



ENTRENAMIENTO EN ESPACIO REDUCIDO EN PROCESOS DE ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR; DOS GRUPOS DE FÚTBOL BASE

Jhon Alexander Meza Cardenas

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física

Especialización en Procesos Pedagógicos del Entrenamiento Deportivo

Soacha, Colombia

2017

ENTRENAMIENTO EN ESPACIO REDUCIDO EN PROCESOS DE ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR; DOS GRUPOS DE FÚTBOL BASE

Jhon Alexander Meza Cardenas

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al
título de:

Especialista en procesos pedagógicos del entrenamiento deportivo

Director:

Edilberto Torres Muñoz

Asesor:

Diana Marcela Torres Zapata

Grupo de Investigación; Centro de Formación Deportiva, Pedagogía, administración

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física

Soacha, Colombia

2017

Contenido

1. Resumen	1
2. Palabras clave	1
3. Introducción.....	3
4. Justificación.....	5
5. Planteamiento del problema, definición del problema y delimitación del problema.....	7
5.1. Planteamiento del problema	7
5.2. Definición del problema	8
5.3. Delimitación del problema.....	8
6. Capítulo 1: Marco teórico	9
6.1. Antecedentes.....	9
6.2. Conceptos.....	11
6.2.1.Frecuencia cardiaca.....	11
6.2.2.Frecuencia cardiaca en reposo.....	13
6.2.3.Metodologías de entrenamiento	14
6.2.4.Juegos en espacio reducido.....	16
6.3. Componentes teóricos de la medición de la variable	16
6.4. Protocolo de medición de la variable.....	18
6.5. Baremación nacional e internacional de la variable medida.....	19
7. Capítulo 2: Marco metodológico.....	20
7.1. Diseño de investigación.....	20
7.2. Tipo de estudio	20
7.3. Objetivo general	21
7.4. Objetivos específicos.....	21
7.5. Hipótesis de investigación.....	21
7.6. Definición de variables dependientes	21
7.7. Definición de variables independientes	22
7.8. Población.....	22

7.9. Selección de la muestra	24
7.10. Criterios de inclusión y exclusión de la muestra	24
7.11. Instrumentos de recolección de datos.....	24
7.12. Análisis estadístico	25
7.13. Aspectos éticos	25
8. Resultados	26
9. Discusión.....	31
10. Conclusiones	33
11. Recomendaciones	34
12. Anexos.....	35
13. Bibliografía	40

1. Resumen

El control de las diferentes variables que existen en el entrenamiento es de gran importancia para hacer un seguimiento a las condiciones en las que el deportista se encuentra y el nivel de adaptación en el que esta, con el fin de hacer mucho más eficiente el proceso de entrenamiento.

Especialmente las adaptaciones cardiovasculares se constituyen como un elemento fisiológico accesible de medir en diferentes niveles socioeconómicos o etapas formativas del fútbol, con la variable de frecuencia cardiaca como indicador de la misma.

En este caso el proyecto apunto a direccionar el control de la variable de frecuencia cardiaca en reposo sobre una población que requiere mayor seguimiento en términos fisiológicos y es la del fútbol base. Por tal motivo el objetivo de esta investigación fue determinar la correlación del entrenamiento en espacio reducido, el entrenamiento en método analítico sobre las adaptaciones cardiovasculares en dos grupos de fútbol base.

El municipio de Soacha fue el lugar donde se desarrolló la investigación con adolescentes de edades entre 13 y 14 años con una población total de 38 deportistas, estableciendo dos grupos, uno control (18) y el otro, intervención (20), inicialmente se llevó a cabo la medición de talla, peso e IMC con el fin de caracterizar la población.

Posteriormente a los dos grupos les fue medida la frecuencia cardiaca en reposo antes de iniciar el proceso de entrenamiento y al finalizar; el programa de entrenamiento solo fue aplicado al grupo intervención y este fue basado en los juegos en espacio reducido, mientras el grupo control entreno de manera tradicional bajo el método analítico.

Donde se encontró que después de un proceso de 10 semanas de un programa de entrenamiento basados en juegos en espacio reducido se presentó una mayor disminución de la frecuencia cardiaca en reposo en el grupo intervención en relación con el grupo control.

Por tal motivo se considera que los entrenamientos con juegos en espacio reducido hacen mayor eficiente el proceso de adaptaciones cardiovasculares que el método analítico, donde se recomienda establecer la medición de mayores variables para así obtener mayor información que contribuya a una planificación estructurada de los contenidos en el fútbol base.

Palabras clave:

Frecuencia cardiaca, juegos en espacio reducido, fútbol base, métodos de entrenamiento

ABSTRACT

the control of different variables that exist in training is too important to do tracking to conditions and level of adaptation in which athletes are being for the purpose of do more efficient training process.

Especially cardiovascular adaptations are establish in from an accessible physiological element which you can measure in different social levels or formative stages of football with the heart rate as an indicator of them.

In this case the project was focused in addressing control of the variable resting heart rate about a population who needs stronger monitoring in physiological terms and it is the formative football.

This research was development in Soacha town with teenagers between 13 and 14 years old a total population of 38 athletes, it is establishing two groups, one of them called control group (18) and the other one intervention group (20) at the beginning with the objective to characterise the population, size, weight and BMI was measure.

Subsequently in both groups was measure the resting heart rate before and after beginning to do the training process and in the end of it; the training program based on small side games only was applied in an intervention group while the control group was trained in a traditional way using analytic method.

Where a further reduction in the resting heart was found in an intervention group in relation to control group.

For that reason, the training in small side games are considered more efficient than analytic method in relation to cardiovascular adaptations, where establish more variables to measure is recommend to obtain more information that would contribute to a structured planning of the football formative contents.

KEY WORDS:

Resting heart rate, small side games, training methods and formative football

2. Introducción

Las adaptaciones cardiovasculares en el entrenamiento tienen un rol fundamental, pues a través de ellas se logra evidenciar la efectividad de un proceso de entrenamiento en un deportista, además con las variables que este aporta se lleva a cabo la dosificación de la carga en cualquier disciplina deportiva o actividad física que busca objetivos de alto rendimiento humano.

En este caso las adaptaciones cardiovasculares aportaran la variable de frecuencia cardiaca en reposo para un estudio que está enfocando en la adolescencia, por ende se usará la descripción de López Chicharro (2006) “para la mayor parte de las niñas, la adolescencia comprende desde los 10 a los 16 años, mientras que para la mayoría de los niños se establece entre los 12 y los 18 años” para caracterizar la edad y el sexo del grupo objeto de estudio que se encuentra entre los 13 y 14 años pertenecientes al sexo masculino.

Pues es en estas edades donde este proyecto busco aportar específicamente sobre la importancia del control en los procesos de entrenamiento en fútbol base con el fin de entender cómo se presentan las diferentes adaptaciones fisiológicas, en este caso las cardiovasculares, ya que por medio de estos podemos conocer la eficiencia del método de entrenamiento y la planificación, sobre el sujeto o el grupo al que se le aplica la carga.

De este modo, existen diferentes métodos de entrenamiento en el fútbol que tienen la capacidad de desarrollar física, técnica, táctica y psicológicamente a un deportista, por supuesto creando adaptaciones más rápidas o más lentas de acuerdo con sus características.

Sin embargo, algunos métodos que se corresponden con el paradigma cartesiano que desde el siglo XX han dividido al ser humano en cuerpo y mente tiene una propuesta mecanicista-reduccionista del entrenamiento de los deportes de conjunto, que desarrolla de manera aislada los diferentes componentes anteriormente mencionados. Haciendo que la relación entre estos no se evidencie de manera directa durante una sesión y la efectividad de los procesos de entrenamiento requirieran de un tiempo mucho mayor para obtener una importante adaptación.

En la actualidad se han venido desarrollando diferentes métodos que se basan en una forma de concebir el ser humano y entienden que todas las estructuras que dinamizan en una estructura hipercompleja como lo es el ser mismo, deben estar en constante relación en cada tarea de entrenamiento, siendo así los juegos en espacio reducido uno de los instrumentos más destacados para que estos puedan interactuar.

Entendiendo esto, el objetivo de esta investigación es determinar la eficacia del entrenamiento basado en juegos en espacio reducido sobre las adaptaciones cardiovasculares en jugadores de fútbol de 13 años, teniendo dos grupos de 20 y 18 jugadores cada grupo pertenecientes a un club diferente, con uno de ellos se llevó a cabo un proceso de entrenamiento de 10 semanas donde se realizó la medición de la frecuencia cardiaca en reposo 30 minutos previos a las sesiones determinadas en la metodología, con el fin de conocer el comportamiento cardiaco y determinar si existe una

adaptación cardiovascular, estableciendo una comparación en relación al grupo que entrena la misma cantidad de días bajo el método cartesiano al que se le denomina analítico.

La medición de la frecuencia cardiaca en reposo será un indicador importante en el proceso de entrenamiento deportivo “durante dicho proceso, el sistema cardiovascular tiene un papel fundamental restaurando la homeostasis” (Juárez., 2017 que cita a Fortney et al., 1985) por lo que quizás, los cambios en la actividad autónoma cardiaca sean una buena herramienta para reflejar las modificaciones producidas en el estado físico de los deportistas (Juárez., 2017 que cita a Bricout et al., 2010; Edmonds et al., 2013) donde los valores obtenidos representan una modificación en la estructura cardiovascular que responde de diferente manera a una carga con un nivel de entrenamiento.

Previamente se establecieron mediciones con los protocolos establecidos de talla, peso e IMC y llevados a cabo de la manera en que los estándares lo requieren. Esto con el fin de tener en cuenta las diferentes variables que interactúan en las respuestas del sistema cardiovascular de los deportistas durante el proceso de entrenamiento y la influencia de estas en las adaptaciones a nivel cardiovascular.

Las tareas de entrenamiento se llevarán a cabo basándose en el estudio de (Clemente et al & Mendes et al., 2015) donde se tomó a una población de 10 jugadores jóvenes de la liga regional portuguesa de fútbol de promedio de edad 14 ± 0.8 durante 2 meses y se les dieron tres tipos de tareas 1. Juego en espacio reducido sin gol, 2. Llegando a la línea final como objetivo y 3. teniendo que anotar gol; siendo esta elección debido a la proximidad de edad y objetivo de estudio pues la variable que midieron fue la frecuencia cardiaca.

De manera similar el proceso de investigación que se desarrolló, como se escribió anteriormente busca medir la respuesta fisiológica a nivel cardiovascular que tienen los deportistas de trece años de dos clubes diferentes del Municipio de Soacha Cundinamarca, buscando así que los entrenadores puedan también evidenciar la multiplicidad de estímulos que existen el fútbol y como estos afectan el rendimiento de sus deportistas.

Este estudio no pretende anular los conocimientos previamente desarrollados y aplicados en el área del deporte específicamente en el fútbol, respeta completamente las diferencias y la elección del método deseado para lograr objetivos de rendimiento; lo que busca es contribuir de manera eficaz al control del entrenamiento en el fútbol base en relación a las adaptaciones cardiovasculares, siendo esto importante para los entrenadores y directores técnicos de esta área del fútbol pues una variable como la frecuencia cardiaca en reposo que no es tan complicada de medir durante un macrociclo, mesociclo o microciclo, será de gran ayuda para mejorar las condiciones del entrenamiento y evaluar la efectividad.

3. Justificación

Siendo el fútbol un deporte con miles de fanáticos en el mundo y múltiples lugares en donde practicarlo en todas sus diferentes modalidades, esto ha dado paso a que miles de niños sueñen con ser futbolistas y se sumen al grupo de practicantes de esta disciplina deportiva, haciendo así que la oferta deba crecer para una demanda tan exacerbada como la actual.

Y en medio de esta oferta existen diferentes clubes, diferentes metodologías que ofrecen niveles de competencia más o menos altos dependiendo del lugar donde se lleve a cabo la inscripción del niño, sin embargo, en el fútbol base muy pocos clubes se ocupan de llevar a cabo procesos de formación adecuados y controlados que potencien las capacidades de los niños y adolescentes con el fin de enaltecer esta práctica pues como lo menciona en su estudio (Salinero et al., & González-Millán et al., 2013) “la muestra de nuestro estudio se refiere a jugadores pertenecientes a escuelas básicas de fútbol, en las que no se establecen ciclos de entrenamiento y cuya especialización es inferior a los clubes de otros estudios” donde denota que el fenómeno de la no planificación adecuada y el control del entrenamiento en el fútbol base es un fenómeno que no solo ocurre en Colombia sino a nivel global como en España por ejemplo.

