (2010). Variabilidad de la carga fisiológica en los pequeños juegos de fútbol en función del espacio. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 70-77. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656924009>
- Mullor Rodríguez, A. (2019). Propuesta de entrenamiento interválico de alta intensidad en el fútbol. (*Trabajo de grado*). Universidad de León, Leon. Obtenido de <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/11110/2018-19%20%28JUL%29%20MULLOR%20RODRIGUEZ%2c%20ALEJANDRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Muñoz, J., Castillo, D., & Yanci, J. (2018). Análisis de la percepción subjetiva del esfuerzo diferenciado y de la fatiga en distintos formatos de juegos reducidos en fútbol. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la actividad física y el deporte*, 14-28. doi:<https://doi.org/10.24310/riccafd.2018.v7i2.5086>
- Navarro Valdivieso, F. (1998). *La Resistencia*. Madrid: Gymnos.
- Novoa, A., & Fernández, J. (2015). Análisis del entrenamiento interválico de alta intensidad en futbolistas. *Trances: Transmisión del conocimiento educativo y de la salud*, 677-708.

Obtenido de https://fb39c223-56a9-4ed3-91f4-073579bde094.filesusr.com/ugd/fa6be1_6f1fea3a4cd541bfb2f1fba411321fda.pdf

Ornelas , A., Méndez , J., & Camacho , D. (2020). Desarrollo de la Capacidad Aeróbica en Futbolistas Adolescentes: Efectos de un Entrenamiento Específico al Deporte en Comparación con Entrenamiento Continuo e Interválico. *Revista Transdigital* , 1-3.

Parolin, M., Chesley, M., & Heigenhauser, G. (1999). Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise. *Am J Physiol*, 890-900.

Pedraza , A., Monares , E., Aguirre , J., Camarena , G., & Franco , J. (2017). Determinación del umbral del consumo máximo de oxígeno (VO₂ máximo) estimado por fórmula como marcadorpronóstico en pacientes con sepsis y choque sépticoen una unidad de terapia intensiva. *Med Crit* , 145-151.

Peña, G., Heredia, J. R., Segarra, V., Mata, F., Isidro, F., Martín, F., & Da Silva, M. E. (2013). Generalidades del ‘HIT’ aplicado a esfuerzos cardiovasculares en los programas de salud y fitness. *EF Deportes*, 1-9. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/256443418_Generalidades_del_%27HIT%27_aplicado_a_esfuerzos_cardiovasculares_en_los_programas_de_salud_y_fitness

Pérez Quintero, J. A. (2020). Entrenamiento mental en una cantera del fútbol profesional colombiano. *Actividad Fisica y Deporte*, 145-157. doi:<https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n2.2020.1573>

Pérez, S., Rodríguez, A., Sánchez, A., De Mena, J. M., & Fuentes, J. M. (2019). Efecto de los juegos reducidos sobre jugadoras de fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias*

de la Actividad Física y del Deporte, 371-386.
doi:<https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.74.012>

Pineda Caicedo, M. N., & Torres Palacios, F. E. (2011). Entrenamiento de la resistencia aeróbica en futbolistas: revision historica, tendencias y avances. (*Trabajo de grado*). Universidad del valle. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/3826/CB-0440814.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Reyes , T. (2019). *Efecto de juegos intermitentes de alta intensidad sobre la aptitud cardiorespiratoria y la composición corporal en escolares (Tesis de doctorado)*. Lisboa : Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Rodríguez , Á., Arias , E., Espinosa , A., & Yanchapaxi-Iza, K. (2021). Método HITT: Una herramienta para el fortalecimiento de la condición física. *Revista Cuatrimestral “Conecta Libertad”*, 65-84.

Rodriguez Nuñez, I. (2016). Escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPIInfant): validación en niños y adolescentes chilenos. *Revista Chilena de Pediatría*, 211-212.
doi:<https://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.09.001>

Rowan, A. E., Kueffner, T. E., & Stavrianeas, S. (2012). Short Duration High-Intensity Interval Training Improves Aerobic Conditioning of Female College Soccer Players. *International Journal of Exercise Science*, 232-238. Obtenido de <https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1403&context=ijes>

Saltin, B., & Gollnick, P. (1983). Skeletal muscle adaptability: significance for metabolism. *Peachey (ed.) Handbook of Physiology*, 555-631.

Sanchez, D. (2018). *Hiit: Entrenamiento de intervalos de alta intensidad (Fitness Life)*. Barcelona, España: Profit Editorial.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Ulrik, W. (2005). Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, 501-536. doi:<https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>

The Cooper Institute. (10 de 2015). *FITNESSGRAM Performance Standards*. Obtenido de 2015 – 16 Physical Fitness Test (PFT): <https://www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/documents/pft15hfzstd.pdf>

Torres Navarro, V. (2017). Consumo de oxígeno, velocidad y economía de carrera en jóvenes atletas y triatletas. *Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y la Salud*, 1-18. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/319907479_Consumo_de_oxigeno_velocidad_y_economia_de_carrera_en_jovenes_atletas_y_triatletas

Verdugo, F.M. (2015). Biological maturation process and athletic performance. *Revista chilena de pediatría*, 382-385. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.10.003>

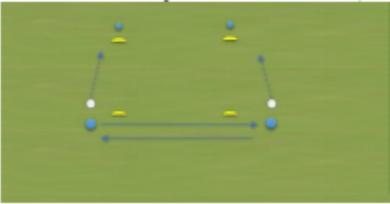
Wein, H. (1995). *Fútbol a la medida del niño*. Madrid: Real Federación Española de Fútbol.