De este modo la importancia de establecer un proceso de investigación que permita tener una variable de medición accesible a todos los entrenadores y favorezca la comprensión de la eficacia de diferentes métodos de entrenamiento en el fútbol “las variables como el valor de la frecuencia cardiaca podrían informar a los técnicos deportivos, con mayor precisión acerca del estado físico de los deportistas” (Juárez et al., 2017) algo que permite entender como la búsqueda de variables que tengan una medición que no dificulte sino facilite el control del entrenamiento es cercana a muchos clubes y lugares y es importante investigar sobre ellas para poder divulgarles.

En relación a los métodos de entrenamiento que aquí se exponen, no se pretende descalificar ni descartar uno de los dos, la pretensión de esta investigación es conocer la eficacia de un proceso de entrenamiento actual en jugadores de 13 y 14 años basado en los juegos en espacio reducido porque encuentra en ellos la posibilidad no solo de generar adaptaciones cardiovasculares sino también desarrollar diferentes elementos que interactúan en la estructura de un ser humano “las tareas de entrenamiento en espacio reducido imitan las características específicas del juego formal de fútbol y permiten simultáneamente el desarrollo de múltiples contenidos” (Owen, Wrong, Paul & Dellal, 2013) siendo de vital importancia para aportar a los deportistas un desarrollo a diferentes niveles especialmente en estas edades donde es fundamental comprender el juego del fútbol, interpretarlo y saber desenvolverse en el de una mejor manera.

Por tal motivo el uso de los juegos en espacio reducido es de destacar pues de aportar a las diferentes características anteriormente mencionadas, en relación a esta investigación aporta a un tema especial “la respuesta de la frecuencia cardiaca y el tiempo de movimiento durante cada entrenamiento es muy importante pero no ha sido estudiado masivamente” (Clemente et al & Mendes et al., 2015) esto permite mostrar que variables como esta que presentan constantes cambios que ameritan tener mayor

profundidad en el momento de investigar y requieren de procesos cada vez más amplios que enfatizan en conocer mucho más de sus características pues este tipo de tareas además de contribuir al desarrollo de los deportistas a nivel fisiológico, también genera un gran aporte a nivel técnico y táctico.

Sumado a esto es importante reconocer que como lo menciona (Clemente et al & Mendes et al., 2015) “a pesar de que existen diferentes estudios, la mayoría de las investigaciones en juegos en espacio reducido están desarrolladas en jugadores amateur o profesionales y no jugadores jóvenes de fútbol” presentando la importancia de ahondar en procesos de investigación del método y la tarea de juegos en espacio reducido para jugadores jóvenes o adolescentes así como infantiles, donde se requiere de múltiples elementos, ya que a partir de la base se construyen los grandes jugadores y grandes equipos que hacen que calidad de juego mejore.

En relación con la eficiencia del proceso de entrenamiento en el fútbol base desde las adaptaciones cardiovasculares se requiere conocer las variables como talla, peso e IMC que permitan caracterizar aquellos factores que potencian y restan posibilidades de conseguir una mejor adaptación durante el proceso y observar la manera en la que interactúan con las variables dependientes.

Así como se requiere de profundizar en investigación según la edad y específicamente en adolescentes e infantiles (Salinero et al., & González-Millán et al., 2013 que cita a Ekblom 1999) “las demandas del fútbol varían con la edad, el nivel de competición, la posición de los jugadores y el estilo de juego” es necesario caracterizar los efectos de un programa de entrenamiento a diversos niveles de formación, teniendo en cuenta los diferentes factores que se encuentran presentes en la práctica del fútbol.

Todos los elementos anteriormente contemplados son de total importancia a la hora de desarrollar un proceso de entrenamiento en fútbol base, el conocer y optimizar su presencia en el mismo contribuirá al quehacer de los entrenadores que se encuentren desarrollándose en estas edades y esperando hallen en esta investigación la posibilidad de obtener una herramienta que contribuya a la mejora de los procesos en fútbol del municipio de Soacha y Cundinamarca específicamente a través de la Universidad de Cundinamarca que ha de constituirse como un ente con aportes grandes a la comunidad y a la comunidad científica a la que debe responder cada facultad.

4. Planteamiento del problema, definición del problema y delimitación del problema

4.1 Planteamiento del problema

¿Qué efectos tiene un programa de entrenamiento basado en espacio reducido sobre las adaptaciones cardiovasculares en fútbol base?

Al hacer una revisión de estudios sobre los procesos de adaptación cardiovascular en el entrenamiento del fútbol base, en la literatura se determinan diferentes variables que tienen mucha relación con el tema, incluyendo la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno; pero pocas se ocupan de orientar los estudios en la población infantil o juvenil con el fin de controlar las cargas en estas edades.

Teniendo en cuenta la relevancia de mostrar la necesidad de concentrar mayores esfuerzos en el desarrollo, control y planificación del entrenamiento en estas edades, así como aumentar el nivel de investigación pues “cada resultado puede ser importante y útil para optimizar las particularidades del entrenamiento del fútbol en jugadores jóvenes” (Clemente et al & Mendes et al., 2015) lo que da pie a pensar en la importancia de aportar un óptimo proceso de entrenamiento que apunte a desarrollar contenidos cada vez más controlados y evaluados.

En este aspecto es importante remarcar que es en estas edades donde se lleva a cabo el desarrollo físico de las diferentes estructuras del futbolista “los juegos en espacio reducido son tareas de entrenamiento que imitan las características específicas del fútbol formal y permiten desarrollar múltiples contenidos como técnica, táctica, física, psicológica e incluso sociológico los cuales son elementales” (Clemente et al & Mendes et al., 2015 que cita a Chow, Davids, Button, Shuttelworth, Renshaw & Araujo 2006) siendo los juegos en espacio un elemento de desarrollo global para todas las estructuras.

Pues esto permitirá apuntar a que el fútbol colombiano en todas sus categorías eleve los niveles de competencia en cada participación que tenga a nivel internacional.

4.2 Definición del problema

El entrenamiento en espacio reducido y su relación con los procesos de adaptación cardiovascular requieren de asumir una postura que responda a las necesidades actuales del fútbol y de los jóvenes que se han desarrollado sobre las dinámicas del siglo XXI “en las últimas décadas del siglo pasado y hasta la actualidad, la concepción del fútbol y la forma de planificar y desarrollar su entrenamiento ha sufrido una gran evolución a nivel metodológico” (et al., que cita a Arjol et al., 2012) estando en la capacidad de demostrar la eficacia que tiene sobre los procesos fisiológicos este tipo de entrenamiento, pues su aporte a la manera en la que se entiende la forma de afectar (fisiológicamente) a los deportistas y el control que se debe llevar a cabo para reflexionar el proceso de entrenamiento, la distribución y organización de las tareas es muy importante.

Un inconveniente importante es que la teoría apunta a ofrecer diferentes elementos para controlar las cargas durante el entrenamiento, pero en la práctica el conocimiento se queda en lo técnico-táctico especialmente en los clubes de base que no tienen categorías de un nivel de competición alto “a pesar de todos los diferentes estudios, la mayoría de investigaciones en juegos en espacio reducido están dirigidas en jugadores de fútbol amateur o profesional y no en jugadores de fútbol jóvenes” (Clemente et al & Mendes et al., 2015) pues los entrenadores tienen una guía de consulta excepcional para el desarrollo de estas habilidades y a través de la observación crean sus análisis para plantear mejoras en las ejercitaciones de este índole, sin embargo, debe entenderse la importancia de controlar fisiológicamente al deportista para hacer más eficiente este proceso no solo con estas dos variables, sino en las diferentes que interactúan durante el estrés fisiológico.

4.3 Delimitación del problema

En este estudio se pretende conocer la eficacia que tiene un proceso de entrenamiento basado en juegos en espacio reducido sobre las adaptaciones cardiovasculares en fútbol base, teniendo en cuenta como variable dependiente la frecuencia cardíaca en reposo pues es aquella que permite conocer que mecanismos de respuesta tiene el deportista para asumir una carga de entrenamiento y que tan rápido se recupera para retomar una nueva “Conforme el niño se desarrolla, volumen sistólico aumentara y la frecuencia cardíaca aumentara en una carga de trabajo dada” (Wilmore & Costill 1999) entendiendo que el ejercicio afecta la respuesta de esta variable incluso en su manifestación máxima en los futbolistas tanto en actividad como al término de la misma.

Sumado a lo descrito es importante mencionar “la variabilidad de la frecuencia cardíaca parece ser un indicador de gran utilidad en el análisis de la fatiga tras el esfuerzo. Esto es debido a que la reposición de metabolitos, así como otros procesos de recuperación, están guiadas por el Sistema Nervioso Autónomo

(SNA)” (Juárez et al., 2017) con esta cita se presenta la importancia de la acción del SNA sobre la recuperación y como la frecuencia cardiaca esta mediada por las acciones de este, convirtiéndole en una variable determinante; en este caso esta investigación se ocupara de establecer medidas de frecuencia cardiaca en reposo, así como se tendrá un grupo al que se hará el seguimiento y las tomas de frecuencia cardiaca en reposo.

Este proceso se llevará a cabo en el Municipio de Soacha con los clubes de fútbol base de nivel formativo con las categorías 2003-2004.

Estando en la búsqueda de contribuir a la tarea del entrenador de fútbol para el control de la variable y frecuencia cardiaca en reposo (FCrep) que emerge con un rol importante en el control del entrenamiento, se busca llegar a tomar datos de talla, peso e IMC con el fin de caracterizar los equipos y hacer lo más detallado posible, el estudio de las variables dependientes y como se ven influenciadas.

5 Capítulo 1: Marco Teórico

6.1. Antecedentes

Los estudios sobre la frecuencia cardiaca como índice de adaptaciones cardiovasculares en relación al proceso de entrenamiento en fútbol juvenil, se han venido desarrollando de manera amplia en diferentes lugares demostrando que existe una relación de respuesta entre métodos como lo muestra el estudio de (Clemente et al & Mendes et al., 2015) que durante 4 semanas consecutivas aplico un plan de entrenamiento para jugadores sub 14 de nivel formativo en Portugal basado en 3 juegos de espacio reducido por sesión con diferentes tareas, variando entre las semanas el 1vs1 y el 2vs2 con el fin de que la manera aleatoria no interfiriera con los valores de frecuencia cardiaca que se habían tomado durante el proceso, dando un tiempo entre sesiones de 24 horas para poder aplicar la próxima carga, además de esto buscando que en cada sesión las condiciones climáticas, circadianas y la hora del día fuera siempre la misma o con la mayor similitud posible ya que estos factores podrían alterar los valores finales, obteniendo como resultado que la variabilidad del formato (1vs1 o 2vs2) y las tareas tienen efectos significantes en las respuestas de la frecuencia cardiaca y el tiempo de movimiento, sumado a esto encontró que el formato 1vs1 incrementa significativamente las respuestas de la frecuencia cardiaca y en adición valores altos de velocidad y aceleración fueron observados en presencia de la tarea que buscaba el gol en comparación a la que no lo buscaba.

Entendiendo como interactúan estos factores a través del anterior estudio, es importante clarificar que los resultados se hallan en un grupo de 10 jugadores, aunque no le resta importancia esta muestra, es importante estar en búsqueda de otros estudios que revisen esta relación en poblaciones mucho más amplias.

Continuando con estudios de mayor muestra y que establezcan una relación entre los juegos en espacios reducidos y la frecuencia cardiaca (Casamichana & Castellano 2011) desarrollan un proceso de entrenamiento para 18 jugadores de fútbol aficionado con una frecuencia de 3 sesiones por semana con una duración de 90 minutos cada una.

Usando tres tipos de tareas, los jugadores fueron clasificados en función de la posición que ocupan en el campo de juego y las mediciones de la frecuencia cardiaca se buscaban en su valor inicial, medio, máximo y final, con el fin de caracterizar las respuestas de los jugadores de acuerdo con las características de posición la tarea de entrenamiento. Demostrando que sobre la frecuencia cardiaca media (FCmed) la tarea de espacio reducido de mayor influencia fueron los mantenimientos o juegos de posición sin gol, así como una relación de los valores de la FCmed con la posición y la tarea de entrenamiento donde los jugadores de las bandas registraron menor intensidad en los mantenimientos y los juegos con pequeñas porterías, así como los jugadores de defensa y delantera fueron los que menos intensidad registraron en los juegos de espacio reducido con porteros y porterías adecuadas.

Además de esto se encuentran resultados que marcan diferencias significativas entre la FCmed y los tipos de tareas en relación con la intensidad gracias a los valores encontrados, siendo estos valores importantes para la mejora del VO₂max contribuyendo así entender que los espacios reducidos son útiles para mejorar la resistencia aeróbica en jugadores adultos de fútbol como hallazgo relevante.

Hallando estos resultados en este estudio se puede ver como los juegos en espacio reducido y sus diferentes diseños de tarea aportan al desarrollo no solo de habilidades técnico-tácticas sino también al desarrollo fisiológico si se sabe aplicar y controlar bien una carga.

Establecer una relación además de las variables ya mencionadas con la posición del jugador y la respuesta de acuerdo con los desplazamientos, tiempos y demás que debe hacer en el campo de juego normal, es importante porque hace que la elaboración de las tareas de juego, aunque tengan un formato igual, los elementos ejercitaciones y recursos didácticos que en ella se desenvuelven.

(Juárez et al., 2017) hace una revisión de los diferentes aspectos que interactúan entre la frecuencia cardiaca y la carga en el fútbol independientemente de la aplicación de un juego en espacio reducido. Donde se encuentra que la medición de la frecuencia cardiaca en el proceso de entrenamiento es la manera más precisa y menos invasiva de dosificar las cargas de entrenamiento, algo que recalca la importancia de esta variable en el proceso de investigación.

Haciendo que la variable de frecuencia cardiaca tenga la importancia que para esta investigación requiere, pues a través de ella se establecerán los valores sobre los que se analizarán los resultados.

Sin embargo, aunque estos estudios sustentan que la medición de la frecuencia cardiaca es un método fiable para intervenir en el proceso de entrenamiento de cualquier edad el problema gira en torno a que en ninguno de ellos se hace relación a la frecuencia cardiaca en reposo, es entonces donde este estudio busca medir y caracterizar la importancia de este tipo de medición y lo fiable que podría ser para el entrenamiento en el fútbol base.

En el estudio de (Motta & Angelino 2008) “el registro continuo de la FC permitió identificar en esta población de jugadores de fútbol distintos indicadores para evaluar la adaptación física a entrenamiento durante el periodo de competencia en jugadores de fútbol” reforzando la relevancia de los datos que se obtienen en la medición de la frecuencia cardiaca, para el control y evaluación de deportistas en el fútbol.

Sumado a esto en otras investigaciones se destaca la importancia de la medición de la frecuencia cardiaca “nuestro estudio subraya el uso apropiado de la frecuencia cardiaca para obtener estrategias correctas y útiles en el entrenamiento del fútbol, al menos en jugadores de fútbol amateur” (Esposito & Impellizzeri 2004) pues esta variable contribuye a la obtención de datos fiables para el proceso de planificación que el entrenador está llevando a cabo.

Apoyándose también en diferentes autores es importante mencionar que investigaciones previas promueven tareas específicas en relación con la disciplina deportiva “se sugiere que el entrenamiento físico debe reproducir los patrones de actividad utilizados en competencia. Esto se dice que induce a patrones de reclutamiento de fibras musculares más específicos, lo que induce a adaptaciones específicas en el deporte” (Rivas & Sánchez 2013) con el fin de desarrollar de manera total las diferentes estructuras de todos los deportistas.

6.2. Conceptos

6.2.1. Frecuencia Cardiaca

La frecuencia cardiaca es un indicador fisiológico que permite el control de la intensidad del entrenamiento de acuerdo con el nivel de afectación que este ejerce sobre la misma.

La frecuencia cardiaca se puede definir como la cantidad de pulsaciones por minuto que tiene un ser humano, basado en el proceso de contracción y relajación al que se le denomina sístole y diástole respectivamente “cuando las aurículas y ventrículos se contraen se dice que se encuentran en sístole. Por el contrario, cuando, las aurículas y ventrículos se relajan, se dice que se encuentran en diástole” (Cruz 2008) esa secuencia del proceso sístole y diástole de manera rítmica es a lo que se le denomina pulsación.

Al ser un proceso de contracción muscular (musculo cardiaco) responde a estímulos provenientes del exterior y del interior, es

decir procesos que la regulan a nivel interno desde el sistema nervioso central tales como el sistema nervioso autónomo (simpático y parasimpático) y factores externos que la pueden aumentar o disminuir, tales como:

Sexo: la respuesta de la frecuencia cardiaca en hombres y en mujeres presentan diferencias debido a varios factores morfofisiológicos que la determinan, así como lo menciona (Ortega Sánchez 2010) “el corazón es también más pequeño y en consecuencia la mujer tiene una mayor frecuencia cardiaca, un menor volumen sistólico y un menor pulso de oxígeno para un mismo valor de gasto cardiaco que el hombre, y un menor VO₂max” donde cada uno de estos elementos orientara la respuesta de manera diferente en relación a una misma intensidad del ejercicio.

Edad: Al nacer las células del corazón (cardiomiocitos) poseen un menor tamaño y por ende la capacidad de contracción del musculo es menor, el nivel de nuestra frecuencia cardiaca es alto, con el tiempo y el proceso de maduración y crecimiento todos los sistemas se van estabilizando y en cada etapa se presenta una reducción de la frecuencia cardiaca.

Grado de entrenamiento: como lo mencionan (Aristizábal & Jaramillo 2003) “las personas que realizan actividad física regular y cotidiana, con fines preventivos o terapéuticos, presentan: más bajas en la grasa corporal, la presión arterial y la frecuencia cardiaca y un mayor consumo de oxígeno” la práctica de actividad física contribuye a una disminución de la frecuencia cardiaca, sin embargo, cuando de entrenamiento se trata estos niveles pueden llegar a estar por debajo de los baremos que consideramos normales.

Condiciones ambientales: las variaciones que se presentan en diversos ambientes son un factor de influencia importante por ende es importante apoyarse en el concepto de (Fernández Vaquero 2006) “tanto las temperaturas elevada como el aumento de la humedad relativa del aire provocan una mayor respuesta de la frecuencia cardiaca, de manera que para una misma carga de trabajo en estas condiciones la frecuencia cardiaca es más elevada” este concepto además requiere de adjuntar que durante las temperaturas bajas la respuesta tiende a ser menor por el proceso al que se le denomina vasoconstricción.

Composición corporal: los porcentajes que presente el deportista durante las mediciones de composición corporal a las que debe someterse previo a un proceso de entrenamiento también determinan la respuesta cardiaca de acuerdo al rango en el que este se encuentre “el índice de masa corporal (IMC) fue considerado un factor importante en la respuesta de la (FCM) frecuencia cardiaca máxima, cuando se considera un estado de obesidad”(Bouzas; Ottoline & Fernandez 2010) La categoría en la que se encuentre el sujeto puede determinar si está o no en la capacidad de tener una mejor respuesta cardiaca al ejercicio.

6.2.2. Frecuencia Cardiaca en Reposo

Para establecer un concepto claro de lo que es la frecuencia cardiaca en reposo (FCrep) se utilizara el concepto de (Zabala 2011) “la frecuencia cardiaca en reposo se puede definir como aquella frecuencia cardiaca mínima que el sujeto utiliza en estado de reposo, como límite inferior de frecuencia cardiaca útil, o el mínimo número de pulsaciones por minuto que un individuo es capaz de utilizar en situación favorable de reposo” esto nos permite entender que esta frecuencia es un elemento vital para analizar el funcionamiento del ser humano.

La FCrep puede representar diferentes actividades que se estén presentando interna o externamente a través de los valores que en cada medición vayamos obteniendo:

Nivel de condición física.

Temperatura del aire

Altitud

Riesgo de afecciones cardiacas

De esta manera la importancia de la FCrep pasa por presentar valores en su medición que establecen una relación con la condición física del sujeto, es decir en la medida en que este tenga un proceso de entrenamiento más largo o más corto los valores serán diferentes e incluso en relación con personas sedentarias “la FCrep está fuertemente influenciada por el nivel de condición física” (Zabala et al que cita a Bouzas et al 2003) se puede determinar qué proceso han llevado a lo largo del tiempo, haciendo el seguimiento constante de esta variable.

En relación a esta investigación esta variable tiene un rol fundamental pues a través de ella se podrá analizar los resultados de un programa de entrenamiento “una de las adaptaciones al ejercicio es el aumento del tamaño del corazón y de la capacidad para bombear más sangre en cada latido, por lo

tanto una persona con buena condición física y que haya seguido un buen plan de entrenamiento cardio respiratorio, necesitara menos latidos por minuto que una persona no entrenada para movilizar la misma cantidad de sangre” (Vizcanio 2013) explica cómo se presenta la influencia del ejercicio en los valores de esta variable antes y después de un proceso de entrenamiento.

Además como lo menciona (Fernández Vaquero 2003) “las adaptaciones centrales que en su conjunto caracterizan al llamado síndrome del corazón del deportista consiste fundamentalmente en: disminución de la frecuencia cardiaca, aumento del volumen de las cavidades cardiacas y del grosor de los espesores parietales...” deja entrever que la reducción de los valores de la frecuencia cardiaca son un índice directo de adaptación cardiovascular, donde el corazón está dispuesto a dar mayor respuesta a un ejercicio intenso.

Por último, es importante sumar una acotación que contribuye a clarificar la evidencia de los valores obtenidos en la FCrep en relación a las adaptaciones cardiovasculares “las frecuencias cardiacas más bajas aparecen como resultado de respuestas individuales del tono vagal al entrenamiento” (Peidro 2002) donde se presenta a esta como una manifestación clara de adaptaciones que incluyen el trabajo y la regulación de los estímulos provenientes por el sistema nervioso autónomo.

6.2.3. Metodologías de entrenamiento

Desde que se establecieron niveles de competencia altos en diferentes escenarios del fútbol e incluso un tiempo atrás, se han venido desarrollando diferentes métodos de entrenamiento que se han correspondido con cada uno de los escenarios que se corresponden con una coyuntura específica de la historia, con el objetivo siempre de avanzar en el desarrollo de futbolistas cada vez más capacitados para enfrentar los diferentes momentos de juego.

De esta manera, en el tiempo en que se han venido desarrollando cada una de ellas, han respondido a los aportes y directrices de otras ciencias u otras disciplinas que han enriquecido el fútbol pero en el tiempo fueron dejando espacios en blanco que se hicieron evidentes, pues no todos los aportes aplicaban de manera completa a las necesidades del fútbol, pues como lo menciona (Caro 2015 que cita Tamarit 2009) “un equipo de fútbol se considera un sistema donde un conjunto de jugadores interactúan entre si con el fin de alcanzar un objeto común” y múltiples interacciones requieren de un medio que les promueva

de manera similar es importante pensar en un método que supla estas necesidades.

Pues inicialmente en el siglo XX cuando se buscaba el mayor rendimiento físico de los futbolistas, se utilizaba la metodología de los deportes individuales, cimentada en deportistas de fondo que se encontraban en la capacidad de resistir una cantidad de tiempo mayor a un esfuerzo, queriendo obtener una respuesta similar en este deporte de conjunto.

Así surgió el método analítico basado en un paradigma mecanicista que separaba las partes y entrenaba por separado cada una de estas, es un método que “consiste en presentar la tarea descompuesta por partes aisladas del juego real, habitualmente a modo de repeticiones. El juego se descompone de forma que solo se tienen en cuenta algunos elementos y aspectos (normalmente técnica con balón)” (Pascual & Alzamora 2015) algo que parece importante para algunas etapas pero que no responde a la totalidad de estímulos que requiere un futbolista en la especificidad de su disciplina.

Sin desconocer los aportes que en su momento este método aportó al desarrollo del fútbol y los jugadores, varios años atrás se logró identificar la necesidad de hacer sesiones de entrenamiento que respondan a la demanda que desde finales del mismo siglo era requerida.