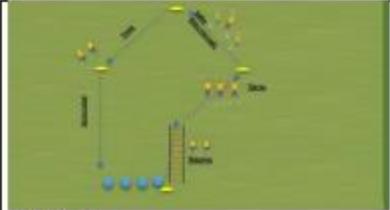
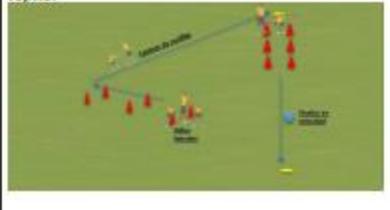
Wilmore, J., & Costill, D. (2016). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Paidotribo.

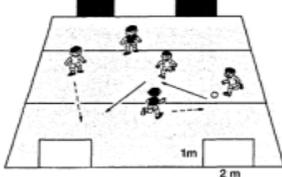
Anexos

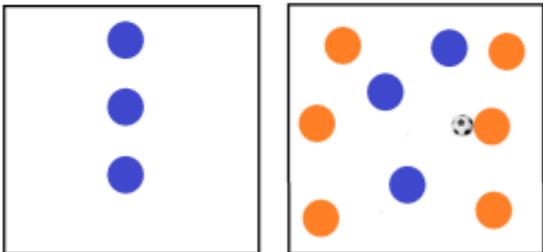
Anexo A

Sesiones de entrenamiento

CORBAN CLUB Temporada 2do semestre 2021 – Categoría sub12			
Periodo: Entrante	Mesociclo: 1	Microciclo: 2	Sesión: 3
Fecha: 04 agosto 2021	Duración: 80'	Intensidad: Fc Max: 60% EP Infant: 6	
Densidad de carga: 1:05	Lugar: Cancha de futbol Corregimiento La Marina		
Calentamiento 10'			
Primero se hace un calentamiento general, estiramiento y movimiento articular (trote lateral, skipping, trote suave patada frontal, jumping Jack, saltos al pecho, movimiento articular de tobillo, rodillas, cadera, hombros, muñecas, seguido estirar miembro inferior y superior			
Parte central 65'			
Circuito funcional			25'
Se llevan a cabo 3 estaciones de 5 minutos cada una de trabajo y entre cada estación una pausa activa de 2.5 minutos donde se aplica el juego: que no salga donde cada grupo hace un círculo de pie y agarrados de las manos. Se coloca un balón en el centro y uno de los jugadores, intenta sacar el balón del círculo golpeándolo con el pie.			
Estación 1			
Se forman grupos de 4, se acomodan conos en cuadrante, los dos deportistas de un extremo hacen pase al compañero que está al frente y de inmediato sale a correr al cono lateral y realiza la misma acción, se hace en simultaneo.			
			
Estación 2			
Se ubica una escalera y en frente un rombo con conos cada trayecto tiene un ejercicio funcional específico, cada deportista inicia apenas el que esta delante suyo termina la primera actividad.			

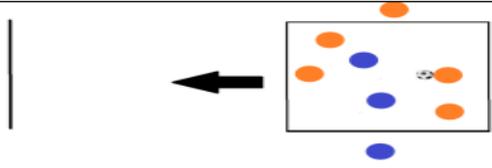
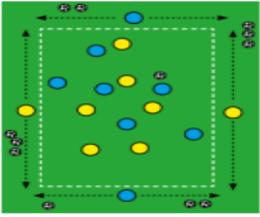
		
<p>Estación 3 Se inicia con saltos laterales, seguido realizar un recorrido de cuclillas hasta llegar al siguiente cono y realizar saltos al pecho, finalizando con velocidad y repite.</p>		
		
<p>Juegos polivalentes</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Se divide el grupo en dos y van a jugar ponchado • Los deportistas se ubican dentro de un cuadrante de 10 x 7m, no se pueden salir ni ser ponchados • Los dos profesores van a ponchar con dos balones para que todos los deportistas estén activos durante el juego. • El deportista que sea ponchado debe salir y dar media vuelta trotando al 60% de intensidad alrededor de la cancha e inmediatamente ingresa de nuevo al juego. • Se realizan 3 intervalos de 5 minutos de trabajo por 2.5 minutos de una pausa activa que se realiza el juego: relevos con los pies, que consiste en sentarse de a grupos de tres y hacer dominadas con los pies y pasarla entre compañeros. 	25'	
<p>Juegos con efectivos reducidos 6 vs 6</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Demarcar un cuadrante de 45 x 40 m y dentro de ese cuadrante una zona prohibida de 10 x 30 m. • Dividir el grupo en equipos de 6 participantes. 	15'	
<ul style="list-style-type: none"> • Cada partido tendrá duración de 5 minutos de trabajo y 2.5 minutos de pausa activa (juegan 4 equipos en simultaneo) en el siguiente partido cambian de equipos rivales • Deben jugar 6 vs 6 en el cuadrante sin pisar la zona prohibida, únicamente el balón puede pasar por la zona mencionada. • El juego es de posesión, entonces para ganar debe hacer la mayoría de puntos y tenerlo en cuenta. • Jugador que se encuentra quieto será tenido en cuenta para al final de la sesión, realizar una actividad exigente. • La pausa activa es jugar en parejas a tocarse la rodilla y evitar ser tocados. 		
<p style="text-align: center;">Vuelta a la calma 5'</p>		
<p>Los deportistas van a dar media vuelta a la cancha trotando a baja intensidad, la otra mitad la dan caminando, luego se hace un estiramiento en parejas de los grupos musculares involucrados.</p>		