Esto da paso al método global o integral “consiste en presentar una situación de juego real de forma completa donde intervienen varios elementos (balón, reglamento, compañeros, adversarios...) y varios aspectos (entrenadores, tácticos, preparación física)” (Pascual & Alzamora 2015) apoyado en este concepto se describe como se fue encontrando solución a esta necesidad de atender a todas las estructuras presentes en cada situación de juego.

Sin embargo este método en un deporte que demanda evolución constante y respuestas acertadas en cada competencia con el fin de estar en los lugares de privilegio, exigía más “el análisis profundo que se ha llevado a cabo en las últimas décadas acerca de los mismos, y la concepción del juego como un todo complejo, nos ha llevado progresivamente a la emergencia de otros modelos de planificación del entrenamiento, diferentes a los clásicos o tradicionales, y que parten de las Ciencias de la Complejidad, las Teorías de los Sistemas Dinámicos Complejos o del Pensamiento Complejo” (Caro 2015 que cita a Seirul-lo 2005). Y entonces surgió un método.

Este método que se fue construyendo desde inicio del siglo XXI y sobre el cual siguen surgiendo modificaciones, se le denominó sistémico “consiste en presentar actividades como un todo, en las que se lleva a cabo un proceso cognitivo o donde el jugador es el verdadero protagonista del aprendizaje. El jugador interviene activamente en la toma de decisiones. Ejemplo: salida de balón desde portería” (Pascual & Alzamora 2015) teniendo en cuenta que en la dinámica del fútbol actual es importante entrenar con los jugadores todas las estructuras que en ellos interactúan en relación con las situaciones de juego presentes en todas las zonas del campo.

6.2.4. Juegos en Espacio Reducido

Diferentes tareas de entrenamiento del fútbol se han desarrollado a lo largo de los años, cumpliendo diferentes objetivos y correspondiéndose con metodologías y filosofías diferentes que entienden al ser humano desde múltiples perspectivas “un reflejo de lo acontecido en otras áreas del conocimiento humano que, partiendo de un enfoque cartesiano, basado en ciencias como la física, la matemática o la química han pasado a otro enfoque basado en ciencias como la biología y las ciencias humanas” (Caro 2015 que cita a Martín Acero & Lago 2005) haciendo del deporte y específicamente del fútbol una disciplina con evoluciones constantes.

El proceso evolutivo de las metodologías y las perspectivas que han sido planteadas buscan cambiar la forma de desarrollar las tareas de entrenamiento dándole a ellas objetivos que se correspondan con la disciplina “las tareas de entrenamiento que pretenden reproducir las características y las condiciones de juego en la mayor medida posible poder desarrollar y mejorar algún hábito general o concreto del equipo” (Caro 2015) buscando optimizar el proceso de entrenamiento se llevan a cabo este tipo de tareas.

Las tareas de entrenamiento que se correspondieron con estas ideas de concebir al ser humano desde el fútbol y una filosofía que entendía las diferentes estructuras que interactúan en el mismo y una de ellas han sido los juegos en espacio reducido “el juego con efectivos reducidos se define como una oposición numérica equilibrada o no, con reglas de juego modificadas en comparación con las que se aplica en un partido” (FIFA 2010). Estos juegos en espacio reducido han sido de gran utilidad en todo momento para el desarrollo multilateral de las estructuras

del futbolista, objetivo primordial de los entrenadores desde la base hasta el fútbol profesional “el cuerpo técnico se dedica a trabajar el desarrollo de todo el repertorio motor específico del fútbol para reducir al mínimo las carencias motrices” (FIFA 2010). Donde los juegos en espacio reducido se convierten en un medio para llegar a estos objetivos

En relación a las nuevas metodologías y tareas de entrenamiento, se encuentran los juegos en espacio reducido los cuales se definen como “juegos modificados que se desarrollan en áreas reducidas, a menudo con reglas adaptadas y con la participación de un número menor de jugadores que en los partidos de fútbol normalizados” (Caro 2015 que cita a Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri y Coutts, 2011) que permiten desarrollar características propias del medio exigiendo a los jugadores acciones motrices que están inmersas de manera similar que en la práctica y que en relación a las adaptaciones fisiológicas también aporta bastante si hacen parte de una planeación eficaz “la preparación para la competición se optimiza cuando los requisitos técnicos, tácticos y fisiológicos están integrados en conjunto en los ciclos de planificación” (Caro 2015) algo que permite entender la importancia del contenido de estas tareas.

6.3. Componentes teóricos de la medición de la variable

La fisiología del deportista también se ve afectada por los diferentes paradigmas que en el entrenamiento del fútbol se han gestado, pues el cuerpo presenta diversas respuestas a las metodologías existentes y una de las respuestas más importantes como indicador para el control del entrenamiento es la frecuencia cardíaca en cualquiera de sus manifestaciones, pues a través de ella identificamos la eficacia de las tareas planteadas en relación al desarrollo de un sistema energético u otro así como lo mencionan (Wilmore & Costill, 2007) “la frecuencia cardíaca la podemos usar como medidor de la intensidad del ejercicio, es decir qué nivel de esfuerzo estamos realizando” resaltando la importancia de esta variable fisiológica para el control del entrenamiento deportivo.

Inicialmente la medición de esta variable juega un papel fundamental para quienes pretenden iniciar un proceso de actividad física a cualquier edad “la incidencia de hallazgos falsos positivos cuando se examinan personas asintomáticas y la necesidad de darle seguimiento a resultados anormales puede conducir a procedimientos más costosos” (Baldy; Chaitman; Driscoll; Foster; Froelicher; Gordon; Pate; Rippe & Bazzarre 1998) pues a través de ella se pueden detectar las diferentes reacciones del sistema cardiovascular previo a un programa de entrenamiento.

La información que se puede obtener por medio de la medición de esta variable es bastante amplia “para los aficionados al deporte es una forma sencilla de mantener el régimen de pulsaciones dentro de los límites aconsejados. Para los deportistas profesionales se hace casi imprescindible. Al fin de conocer si están trabajando en la zona que el entrenador exige” (Vizcaino 2013) pues una vez obtenidos los valores, el deportista puede buscar apuntar a los valores ideales para la sesión.

En relación con el entrenamiento es importante porque se constituye como una variable de medición accesible a los entrenadores de fútbol base pues es a ellos a quienes esta investigación busca contribuir de alguna manera “el registro de la frecuencia cardíaca es una de las formas de control fisiológico más frecuente en la evaluación de la intensidad de esfuerzo a la que el organismo está siendo expuesto” (Bouzas; Ottoline & Fernandez 2010) entregándonos valores que con un proceso y un seguimiento nos llevarán a establecer los niveles en los que se encuentran nuestros deportistas.

Además de la accesibilidad a elementos que nos permitan medirla con mayor fiabilidad será de gran ayuda para prever posibles situaciones ‘la relación de costo-efectividad del monitoreo previo es una consideración importante, las pruebas de esfuerzo son comparativamente costosas” pues existen pruebas de laboratorio que nos indicaran con más precisión el estado en el que se encuentra el deportista en relación a diferentes variables, pero en aras de buscar un control adecuado y accesible la medición de la frecuencia cardíaca con un pulsómetro está al alcance de los entrenadores de fútbol base.

Siendo la FCrep la variable medida en este proyecto es importante reseñar la importancia del control de la misma para el entrenamiento “si controlamos la frecuencia cardíaca de un sujeto desde la situación de reposo, podemos detectar en la mayoría de los casos la respuesta anticipatoria debida a los impulsos nerviosos corticales que acompañan a la programación cortical del acto motor” (Fernandez Vaquero 2006) pues esta nos llevara a conocer del estado del deportista previo a la sesión de entrenamiento y con una medición constante, la respuesta fisiológica a cada carga planificada.

Como variable de este proyecto se debe destacar que el control de la misma debe hacerse en diferentes momentos del proceso de entrenamiento “otro aspecto importante es la valoración del individuo antes, durante y después de un tipo de entrenamiento para ver su progreso y adaptaciones” (Vizcaino 2013) pues debido a la influencia de diferentes factores se requiere obtener diferentes valores sobre los cuales se pueda aplicar estadística y promediar el estado y la significancia de los resultados obtenidos.

Los valores que puede presentar la FCrep se constituyen como hallazgos con diferente denominación, en este caso la bradicardia es uno de estos “la bradicardia sinusal (FC<60lpm) en reposo, generalmente asociada a un pulso irregular (arritmia sinusal) y amplio por el aumento en el volumen sistólico” (Fernández

Vaquero 2006) donde los valores que se obtengan y se encuentren según lo establecido en la literatura permiten evidenciar el estado del deportista.

Aunque estos valores <60lpm, no siempre se encuentran relacionados con irregularidades en el sistema cardiovascular, también pueden representar adaptaciones en deportistas con un tiempo longitudinal de entrenamiento como lo menciona (Fernández Vaquero 2006) “en deportistas de fondo es frecuente encontrar una bradicardia sinusal de 45 a 50lpm y más raro de menos de 40lpm con ritmos de escape sustitutivos del sinusal” pues el consumo de oxígeno y diferentes factores de respuesta a nivel sistema en el cuerpo humano en relación al entrenamiento, hacen que el corazón sea mucho más eficiente con menores latidos.

A su vez también puede existir una alteración en los valores que se obtienen en una medición en reposo, los cuales en contraste a la bradicardia elevan la cantidad de lpm, a esto se le denomina taquicardia, presentando dos categorías taquicardia sinusal y auricular esta última suele tratarse con medicamentos, mientras la primera puede también ser influenciada por factores externos que irrumpen los procesos fisiológicos alterando diferentes sistemas.

6.4. Protocolo de medición de la variable

La frecuencia cardiaca puede medirse de diversas maneras como lo menciona (Vizcaino 2013) “la frecuencia cardiaca se puede medir mediante auscultación, palpación, monitor, de frecuencia cardiaca o ECG” presentando diferentes posibilidades que también abren la puerta a la accesibilidad en todos los sectores, por supuesto los grados de fiabilidad no serán los mismos para tipo de medición.

En este caso el método elegido es el de monitoreo de la frecuencia cardiaca a través del pulsómetro, el cual es un dispositivo que no requiere de prescripción médica para su uso y está diseñado para controlar la frecuencia cardiaca intrínseca.

Para llevar a cabo la medición de la FCrep que es la variable por considerar en este proyecto, se requiere de un lugar cerrado con el fin de reducir la influencia de las condiciones externas sobre los valores que se van a obtener.

En este lugar el deportista debe retirarse la camisa mientras el entrenador o investigador posterior al consentimiento informado y de la manera menos invasiva ubica la banda que posee transmisor y posteriormente el reloj de pulsera que se constituye como el receptor.

La posición del deportista será sedestación, aunque no sea la única sobre la que se puede llevar cabo la medición, existen otras que también se constituyen como opciones totalmente válidas, según diversos autores “así, se han propuesto como opciones validas tanto la posición de bipedestación, como tendido supino

(Edmonds et al, 2013; Schmitt et al., 2013) pues en las diversas posiciones lo que se debe buscar es un estado de relajación del deportista previo a la medición.

Después de tener al deportista con el dispositivo y en la postura adecuada se llevará a cabo la medición buscando obtener el menor valor durante un minuto, basando esta medición en (Vizcaino 2013) que presenta los posibles errores por cada tiempo en la toma de pulsaciones.

- Si nos tomamos las pulsaciones en un minuto, el margen de error en este minuto es de cero.
- Si nos tomamos las pulsaciones en treinta segundos, el margen de error va desde +1 hasta -1.
- Si nos tomamos las pulsaciones en quince segundos, el margen de error va desde +4 hasta -4.
- Y para terminar en el caso de hacerlo en seis segundos, el margen de error va desde +9 hasta -9.

Las mediciones se llevaron a cabo a la misma hora, con el fin de limitar el nivel de afectación de las condiciones climáticas, pues como se detalló anteriormente no solo la temperatura influye, también la humedad o la sensación térmica, que pueden estar presentes incluso en un espacio cerrado.

6.5. Baremación nacional e internacional de la variable medida

En este caso se tendrán como referentes las tablas de baremación de diversos autores a nivel internacional, pues a nivel nacional se requiere de una caracterización más amplia de la población, al saber que en esta zona en la que se encuentran los clubes tiene un nivel de altitud que debe estudiar con mayor profundidad.