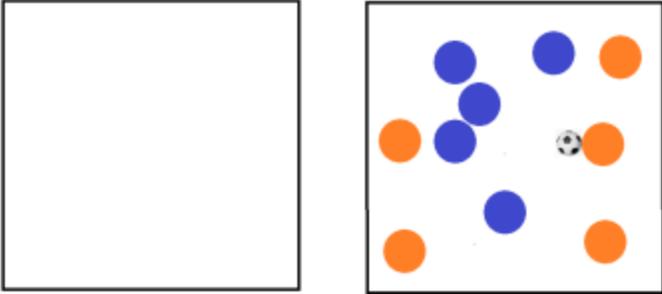
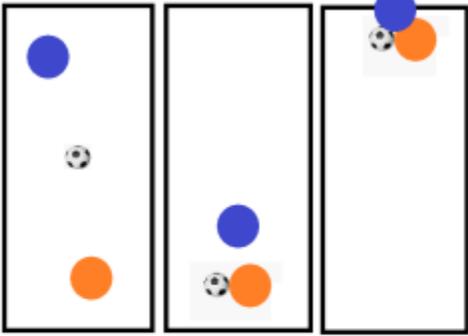
CORBAN CLUB Temporada 2do semestre 2021 – Categoría sub12			
Periodo: Hiit largo	Mesociclo: II	Microciclo: 5	Sesión: 9
Fecha: 23 agosto 2021	Duración: 80'	Intensidad: Fc Máx: 90% EP Infant: 9	
Densidad de carga: 1:1	Lugar: Cancha de fútbol Corregimiento La Marina		
Calentamiento 10'			
Primero se hace un calentamiento general, estiramiento y movimiento articular (trote lateral, skipping, trote suave patada frontal, jumping Jack, saltos al pecho, movimiento articular de tobillo, rodillas, cadera, hombros, muñecas, seguido estirar miembro inferior y superior			
Parte central 65'			
Juegos preparatorios mini futbol (Inteligencia de juego)			10'
<ul style="list-style-type: none"> Formar cuadrantes de 25 x 10 m Dividirlo en tres partes iguales Un equipo de tres jugadores se ubica en el centro En cada extremo hay un jugador defendiendo 2 porterías de 2 m c/u de ancho Los deportistas del centro realizan un ataque en cada extremo, seguido durante 2 minutos sin parar, alternando portería El defensa que no está en acción debe realizar skipping en el sitio sin detenerse hasta que le corresponde actuar Luego realiza una recuperación activa de 2 minutos, donde se juega futbol tenis con un balón que rebote Realizar 3 repeticiones de 2 minutos de trabajo por 2 de pausa activa. 			
			
Juegos reducidos enfoque anticipación			30'
Actividad 1			
<ul style="list-style-type: none"> Formar 2 cuadrantes de 25 x 22 m Formar 2 equipos de 6 participantes cada uno 			

<ul style="list-style-type: none"> En un cuadrante se ubica un equipo de 6, deben mantener el balón mientras tres jugadores rivales atacan para intentar recuperar el balón Cuando lo recuperen de inmediato lo transportan a su cuadrante y del equipo que pierde el balón salen 3 jugadores de inmediato a realizar la misma situación. Mientras los 3 jugadores recuperan en su cuadrante los 3 jugadores que esperan deben hacerlo realizando saltos al pecho con pie junto. Se ejecuta la actividad durante 2 minutos sin parar, seguido se realiza una pausa activa de 2 minuto donde los deportistas deben desplazarse realizando abducción y aducción coordinando sin parar, a una intensidad media. Realizar 4 repeticiones de 2 minutos de trabajo por 2 de pausa activa. 	
--	---

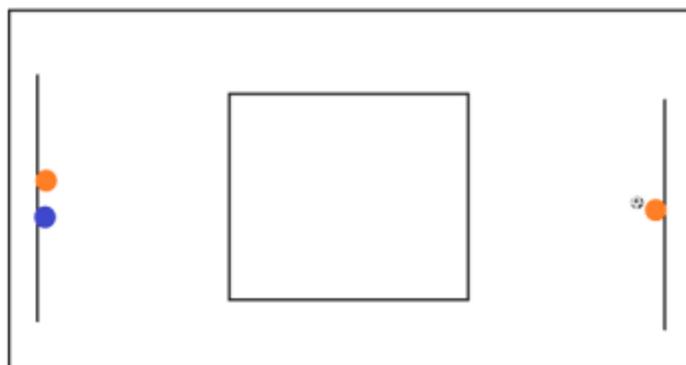
Actividad 2

- Formar 1 cuadrante de 25 x 22 m
- Formar un equipo de 5 y un equipo de 3 participantes
- En el cuadrante se ubican 4 jugadores de un equipo y 2 del otro, mientras 1 de cada equipo se encuentra en la zona lateral
- Se traza una línea a 15 metros del cuadrante
- Los 4 jugadores deben hacer 5 toques para poder salir en velocidad del cuadrante y algún jugador debe pasar la línea con el balón, los 2 jugadores deben recuperar el balón y de inmediato salir a pasar la línea.
- Cuando algún equipo logra salir del cuadrante, los jugadores que están fuera realizan la acción respectiva a su equipo, es decir, ataque o defensa.
- El jugador que está afuera mientras se realiza el trabajo dentro del campo, ellos hacen movimientos laterales rápidamente sin detenerse, en cada finalización, cambia de rol con alguien de su equipo.
- Realizar 4 repeticiones de 2 minutos de trabajo por 2 minuto de pausa activa.
- La pausa activa consiste en parejas, con una pelota estirando el buso lanzarla lo más alto posible y de inmediato el compañero ir a buscarla y realiza la misma acción, debe haber una distancia de 5 metros entre cada uno.

	
<p>Juegos con efectivos reducidos 6 vs 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar un cuadrante de 40 x 30 m • Formar 2 equipos de 6 jugadores y 4 de apoyo que son de ambos equipos • Consiste en jugar libre, buscando realizar 10 toques para sumar punto • Cuando un jugador del medio se la pasa al jugador de apoyo, este debe entrar a reemplazarlo y el que hizo el paso igualmente lo reemplaza por fuera • Jugador que no esté en movimiento abriendo espacio debe realizar titeres, igualmente los que están de apoyo • Realizar 3 repeticiones de 2 minutos de trabajo por 2 minuto de pausa activa. • La pausa activa se realiza, en parejas conduciendo el balón y haciendo pases mientras trotan. 	10'

<p>Juegos con acciones combinativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar 2 cuadrantes de 25 x 22 m • Formar 2 equipos de 5 participantes cada uno • En un cuadrante se ubican ambos equipos, deben mantener y concretar 5 toques sin perderla. • Cuando logren realizar los 5 toques, se movilizan al siguiente cuadrante a realizar la misma acción, un punto es cambiar de cuadrante. • Cuando el otro equipo recupere el balón realizan la misma acción. • Jugador que este quieto debe hacer titeres mientras recibe el balón o será penalizado con una actividad más exigente al finalizar la sesión. • Se ejecuta la actividad durante 2 minutos sin parar, seguido se realiza una pausa activa de 2 minutos donde los deportistas deben jugar a la carretilla en parejas • Realizar 3 repeticiones de 2 minutos de trabajo por 2 de pausa activa. 	10'
<p>Juegos con efectivos reducidos 1 vs 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar cuadrantes de 10 x 15 m • Formar 2 equipos de 1 participantes cada uno • En un cuadrante se ubican ambos jugadores que se deben enfrentar y hacer punto, el punto es atravesar la línea final con el balón en los pies • Es recomendable que el entrenador o un deportista que no esté realizando la sesión, este presto a colaborar lanzando un balón cada vez que el balón salga para que no disminuya la intensidad de juego • Se ejecuta la actividad durante 2.5 minutos sin parar, seguido se realiza una pausa activa de 2.5 minutos donde los deportistas deben hacer un trote a intensidad media alrededor del cuadrante • Realizar 1 repeticiones de 2.5 minutos de trabajo por 2.5 de pausa activa. 	5'
	
<p style="text-align: center;">Vuelta a la calma 5'</p> <p>Se realiza en parejas juego guerra de pulgares donde se ubican en parejas se cogen una mano y tratan de hacer la guerra de pulgares, luego estiran en parejas, dirigido por un deportista y realizan movimiento articular.</p>	

CORBAN CLUB Temporada 2do semestre 2021 – Categoría sub12			
Periodo: Hiit corto	Mesociclo: III	Microciclo: 9	Sesión: 17
Fecha: 20 septiembre 2021	Duración: 80'	Intensidad: Fc Máx: 90% EP Infant: 9	
Densidad de carga: 1:2	Lugar: Cancha de fútbol Corregimiento La Marina		
Calentamiento 10'			
Primero se hace un calentamiento general, estiramiento y movimiento articular (trote lateral, skipping, trote suave patada frontal, jumping Jack, saltos al pecho, movimiento articular de tobillo, rodillas, cadera, hombros, muñecas, seguido estirar miembro inferior y superior			
Parte central 65'			
1 intervalo: 30 segundos de trabajo por 60 segundos de pausa activa 4 intervalos: equivalen a una serie (6 minutos) El descanso entre serie es de 2 minutos y es pausa pasiva.			
Juegos polivalentes			5'
<ul style="list-style-type: none"> • Demarcar círculo de 15 metros de diámetro • Dividir el grupo en 2 • La mitad van a ubicarse dentro del círculo, la otra mitad fuera • El juego consiste en que, lo que están fuera deben tener entre 2 o 3 balones y ponchar a los que están dentro rápidamente. • El ejercicio intenso es el del grupo dentro del círculo, mientras lo de afuera ponchan están realizando la pausa activa, luego se invierten roles. • En esta ocasión la pausa activa y la carga se realizan en simultaneo, por ende, la repetición dura 30 segundos y en esta ocasión la pausa activa será de 30 segundos por la situación del juego. • Se realiza 1serie (4 repeticiones) que equivalen a 2 minutos y se realiza la pausa pasiva entre series de 2 minutos. 			
			