Tabla n°1 Baremación de la frecuencia cardiaca en reposo según la edad (adolescentes)

Edad	8-11	12	13	14	15	16
FCrep	82	77	76	76	75	76

Fuente (Zabala 2011 que cita a Sierra et al., 2001)

Tabla n°2 Baremación de la frecuencia cardiaca en reposo según la edad (adultos)

Hombres				
Edad	Mal	Normal	Bien	Excelente
20-29	86+	70-84	62-68	60 o menos
30-39	86+	72-84	64-70	62 o menos
40-49	90+	74-88	66-72	64 o menos

50+	90+	76-88	68-74	66 o menos
Mujeres				
Edad	Mal	Normal	Bien	Excelente
20-29	96+	78-94	72-76	70 o menos
30-39	98+	80-96	72-78	70 o menos
40-49	100+	80-98	74-78	72 o menos
50+	104+	84-102	76-86	74 o menos

Fuente (Vizcano que cita a Meri, 2005)

Tabla n°3 Baremación frecuencia cardiaca en reposo y en actividad en adultos

	Adulto sedentario	Adulto en forma	Deportista
Reposo Pulsaciones por minuto	Entre 70 y 90	Entre 60 y 80	Entre 40 y 60
Ejercicio aeróbico Pulsaciones por minuto	Entre 140 y 160	Entre 120 y 140	Entre 110 y 130
Ejercicio intenso Pulsaciones por minuto	Entre 160 y 200	Entre 140 y 160	Entre 130 y 150

Fuente (Vizcano 2013) que cita fuentes medias de las universidades americanas de *The American College//Stanford University// Western State College*

Como se puede evidenciar en las tablas de baremación utilizadas solo una logra describir los valores que se necesitan para esta investigación, por ende, se mencionaran también valores que están descritos en la literatura para apoyar mucho más la tabla que se utilizó al inicio.

Las tablas que incluyen los valores en adultos permiten reconocer la variabilidad de la FCrep en relación con la condición física y el nivel de entrenamiento, así como la edad, dando a paso a la interpretación de los valores pues en realidad existe una diferencia significativa entre los sujetos que poseen un nivel de entrenamiento alto.

7. Capítulo 2: Marco metodológico

7.1. Diseño de investigación

Enfoque cuantitativo de corte correlacional

7.2. Tipo de estudio

Descriptivo de corte transversal

7.3. Objetivo General

Determinar los efectos de un programa basado en espacio reducido y el entrenamiento en método analítico sobre las adaptaciones cardiovasculares en dos grupos de fútbol base.

7.4. Objetivos Específicos

- Planificar un programa de entrenamiento basado en juegos en espacio reducido para las necesidades específicas de la población objeto de estudio
- Medir el comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo pre entrenamiento al inicio y final del programa, en un periodo de tiempo longitudinal, determinando su comportamiento.
- Correlacionar el comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo en diferentes periodos de tiempo en relación con el grupo control y grupo intervención.

7.5. Hipótesis de investigación

- **Hipótesis Nula:** No existen diferencias en la adaptación cardiovascular entre un grupo que entrena en espacio reducido y uno que entrena de otra manera.
- **Hipótesis Alterna:** Existen diferencias en la adaptación cardiovascular entre un grupo que entrena en espacio reducido y uno que entrena de otra manera.

7.6. Definición de variables dependientes

Juegos en espacio reducido

Rango de medida	Categoría	Importancia del objeto de estudio
Dimensiones y tareas de entrenamiento.	<ul style="list-style-type: none">• 1vs1+1• 2vs2+1• 3v3+1	Conocer los efectos de las diferentes dimensiones de los juegos en espacio reducido, así como la tarea de entrenamiento sobre la frecuencia cardiaca en reposo.

7.7. Definición de Variables independientes

Frecuencia Cardiaca en reposo

Rango medida	de	Categoría	Importancia del objeto de estudio
Latidos por minuto	por	<ul style="list-style-type: none">• Bradicardia• Taquicardia	Control y monitoreo de los efectos del entrenamiento en espacio reducido sobre la misma

Edad

Rango medida	de	Categoría	Importancia del objeto de estudio
Fecha de nacimiento	de	<ul style="list-style-type: none">• 2003• 2004	De acuerdo a la edad se presentan mayores o menores adaptaciones debido a que el desarrollo óseo y muscular afecta directamente la frecuencia cardiaca.

7.8. Población

Corresponde al municipio de Soacha esta investigación debido a la influencia e importancia que posee la universidad de Cundinamarca para este y el desarrollo en todos los niveles de las ciencias inmersas en la academia que pretende aportar en cada lugar del departamento donde se encuentra el alma mater.

En este estudio participaron dos grupos poblacionales asociados a clubes de fútbol base en los cuales se seleccionó la categoría 2003-2004, donde el club que tuvo el grupo control presento 20 jugadores, sobre los que en la primera semana se descartaron dos jugadores al conocer por medio del formato PAR-Q que presentaban problemas cardiovasculares; el club que presento al grupo intervención tuvo 20 jugadores para una muestra total de 38 deportistas.

Estos clubes tienen un nivel similar de entrenamiento no se encuentran participando actualmente en torneos oficiales a nivel municipal o departamental lo

que permite seguir con el criterio de homogeneidad, teniendo en cuenta que es sumamente importante el nivel de entrenamiento en las adaptaciones cardiovasculares.

Es importante destacar que los formatos utilizados para el consentimiento informado, fichas médicas, formatos de planeación de sesión y cuestionario PAR Q se encuentran en el apartado de anexos.

Para el grupo intervención se estableció un programa de entrenamiento de 30 sesiones 3 veces a la semana que tenían una duración de 45 minutos, estas estaban divididas a su vez en 10 sesiones por cada formato de juego aplicado.

Tabla n°4 Distribución de sesiones según los formatos de planeación

Formato	Cantidad de sesiones	Duración por sesión:
1vs1+1	10	45 minutos
2vs2+1	10	45 minutos
3vs3+1	10	45 minutos

Para cada formato existen tres tipos de tarea:

Tabla n°5 Descripción de las tareas elegidas

Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3
Posesión de balón en el espacio, apoyándose en el comodín o jugador libre.	Llegar al lugar indicado con el balón, apoyándose en el comodín o jugador libre.	Anotar gol, apoyándose en el comodín o jugador libre.

Cada tarea con una cantidad de sesiones determinada de la siguiente manera

Tarea	Cantidad de sesiones
1	3
2	3
3	4

Los deportistas iniciaban con un calentamiento de 10 minutos el cual estaba compuesto de 5 minutos de movilidad articular con desplazamientos y los 5 minutos restantes con juegos grupales con objetivos similares a los de la sesión, luego del calentamiento los deportistas debían ejecutar 4 veces la tarea cuya duración era de 3 minutos con 3 minutos de descanso, con el fin de tener una experiencia motriz más amplia y dar reacciones diferentes respecto a los rivales pues estos iban rotando, así como los jugadores libres (comodín) se destinaban 5 minutos después del segundo descanso para hidratar y posteriormente continuar con la tarea.

La selección de los formatos y las tareas se hicieron basados en las tareas propuestas en el estudio de (Clemente et al & Mendes et al., 2015) pues el estudio llevado a cabo por estos autores es cercano a las edades que sobre las cuales

este proyecto apunto, además de caracterizar la importancia de estos formatos para estas edades, pues los elementos técnicos inmersos en cada una de las tareas permite a cada uno de los deportistas mejorar el nivel tanto de la técnica individual como de la técnica colectiva, los elementos tácticos se pueden desorientar un poco, pero en el punto de recomendaciones se le dará mayor desarrollo.

7.9. Selección de la muestra

La selección de la muestra se hizo de manera no probabilística debido a que los criterios de inclusión en esta investigación requieren futbolistas de la categoría 2003-2004, con un nivel de entrenamiento formativo con grados de competitividad no oficiales.

7.10. Criterios de inclusión y exclusión de la muestra

Criterios de inclusión

- Categoría 2003-2004
- Nivel de entrenamiento formativo inicial
- Pertener a un Club de fútbol del municipio de Soacha
- Sexo masculino
- Entrenar 3 veces a la semana

Criterios de exclusión

- Problemas cardiacos
- Problemas respiratorios
- Sexo femenino
- Edades mayores a los 14 años
- Nivel de entrenamiento medio o alto
- Entrenar menos o más de 3 veces a la semana

7.11. Instrumentos de recolección de datos

Previo a las tomas de la variable principal de esta investigación se realizaron las mediciones de talla, peso e IMC de cada uno de los deportistas participantes de esta investigación.

La recolección de la variable de frecuencia cardiaca en reposo (FCrep) se llevó a cabo por medio del reloj polar Ft4 el cual permite cuantificar la frecuencia cardiaca en reposo “con el desarrollo de la técnica de control de la FC mediante el sistema polar® se avanzó enormemente en la medición de este parámetro fisiológico ya que con esta técnica se realiza la lectura inmediata de la FC” (Bouzas; Ottoline & Fernandez 2010) entendiéndose la posibilidad de acceder a los datos de manera veraz y eficaz en cada medición.

La primera medición se realizó 30 minutos antes de iniciar la primera sesión del programa y la segunda medición se realizó 30 minutos antes de la última sesión del programa en el grupo intervención; en el grupo control simultáneamente se llevaron a cabo las mediciones en el mismo horario con el fin de reducir la influencia de factores externos e internos en los resultados de la medición.

Las mediciones fueron realizadas a las 3:30pm de la tarde, siempre en el mismo salón de la Universidad de Cundinamarca, donde se citaba a los dos grupos para responder a los criterios de homogeneidad exigidos para la correlación.

7.12. Análisis estadístico

La necesidad de establecer una correlación entre los grupos de la investigación requiere de la prueba de t student pareada con el fin de comparar la frecuencia cardiaca en reposo antes y después.

Para conocer los efectos que tuvo el programa de entrenamiento sobre el grupo intervención y los efectos del método analítico sobre el grupo control sobre las adaptaciones cardiovasculares.

7.13. Aspectos éticos

Este proceso investigativo basándose en los principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos de la AMM (asamblea medica mundial) en Helsinki, tiene diferentes elementos para llevar a cabo el procedimiento de investigación tales como:

Consentimiento informado, requerimiento de ficha médica y asentimiento basado en el artículo 8430 del ministerio de salud para las investigaciones en ciencias de la salud.

8. RESULTADOS

Iniciando con la caracterización de la población se dice que el 60% de la población total de la muestra pertenece a la edad de 13 años, del mismo modo el 40% de la muestra pertenece a deportistas en la edad de 14 años. Siendo un comportamiento similar en los dos grupos. (tabla n°6)

Tabla n°6. Distribución de los participantes de acuerdo con la categoría de grupo y rango de edad.

Distribución de participantes		
Edad	13 años	14 años
Grupo A	12 niños (60%)	8 niños (40%)
Grupo B	11 niños (61.1%)	7 niños (38.9%)

Fuente: elaboración propia.

Así mismo se presenta el comportamiento del IMC como parámetro que refleje los elementos utilizados de composición corporal con mediciones que se establecieron al inicio y al final de proceso, en el grupo intervención que en las ilustraciones se denominara grupo A, el cual presenta un resultado favorable para el 15% de los participantes normalizando el nivel de IMC, del mismo modo el 75% de los deportistas presenta el mismo índice al inicio y al final de la intervención, así como el 5% de la población mantuvo el bajo peso. (Tabla n°7)

Tabla n°7. Distribución del IMC en dos periodos de medición.

IMC GRUPO A=20	
Inicial	Final
15 niños – Normal	18 niños – Normal
4 niños – Sobrepeso	1 niño – Sobrepeso
1 niño – Bajo peso	1 niño – Bajo peso

Fuente: elaboración propia.