Juegos reducidos enfoque relevo			30'
Actividad 1			
<ul style="list-style-type: none"> • Demarcar cuadrantes (según la cantidad de participantes) de 10 x 10 m • Formar grupo de 3 integrantes • Demarcar una línea 60 metros al frente en 2 lados del cuadrante • En una línea se ubica un jugador con el balón y el la otro se ubican 2 jugadores sin balón. • la actividad consiste en que el que tiene el balón de ir en velocidad hacia el cuadrante, en simultaneo los otros 2 participantes deben ir en velocidad hacia el cuadrante, la idea es que, un jugador va a hacer presión e intenta evitar que los jugadores realicen el relevo del balón • la acción dura 30 segundos, es decir, si el jugador 2 lo recupera antes de 30 segundos debe entregar de nuevo el balón y seguir en el cuadrante realizando lo mismo, de igual forma si en los 30 segundos aun no logran hacer el relevo, deben detener la jugada • Finalizada la acción, los jugadores regresan a su posición en trote suave que debe durar 60 segundo, cambian roles e inician de inmediato • Cada acción es una repetición, 4 repeticiones es 1 serie, entre serie descansar 2 minutos. Realizar 2 series de esta actividad 			

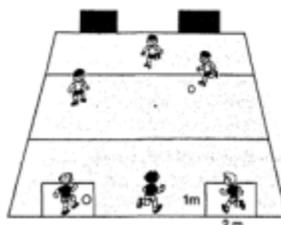
**Actividad 2**

- En el mismo cuadrante de 10 x 10, jugar 2 vs 1, a la intensidad requerida
- Se restringen pases largo, principal regla, pasar el balón en relevo
- Cada que un jugador reciba el balón en relevo le suma un punto a el
- Cuando el deportista que esta recuperando lo haga, el jugador que lo perdió debe recuperar y seguirán los otros 2 jugando

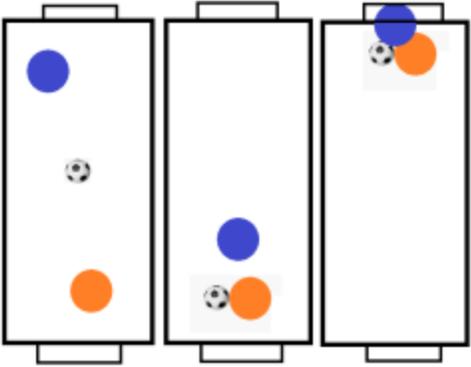
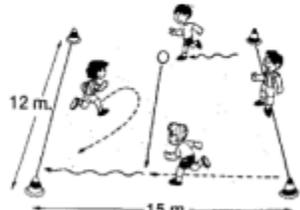
- Se lleva a cabo 2 series, la recuperación activa, consiste en juntar los deportistas de cada subgrupo y dividirlos en dos grupos para que jueguen futbol tenis durante 60 segundo, de inmediato finalizado vuelven a empezar.


Juegos preparatorios al mini futbol
Juego 3:0

- Formar cuadrantes de 25 x 10 m
- Ubicar o formar dos porterías de 2 metros en cada lado
- Formar dos equipos de 3 jugadores
- En cada extremo hay un equipo sin portero
- Los 2 equipos deben partir de una línea y marcar en las porterías opuestas a su posición, una regla es que el balón deben tocarlo al menos una vez los integrantes, no se debe defender o quitar el balón simplemente trasportarlo rápido y anotar, la intención es el equipo que haga mas goles en 30 segundos.
- La pausa activa consiste en parejas uno en frente del otro, hacer trote lateral dando tres pasos, salto y chocar las manos, durante 60 segundos a una intensidad media
- La anterior acción es 1 repetición, 4 repeticiones son una serie y entre serie hay 2 minutos de descanso (pausa pasiva)
- Realizar 2 series.



10'

<p>Juegos con efectivos reducidos 1 vs 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar cuadrantes de 10 x 15 m • Formar 2 equipos de 1 participantes cada uno • En un cuadrante se ubican ambos jugadores que se deben enfrentar y hacer gol • Es recomendable que el entrenador o un deportista que no esté realizando la sesión, este presto a colaborar lanzando un balón cada vez que el balón salga para que no disminuya la intensidad de juego • Se ejecuta la actividad durante 30 segundos sin parar, seguido se realiza una pausa activa de 60 segundos donde los deportistas deben hacer un trote a intensidad media alrededor del cuadrante • La anterior acción es 1 repetición, 4 repeticiones son una serie y entre serie hay 2 minutos de descanso (pausa pasiva) • Realizar 1 series. 	10'
<p>Juegos del triatlón</p> <p>En esta sección, no se aplica la carga enfocada en hiit corto, únicamente se ejecutan los juegos con la intención de realizar actividades con enfoque competitivo, es decir, asimilar ganar o perder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se divide el grupo en 2. • Cada grupo se subdivide en parejas, estas parejas serán un equipo. • Cada pareja de un grupo se enfrenta a la pareja de otro grupo. • En cada juego se rotan las parejas rivales. • La actividad consiste en realizar 3 juegos de 3 minutos cada juego y el grupo que obtenga más victorias en total, gana recompensa. 	10'
<ul style="list-style-type: none"> • Si cada equipo gana un juego y 1 de los juegos queda empatado, deben desempatar jugando futbol reducido, desintegrando las parejas y con el total de jugadores, con porterías, a 1 minuto o gol de oro, de quedar empate finaliza con penales. <p>Los juegos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juego 2:1 con porterías anchas, el jugador que queda sin actuar, debe realizar titeres, mientras el balón sale o les marcan gol para entrar a atacar con su compañero y el equipo rival quedaría con 1 defendiendo y el otro por fuera realizando titeres sin detenerse (cuadrante 12 x 15 m, el gol es atravesando la línea con el balón en los pies)  <ul style="list-style-type: none"> • Juego 2:2 con cuatro porterías cruzadas, en el mismo cuadrante, se ubican cuatro porterías, perteneciéndole a cada equipo, 2 para defender y 2 para atacar. 	



- Juego 2:2 con dos porterías anchas, misma dinámica del juego 2:1 pero con igualdad numérica.

Vuelta a la calma 5'
Realizar gimnasia cerebral (movimientos de coordinación con las manos y pies) seguido estirar y movimiento articular

CORBAN CLUB Temporada 2do semestre 2021 – Categoría sub12

Periodo: Hiit esprints	Mesociclo: IV	Microciclo: 11	Sesión: 22
Fecha: 6 octubre 2021	Duración: 70'	Intensidad: Fc Máx: 100% EP Infant: 10	
Densidad de carga: 1-4	Lugar: Cancha de fútbol Corregimiento La Marina		

Calentamiento 10'

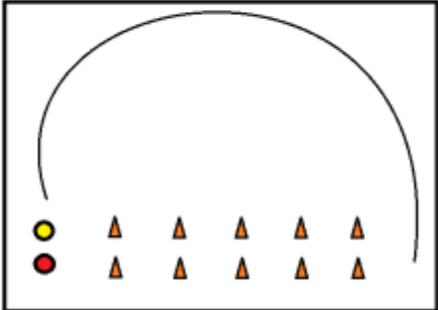
Primero se hace un calentamiento general, estiramiento y movimiento articular (trote lateral, skipping, trote suave patada frontal, jumping Jack, saltos al pecho, movimiento articular de tobillo, rodillas, cadera, hombros, muñecas, seguido estirar miembro inferior y superior

Parte central 50'

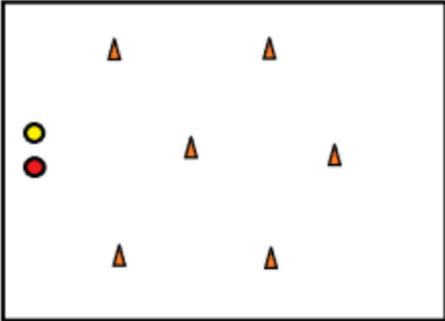
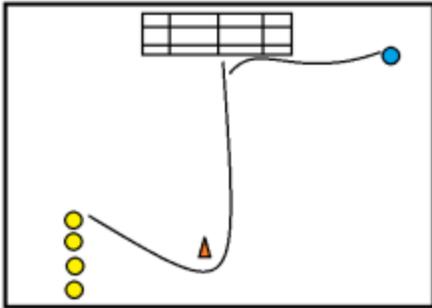
1 intervalo: 30 segundos de trabajo por 2 minutos de pausa pasiva

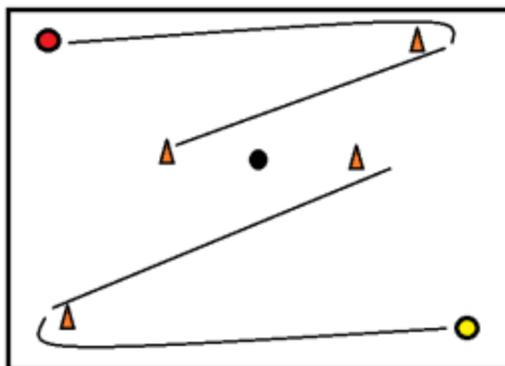
Juegos polivalentes

- En parejas, serán rivales
- Cada uno, parado en un cono
- Se ubican conos a una distancia de 5 metros al frente de cada uno
- El juego consiste en que deben salir en velocidad máxima y recoger los conos, gana punto el deportista que quede con más conos en 30 segundos
- Finalizada la acción el deportista le da la vuelta a la cancha caminando (pausa pasiva 2 minutos)
- Cada deportista lo realiza 4 veces