En relación con el grupo control que en las ilustraciones se denominara grupo B, se reporta una modificación en el 11% de los participantes, donde el índice de masa corporal se normalizo, reportándose un 95% de normalidad en el IMC del total de participantes y un 5% de sobrepeso. (tabla n°8)

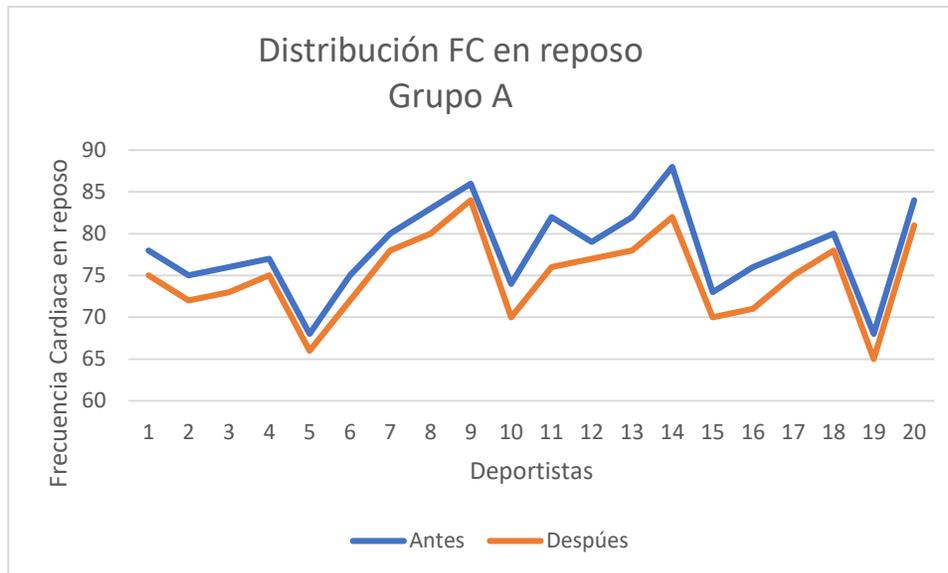
Tabla n°8. Distribución del IMC en dos periodos de medición.

IMC GRUPO B=18	
Inicial	Final
15 niños – Normal	17 niños – Normal
2 niños – Sobrepeso	1 niño – Sobrepeso
1 niño – Bajo peso	

Fuente: elaboración propia.

Después de caracterizar el comportamiento de los datos de composición corporal se reportan dos periodos de medición de la variable de frecuencia cardiaca en estado de reposo, en la ilustración n°1 se presenta al grupo A donde la línea azul evidencia el comportamiento, al inicio de la intervención con valor que oscilan entre el 68 y 88lpm; en color naranja se reportan los datos al finalizar la intervención con una variación de la frecuencia cardiaca entre 66 y 82lpm.

Ilustración n°1. Distribución de la frecuencia cardiaca en reposo grupo intervención (grupo A).

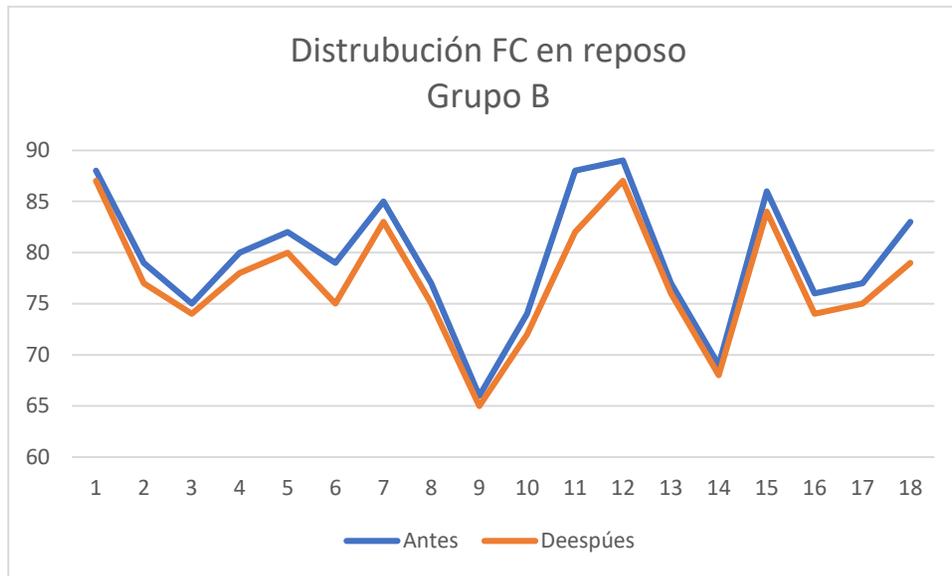


Estadísticamente los datos reportan en la medición inicial un promedio de 78,1lpm \pm 5,3 y en el control final un promedio de 74, 9lpm \pm 5,08 con una diferencia de promedios de 3,2lpm. Se encontraron diferencias significativas entre la frecuencia cardiaca en reposo entre la primera y la segunda medición (t= 1,72; p= 0,001)

Para el grupo B se presenta el comportamiento de los datos donde se reportan dos periodos de medición de la variable de frecuencia cardiaca en estado de reposo la línea azul evidencia el comportamiento al inicio de la intervención con valor que oscilan entre

el 66 y 89lpm; en color naranja se reportan los datos al finalizar la intervención con una variación de la frecuencia cardiaca entre 65 y 87lpm. (ilustración n°2)

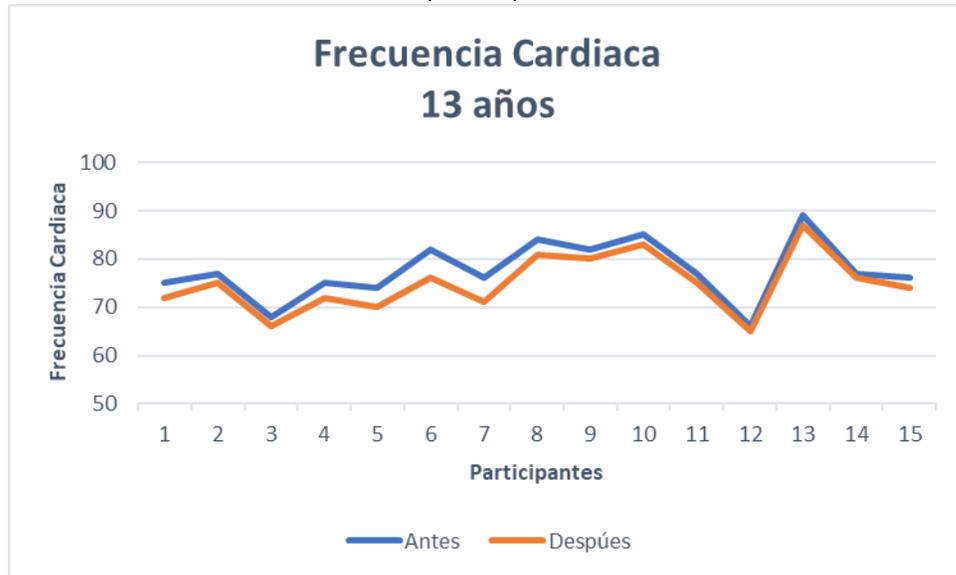
Ilustración n°2. Distribución de la frecuencia cardiaca en reposo grupo control (grupo B).



Estadísticamente los datos reportan en la medición inicial un promedio de 79,4lpm \pm 6,4 y en el control final un promedio de 77,3lpm \pm 6 con una diferencia de promedios de 2,1lpm. Se encontraron diferencias significativas entre la frecuencia cardiaca en reposo entre la primera y la segunda medición ($t= 1,73$; $p= 0,002$)

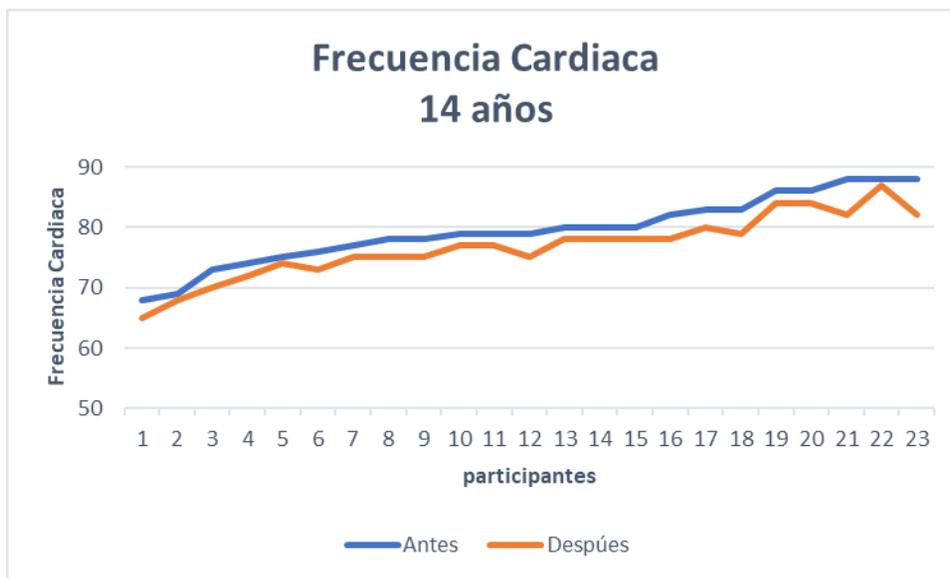
Después de conocer el comportamiento de la variable en los dos grupos antes y después de la intervención es importante caracterizar la diferencia que se presenta en los valores entre los dos grupos de edades existentes en este estudio en la ilustración n°3 el grupo de participantes de 13 años con una muestra total de 15 niños, presenta una media inicial de 77,3lpm \pm 6,1 siendo 66lpm el menor número y 89lpm el mayor; el control final de 74,8lpm \pm 6,05 con valores entre 65 y 87lpm, presentando una diferencia de medias de 2,67.

Ilustración n°3. Distribución de la frecuencia cardiaca en reposo deportistas 13 años.



Mientras en la Ilustración n°4 se puede evidenciar el grupo de participantes de 14 años con una muestra total de 23 niños, presenta una media inicial de 79,5lpm \pm 5,6 siendo 68lpm el menor número y 88 el mayor; el control final de 76,7lpm \pm 5,2 con valores entre 65 y 82lpm, presentando una diferencia de medias de 2,73lpm.

Ilustración n°4. Distribución de la frecuencia cardiaca en reposo, deportistas 14 años.

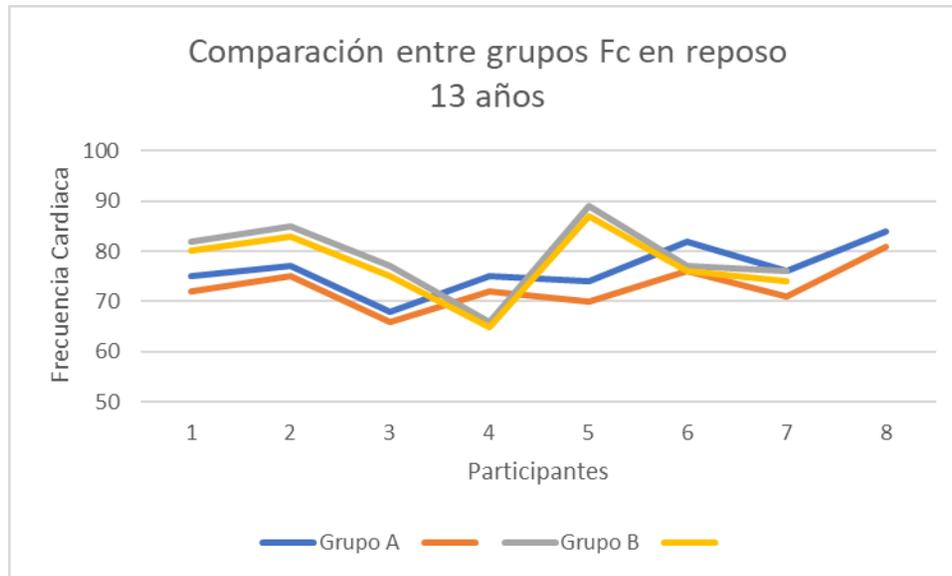


La diferencia presentada entre los dos grupos es de 0,072lpm, donde se presenta una incidencia en los cambios de la frecuencia cardiaca en reposo como elemento de análisis de la adaptación cardiovascular, teniendo valores similares entre los dos grupos el que presenta el mayor nivel de adaptabilidad es el grupo de 14 años, aunque la diferencia presentada no marca una tendencia diferencial.

Para continuar con la correlación los efectos del programa de entrenamiento se establece la correlación entre los dos grupos en relación con la edad de 13 años (Ilustración n°5).