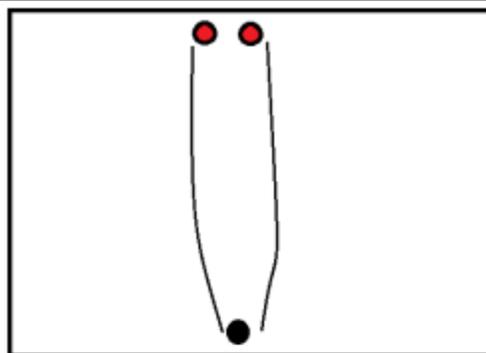


- Ahora, la dinámica es similar, pero se ubican dos conos en cada extremo del deportista a 5 metros, a ese debe darle la vuelta corriendo y un solo cono en la mitad al frente, ambos deben ir y cogerlo
- Al frente hay, esta la misma secuencia varias veces, se realiza durante 30 segundo ganando el que logre quedar con más conos
- Finaliza dándole vuelta a la cancha caminando durante 2 minutos.
- Cada deportista lo realiza 2 veces.

	
<p>Juegos para el tiro con finalización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar una hilera • A 10 metros ubicar un cono • El deportista debe ir al cono en velocidad, darle la vuelta y de inmediato salir corriendo cerca a la portería • El entrenador se ubica a 5 metros de la portería y debe lanzarle alto el balón al jugador, para que este lo coja en primera acción y remate a portería como quiera (cabeza, empeine, etc.) • La acción debe durar 30 segundos a velocidad máxima. • Seguido regresa caminando y no puede iniciar de nuevo hasta que pasen 2 minutos • Lo realiza 2 veces cada jugador 	5'
<p>Juegos para el regate y finta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar parejas • Cada uno se ubica en un extremo contrario • Cada deportista va tener al frente un cono a una distancia de 30 metros y diagonal a este cono otro a 30 metros en diagonal • El juego consiste en darle la vuelta al cono del frente y luego ir al del medio a máxima velocidad, una vez allí ir por el balón • Regatear al compañero y hacer el recorrido, en los conos del rival • El compañero que llega tarde debe recuperar el balón • Se ejecuta la actividad durante 30 segundos sin parar, seguido se realiza una pausa pasiva de 2 minutos donde los deportistas deben caminar alrededor de la cancha • Se realiza la actividad 4 veces por jugador, intercambiando parejas. 	20'



- Igualmente, en parejas, se ubican sentados de espalda, a unos 50 metros del balón
- El entrenador da una señal de salida
- De inmediato salen en velocidad máxima hasta el balón
- El primero que lo recupere debe encarar a su compañero intentando llevar el balón al punto de salida
- Se ejecuta la actividad durante 30 segundos sin parar, seguido se realiza una pausa pasiva de 2 minutos donde los deportistas deben caminar alrededor de la cancha
- Se realiza la actividad 4 veces por jugador, intercambiando parejas.



Juegos del triatlón

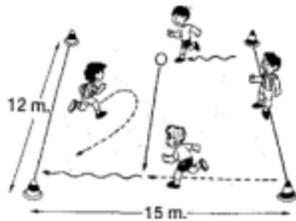
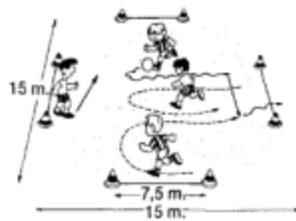
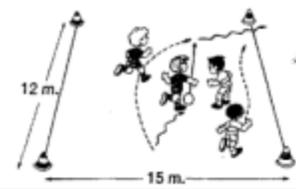
10'

En esta sección, no se aplica la carga enfocada en hiit esprint, únicamente se ejecutan los juegos con la intención de realizar actividades con enfoque competitivo, es decir, asimilar ganar o perder.

- Se divide el grupo en 2.
- Cada grupo se subdivide en parejas, estas parejas serán un equipo.
- Cada pareja de un grupo se enfrenta a la pareja de otro grupo.
- En cada juego se rotan las parejas rivales.
- La actividad consiste en realizar 3 juegos de 3 minutos cada juego y el grupo que obtenga más victorias en total, gana recompensa.
- Si cada equipo gana un juego y 1 de los juegos queda empatado, deben desempatar jugando fútbol reducido, desintegrando las parejas y con el total de jugadores, con porterías, a 1 minuto o gol de oro, de quedar empate finaliza con penales.

Los juegos son:

- Juego 2:1 con porterías anchas, el jugador que queda sin actuar, debe realizar titeres, mientras el balón sale o les marcan gol para entrar a atacar con su compañero y el equipo rival quedaría con 1 defendiendo y el otro por fuera realizando titeres sin detenerse (cuadrante 12 x 15 m, el gol es atravesando la línea con el balón en los pies)

	
<ul style="list-style-type: none"> • Juego 2:2 con cuatro porterías cruzadas, en el mismo cuadrante, se ubican cuatro porterías, perteneciéndole a cada equipo, 2 para defender y 2 para atacar. 	
	
<ul style="list-style-type: none"> • Juego 2:2 con dos porterías anchas, misma dinámica del juego 2:1 pero con igualdad numérica. 	
	
<p>Vuelta a la calma 10'</p> <p>Van a saltar la cuerda colectivamente, los 2 entrenadores van a girar la cuerda, mientras colocan condiciones, primero salta 1, luego saltan 2 a la vez, luego 3 y 4 respectivamente y finaliza con movimiento articular y estiramiento muscular.</p>	

Anexo B

Evidencias fotográficas







Anexo C

Formatos consentimiento participación en la intervención

Facultad de Ciencias de la Educación
Formato de asentimiento informado para la participación en investigaciones

El objetivo de la presente investigación es determinar la incidencia de un programa de entrenamiento *hiit* con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas adolescentes del club de fútbol Corban del corregimiento la Marina.

Somos Sebastián Manzano Arango y Edilson Andrés Gutiérrez estudiamos en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Unidad Central del Valle del Cauca en el programa de licenciatura en educación física, recreación y deportes, y se pretende realizar un estudio para conocer acerca del efecto de un programa de entrenamiento *hiit* con acciones de juego específicas al fútbol para mejorar el Vo2 pico de los futbolistas de la escuela corban club.

Tu participación en el estudio consistiría en realizar un proceso de entrenamiento durante un periodo de 12 semanas, además de someterte a dos test de leger o course navette, donde se evaluara la capacidad aeróbica de los deportistas. Este es un test de trabajo aeróbico de alta intensidad el cual consiste en trazar dos líneas paralelas de 20 metros de distancia en un campo amplio. los deportistas deben basarse de una señal auditiva donde deben llegar a la línea antes que suene, ellos corren sin pausa a un ritmo continuo, deben ir y regresar entre las líneas, según los minutos van aumentando de fase.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Es importante resaltar que los deportistas que decidan pertenecer en el proceso de investigación, no pueden sufrir enfermedades cardiovasculares, sufrir del corazón o alguna otra enfermedad que no le permita hacer deporte de alta intensidad. También deben asistir al 80% de las clases, de lo contrario serán excluidos de la investigación.

Toda la información que nos proporciones/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a mejorar tu rendimiento deportivo.

La información recolectada será confidencial y solo con propósitos investigativos, esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas o resultados de mediciones de manera puntual. Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (✓) en el cuadrado de abajo que dice "Si quiero participar" y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (✓), ni escribas tu nombre.

Si quiero participar

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por nosotros en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma acudiente:
José Fernando Chavez cc. 1116 242 127.

Nombre deportista:
José Manuel Chavez M.T.I. 1.116.075.545

Firma entrenador:
Sebastian Manzano cc. 1116.284.589.

Facultad de Ciencias de la Educación

Formato de asentimiento informado para la participación en investigaciones

El objetivo de la presente investigación es determinar la Incidencia de un programa de entrenamiento *hiit* con acciones de juego específicas al fútbol en el consumo de oxígeno pico en futbolistas adolescentes del club de fútbol Corban del corregimiento la Marina.

Somos Sebastián Manzano Arango y Edilson Andrés Gutiérrez estudiamos en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Unidad Central del Valle del Cauca en el programa de licenciatura en educación física, recreación y deportes., y se pretende realizar un estudio para conocer acerca del efecto de un programa de entrenamiento *hiit* con acciones de juego específicas al fútbol para mejorar el Vo2 pico de los futbolistas de la escuela corban club.

Tu participación en el estudio consistiría en realizar un proceso de entrenamiento durante un periodo de 12 semanas, además de someterte a dos test de *leger* o *course navette*, donde se evaluara la capacidad aeróbica de los deportistas. Este es un test de trabajo aeróbico de alta intensidad el cual consiste en trazar dos líneas paralelas de 20 metros de distancia en un campo amplio, los deportistas deben basarse de una señal auditiva donde deben llegar a la línea antes que suene, ellos corren sin pausa a un ritmo continuo, deben ir y regresar entre las líneas, según los minutos van aumentando de fase.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Es importante resaltar que los deportistas que decidan pertenecer en el proceso de investigación, no pueden sufrir enfermedades cardiovasculares, sufrir del corazón o alguna otra enfermedad que no le permita hacer deporte de alta intensidad. También deben asistir al 80% de las clases, de lo contrario serán excluidos de la investigación.

Toda la información que nos proporcionen/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a mejorar tu rendimiento deportivo.

La información recolectada será confidencial y solo con propósitos investigativos, esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas o resultados de mediciones de manera puntual. Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (✓) en el cuadrito de abajo que dice "Si quiero participar" y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (✓), ni escribas tu nombre.

Si quiero participar

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por nosotros en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma acudiente:

Dora Aydie Lopez P. cc. 38.794.039.

Nombre deportista:

Holman David G. Lopez I. 1117.022.118.

Firma entrenador:

Sebastian Manzano cc. 1116.284589