Los datos presentados en la ilustración presentan los valores del grupo A, donde los valores iniciales son simbolizados con una línea azul y los finales con una línea naranja donde se obtuvo un promedio de $76,3\text{lpm} \pm 4,9$ en la medición inicial y en la medición final $72,8\text{lpm} \pm 4,4$; obteniendo una diferencia de medias de $3,5\text{lpm}$. Mientras el grupo B se encuentra representado con una línea gris para los valores iniciales con un promedio de $78,8\text{lpm} \pm 7,4$ y una amarilla para los valores finales con un promedio de $77,1\text{lpm} \pm 7,1$, con una diferencia de medias de $1,7\text{lpm}$.

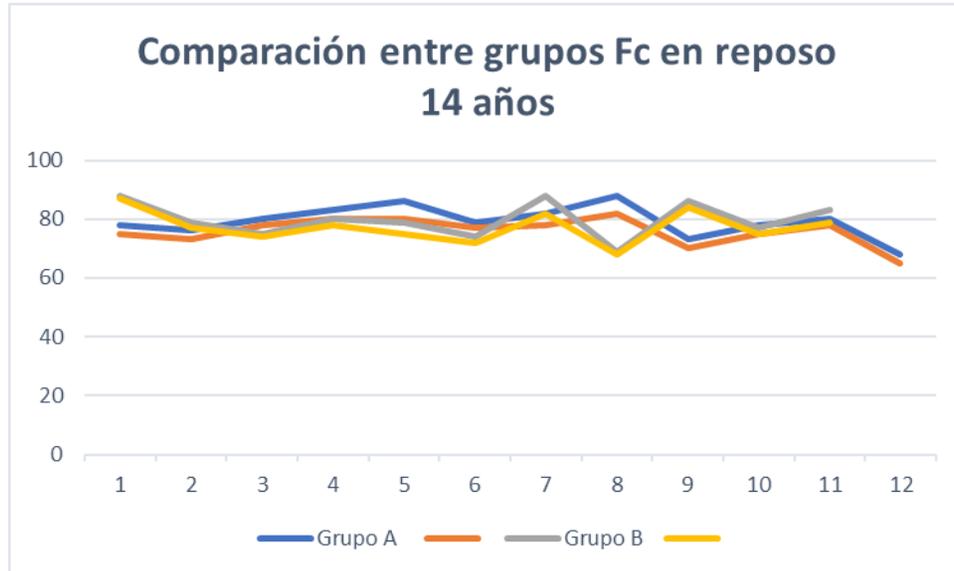
Ilustración n°5. Comparación entre los grupos de la frecuencia cardiaca en reposo, deportistas 13 años



La diferencia presentada entre medias de los dos grupos es de $1,79\text{lpm}$, evidenciando una diferencia entre los grupos, que, a pesar de encontrarse en la misma edad, el nivel de afectación del proceso es diferente entre estos.

Del mismo modo en la ilustración n°6 se presentan la correlación de grupos en relación con la edad de 14 años, en el grupo A los valores iniciales son simbolizados con una línea azul y los finales con una línea naranja donde se obtuvo un promedio de $79,2\text{lpm} \pm 5,4$ en la medición inicial y en la medición final $75,9\text{lpm} \pm 4,7$; obteniendo una diferencia de medias de $3,3\text{lpm}$. Mientras el grupo B se encuentra representado con una línea gris para los valores iniciales con un promedio de $79,8\text{lpm} \pm 6$ y una amarilla para los valores finales con un promedio de $77,3\text{lpm} \pm 7,1$, con una diferencia de medias de $2,4\text{lpm}$.

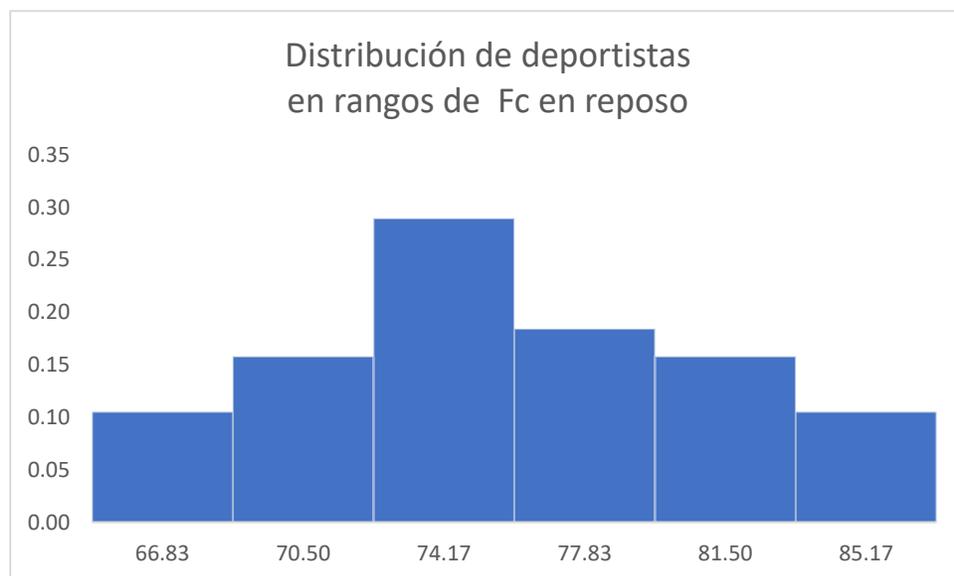
Ilustración n°6. Comparación entre los grupos de la frecuencia cardiaca en reposo, deportistas 14 años



La diferencia presentada entre medias de los dos grupos es de 0,8lpm, evidenciando una diferencia entre los grupos, que, a pesar de encontrarse en la misma edad, el nivel de afectación del proceso es diferente entre estos.

Para concluir con la presentación de resultados se muestran los rangos de frecuencia cardiaca en los que se encuentra la totalidad de la población, con el fin de conocer si los deportistas se encuentran en los baremos normales sobre los que se estableció la investigación. Donde no se presenta bradicardia o taquicardia en ninguno de los deportistas. Como se puede observar en la ilustración n°7, la totalidad de la muestra se encuentra dividida en rangos de frecuencia cardiaca en reposo, estableciendo los niveles más altos o más bajos y la cantidad de deportistas que se encuentran en cada uno, contribuyendo al análisis de posibles estudios posteriores.

Ilustración n°7. Distribución de deportistas en rango de Frecuencia cardiaca en reposo.



9. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue determinar la relación entre dos métodos de entrenamiento en el fútbol, a partir del comportamiento a nivel cardiovascular, donde un realizo la intervención en el Grupo A (programa de entrenamiento basado en la tarea de juegos en espacio reducido) y se comparó con el Grupo B el cual corresponde al grupo control siguiendo las sesiones de entrenamiento orientadas por el club (método analítico).

Los principales hallazgos indicaron que tras un periodo de intervención de 10 semanas basado en juegos en espacio reducido las variables de índice de masa corporal y frecuencia cardiaca en reposo presentaron una disminución tanto en el grupo intervención como en el grupo control.

En relación la variable del IMC (Carrasco & Reigal 2015) reporta cambios significativos en la medición de esta variable en adolescentes que fueron intervenidos en Chile a través de un programa basado en juegos reducidos y apoyándose en (London et,al, 2013) reporta que los adolescentes que participan de estos programas reportaban mejor condición física y las tasa de obesidad fueron más bajas, corroborando los datos presentados en este estudio. Resaltando que los dos grupos presentaron disminuciones similares de acuerdo con sus porcentajes, este beneficio es desencadenado por la practica regular de un proceso de entrenamiento físico.

Por otra parte, en los resultados en la variable de frecuencia cardiaca en estado de reposo se puede evidenciar que la actividad de juegos en espacio reducido presenta mayores reducciones en el grupo intervención que en el grupo control, como es menciona en su estudio Dellal & Chamari 2008 quien exponen; que la respuesta de la frecuencia cardiaca es menos homogénea durante la comparación de diferentes juegos reducidos con la carrera intermitente (valores intersujeto 11.8% versus 5.9%), este comportamiento es similar al hallado en población participante en el estudio de investigación.

El estudio de Casamichana & Castellano 2010 establece “que los juegos en espacio reducido son más útiles para mejorar la resistencia aeróbica en jóvenes deportistas” destacando que la resistencia aeróbica es una capacidad que requiere de adaptaciones cardiovasculares donde lo pudo probar a través del descenso de la frecuencia cardiaca máxima en un estudio transversal llevado a cabo en Inglaterra con deportistas adolescentes, en el cual se afirma que este tipo de juegos son fundamentales para la reducción en el comportamiento de esta variable.

Es significativo destacar que diferentes autores a lo largo del tiempo han desarrollado investigaciones basadas en los juegos en espacio reducido para promover la utilización de esta tarea de juego con el fin de optimizar los elementos necesarios para el jugador durante el periodo de entrenamiento, como lo expone Owen & Wong 2011 varios estudios longitudinales han mostrado que el uso de juegos en espacio reducido como método interválico de entrenamiento tiene efectos de entrenamiento comparables a nivel aeróbico en relación a la carrera tradicional y carrera por intervalos, permitiendo demostrar a través de su estudio que el aspecto físico puede trabajarse de manera

integrada o global a través de esta actividad. Por eso se recomienda a los entrenadores usar juegos reducidos en el entrenamiento para contribuir a los requerimientos técnicos, tácticos y físico al mismo tiempo, promoviendo un ambiente de juego con un entorno similar al de la competencia.

Como se mencionó anteriormente la reducción de los valores de la Frecuencia cardiaca en estado de reposo, reporto mayor reducción en el grupo intervención (grupo A) evidenciando un mayor nivel de adaptación cardiovascular, como lo expone Aurelié & DeChenaud en el 2009 “se reportan cambios como resultado de la adaptación del tono parasimpático por lo cual hace la frecuencia cardiaca más lenta” esto basado en un programa de actividad física para jóvenes futbolistas destacando el decrecimiento del rango de la FCrep como una característica de adaptación que contribuye a la mejora no solo de la condición física sino de función fisiológica de otros sistemas.

Al realizar la comparación en los grupos participantes por edades, el grupo intervención también presento los valores menos en la segunda medición, demostrando que el programa de entrenamiento presento efectos significativos. No obstante, al dividir la totalidad de la población por rango de edad, los deportistas que se encuentran en la edad de 14 años presentaron un mayor nivel de adaptabilidad que los deportistas de 13 años.

De acuerdo a la literatura, diversos autores, establecen un periodo de tiempo específico, para evidenciar cambios en el comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo, donde se encuentra la siguiente afirmación: “a partir de la segunda semana de un entrenamiento de resistencia puede apreciarse una moderada disminución de la frecuencia cardiaca (FC), el típico cuadro de bradicardia, más marcado y consistente, del deportista de fondo requiere más tiempo y nivel de entrenamiento” (Serratosa & Fernández 2006), esta aproximación teórica permite establecer que es necesario cumplir un mínimo de tiempo en la intervención para lograr objetivos positivos.

10. CONCLUSIONES

Se logro determinar que existe una correlación entre el método de entrenamiento en espacio reducido, el entrenamiento en método analítico y las adaptaciones cardiovasculares, donde el entrenamiento en espacio reducido hace más eficiente el proceso de adaptación que el método analítico, pues presento los niveles de frecuencia cardiaca en reposo más bajos al final del proceso.

El proceso de planificación de las tareas en espacio reducido fue efectivo en relación con la edad de la población, pues respondió a las necesidades que tienen los deportistas en estas edades, contribuyendo a la disminución de los valores de la frecuencia cardiaca en reposo.

La medición de la frecuencia cardiaca en reposo en un periodo de 10 semanas presenta disminuciones evidentes y se puede lograr determinar su comportamiento de acuerdo con los métodos utilizados para generar las adaptaciones.

El comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo antes y después presento diferencias significativas en los dos grupos dejando entrever que el entrenamiento contribuye a reducir la cantidad de latidos en reposo, sin embargo, la eficiencia que tienen los métodos cambia, pues el entrenamiento en espacio reducido es más eficaz

11. RECOMENDACIONES

Para próximos estudios se recomienda establecer una caracterización de la frecuencia cardiaca en reposo en lugares de altitud como en el que se encuentra la Universidad de Cundinamarca, así como una baremación de frecuencia cardiaca en reposo para adolescentes pues como se destacó no existen bastantes valores de baremación a nivel nacional con los cuales contrastar los resultados.

Para efectos del desarrollo de programas de entrenamiento es importante tener un espacio de la sesión aparte para fortalecer zona core pues durante la ejecución de este programa varios deportistas presentaron dolores en la zona lumbar, existiendo evidenciando de que el césped sintético no reduce el impacto de la columna en movimientos de constante cambio.

Es por esto que se sugiere en próximas investigaciones tener un tiempo de entrenamiento mayor que pueda mostrar resultados más amplios y tengan en cuenta diferentes variables o categorías de la variable que aquí se utilizó, tales como frecuencia cardiaca máxima, de reserva, de entrenamiento, así como distancia recorrida, gasto energético por posiciones, entren otras que permitan al entrenador tener mayor información en cada medición, pues esto hará que existan mejoras importantes en los procesos de entrenamiento en el fútbol base y se formen deportistas con altas capacidades y habilidades que también respondan a las exigencias físicas de una temporada.

Esta investigación pretende continuar en el centro de formación de la Universidad de Cundinamarca y propone tomar mayores variables para otorgar más información tanto a deportistas como entrenadores.

Así como se debe elaborar un informe para entregar a cada padre al término del proceso, pues a pesar de que ellos firman el consentimiento, también es importante comentar el estado del sistema cardiovascular del deportista y la relación con el entrenamiento llevado a cabo por el club.

12. ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA EDUCACIÓN FÍSICA ESPECIALIZACIÓN EN PROCESOS PEDAGÓGICOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA



Padre o madre de familia sea usted bienvenido al proyecto de investigación del programa de especialización en procesos pedagógicos del entrenamiento deportivo perteneciente a la Universidad de Cundinamarca, este programa pretende establecer la variabilidad de la frecuencia en reposo ante un plan de entrenamiento en espacio reducido en la disciplina de fútbol y su relación con el peso, la talla o el Índice de Masa Corporal de su hijo.

La frecuencia cardiaca (latidos por minuto) será tomada en un salón de la Universidad de Cundinamarca 30 minutos antes de cada sesión, esto consistirá en poner sobre el pecho una banda con sensor a cada uno de sus hijos y posteriormente sobre la muñeca izquierda un reloj que nos entregará los datos necesarios para recolectar esta información, para poder ubicar la banda se requiere que el deportista este sin camiseta y quizá se tenga contacto con zonas como la espalda o el pecho.

Para hacer la medición de talla y peso se necesitará de tener a los deportistas sin camiseta, medias y zapatos, solo es necesario tener la ropa interior y la pantaloneta, estas mediciones se harán en tanto el proyecto requiera repetirlas para confirmar la validez de los datos obtenidos.

Si usted es padre o madre de uno de los deportistas del Club que será el grupo control solo requerimos su aprobación para las mediciones que se han descrito anteriormente y si usted es padre de los deportistas del Club que será el grupo intervención requerimos su aprobación para llevar a cabo la medición y un

plan de entrenamiento en fútbol usando espacios reducidos durante las sesiones que iniciara el 9 de agosto y terminara el 9 de octubre.

En relación a lo anterior yo

identificado/a con el número de cedula _____ de la ciudad de: _____ padre, madre y/o acudiente del deportista, doy mi consentimiento para que se haga el proceso de intervención sobre el deportista

Con número de tarjeta de identidad _____ de la ciudad de _____ y me comprometo a llenar los formatos establecidos por el proyecto de investigación donde doy fe que mi representado/a esta en condiciones de hacer parte del proyecto de investigación.

De encontrar alguna anomalía informare oportunamente al coordinador del proyecto, al club o al entrenador a cargo de la categoría y eximiendo de responsabilidad alguna a la institución universitaria.

Firma

FICHA MÉDICO-DEPORTIVA

Información personal

Categoría:

Nombre: _____ Fecha de nacimiento: _____

Cédula de Ciudadanía: _____ Lugar de nacimiento: _____

Edad: _____ Genero: _____

Domicilio Personal: _____ Teléfono: _____

E-mail: _____

Deporte: _____

Modalidad deportiva: _____ Lateralidad: _____ Edad Deportiva: _____

Estrato Social: _____

¿Con quién vive?: _____

En caso de emergencia notificar a:

1) Nombre: _____ Relación: _____ Teléfono: _____

2) Nombre: _____ Relación: _____ Teléfono: _____

Antecedentes familiares

¿Alguno de sus abuelos, padres o hermanos ha sufrido de muerte prematura? SI NO

¿Alguno de sus abuelos, padres o hermanos sufre o ha sufrido de enfermedades cardiovasculares? SI NO

¿Alguno de sus abuelos, padres o hermanos sufre o ha sufrido problemas osteomusculares? SI NO

¿Alguno de sus abuelos, padres o hermanos sufre o ha sufrido problemas pulmonares? SI NO

¿Alguno de sus abuelos, padres o hermanos sufre de afecciones nerviosas? SI NO

Explique _____

Historia Clínica:

Fecha del último examen médico completo: _____

¿Se encuentra actualmente bajo tratamiento médico o tomando medicamentos? SI NO

¿Ha tenido alguna cirugía, enfermedad o cambio en su estado de salud desde el último examen médico? SI NO

¿Ha tenido algún problema de estrés? SI NO

¿Ha tenido algún trauma o contusión desde el último examen médico? SI NO

Explique: _____

Tiene enfermedades (o historia) de:		Es alérgico a: _____
Asma	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Bronquitis	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Constipación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Diarrea	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Diabetes	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Sigue el siguiente tratamiento:
Hemofilia	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	(En caso de medicación, indicar nombre y dosis)
Epilepsia	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Problemas menstruales	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Problemas en la piel	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Afecciones pulmonares	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Afecciones cardiovasculares	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Afecciones renales	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Afecciones hepáticas	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Afecciones neurológicas	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Afecciones psiquiátricas	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
Afecciones osteoarticulares	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Afecciones a los oídos	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Afecciones a los ojos	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Afecciones musculares	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

Otras: _____

Otras observaciones:

IMPORTANTE: Entiendo que se harán todos los esfuerzos posibles para localizarme en caso de una emergencia. En el caso de no ser posible ubicarme, declaro que doy mi permiso para que el /los médicos, entrenadores seleccionados por el adulto a cargo utilicen la información y notifiquen cualquier anomalía que sea susceptible de revisión médica, etc., para el menor cuyos datos se consignan (o para mí, en caso de adultos.)

La firma de este documento indica que lo he leído, y que la información detallada es correcta y actualizada, válida por un año a partir de la fecha, si no media comunicación en contrario.

Firma del padre, madre o tutor, o del adulto participante: _____

Aclaración: _____ Fecha: __/__/__

Formato de planeación de sesión

En los siguientes cuadros se encontrará la síntesis del contenido de las sesiones, cabe resaltar que, así como en la metodología esta descrito, este proceso contiene 3 formatos diferentes (1vs1+1, 2vs2+2 y 3vs3+3), sin embargo, las características de las tareas en los tres formatos siempre serán las mismas, pues han sido 3 tareas las elegidas.

La diferencia entre formatos radica en la posibilidad de interactuar de manera más amplia con los elementos técnicos y tácticos a nivel colectivo pues se requiere de inteligencia de juego y capacidad de toma de decisión para estar en el espacio reducido junto a un grupo de compañeros, estando en la búsqueda de cumplir los objetivos delineados.

FORMATO PLANEACIÓN DE SESIONES			
OBJETIVO	Posesión		
FORMATO	1vs1+1		
TAREA	la posesión del balón el mayor tiempo		
TIEMPO	1 SEMANA	SESIONES	3
DESCRIPCIÓN			
Dentro del espacio delimitado los deportistas deberán buscar apoyo al jugador libre que denominaremos comodín, con el fin de cumplir con el objetivo de mantener la posesión durante el tiempo establecido.			

FORMATO PLANEACIÓN DE SESIONES			
OBJETIVO	Llegar a la meta		
FORMATO	1vs1+1		
TAREA	Llevar el balón a la zona indicada		
TIEMPO	1 SEMANA	SESIONES	3
DESCRIPCIÓN			
El deportista deberá llevar el balón a la zona indicada, donde se realizara el punto, los deportistas que más puntos hagan serán los ganadores, para conseguir el objetivo deberán apoyarse en el jugador libre o comodín.			

Formato Cuestionario PAR Q

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (**SI o NO**) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.

Fecha: 28 de Julio de 2017	SI	NO
¿Alguna vez el médico le ha dicho que Ud. tiene un problema cardíaco y que por eso sólo debería realizar actividad física recomendada por él?		X
¿Cuando hace actividad física siente dolor en el pecho?		X
¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?		X
¿Pierde el equilibrio por mareos o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?		X
¿Tiene un problema óseo o articular que pudiera empeorar por un aumento en su actividad física habitual?		X
¿Actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos (por ejemplo diuréticos) para su presión arterial o para su corazón?		X
¿Conoce <u>alguna otra razón</u> por la cual no debería hacer actividad física?		X

Si respondió **SI** a al menos una de las preguntas, debe consultar al médico (de su EPS, IPS, ARS; ARP, Caja de Previsión o medicina prepagada) para que él decida si la actividad física que piensa realizar es segura para su salud. Si respondió **NO** a todas las preguntas, puede empezar a realizar más actividad física de la que habitualmente hace, lo cual será seguro para su salud siempre y cuando lo realice de manera progresiva. Si su estado de salud cambia durante el programa deberá reportarlo a las Fisioterapeutas.

Yo padre de familia del deportista, _____, con mi firma CERTIFICO que he leído y comprendido completa y correctamente el cuestionario y mis respuestas son ciertas y apegadas a la verdad.

Firma del usuario

Firma del usua

13. Bibliografía

Aristizábal, J; Jaramillo, H & Rico, M. (2003). Pautas generales para la prescripción de la actividad física en pacientes con enfermedades cardiovasculares. *IATREIA*. 13 (3). 240-253.

Baldy, G; Chaitman, B; Driscoll, D; Foster, C; Froelicher, E; Gordon, N; Pate, R; Rippe, J; Bazzarre, T. (1998). Recomendaciones para el monitoreo cardiovascular, las políticas de selección de personal y procedimientos de emergencia en las instalaciones deportivas y gimnasios. *American College of Sport Medicine*. 30 (6). 1009-1018.

Caro Muñoz, O. (2015). Analisis de los espacios de juego en el fútbol profesional y su extrapolación al diseño de tareas de entrenamiento. Tesis doctoral. *Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Granada*. España.

Carrasco, H.; Reigal Garrido, R.; Ulloa, D.; Chiroso, I; Chiroso, L. (2015). Efeceto de los juegos reducidos en la composición corporal y la condición física aerobica en un grupo de adolescentes escolares. *Revista Médica Chile*. 143, 744-750.

Casamichana, D.; Castellano, J.; González-Moran, A.; García-Cueto, H.; García-López, J. (2011). Demanda fisiológica en juegos reducidos de futbol con diferente orientación del espacio. *Revista internacional de Ciencias del Deporte*, 23, 141-154.

Clemente, F. M.; Wong, Del P.; Martins, F. M; Costa, R. (2015). Differences in U14 football players' performance between different small-sided contitioned games. *Revista internacional de Ciencias del Deporte*, 42, 376-386.

Cruz Anselmi, J; Borrelli, E. (2015). Proceso formativo del futbolista infantil y juvenil hasta el fútbol profesional segunda edición. *Editorial Mauro Medvetkin*. Buenos Aires. Argentina.

De Calasanz, J.; García-Martínez, R.; Izquierdo, N.; García-Pallares, J. (2013). Efectos del entrenamiento de la fuerza sobre la resistencia aeróbica y la capacidad de aceleración en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport and Health Research*. 5 (1): 87-94.

Edmonds, R; Sinclair, W; Leicht, A. (2013). Effect of a training week on heart rate variability in elite young rugby league players. *International Journal Of Sports Medicine*. 34 (12), 1087-1092.

Esposito, F; Impellizzeri, F & Veicsteinas, A. (2004). Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 93: 167-172.
Falces-Prieto, M.; Casamichana, D.; Sáez-Sáez, E.; Requena-Sánchez, B.; Carling, C.; Suarez-Arronez, L. (2015). *Revista internacional de Ciencias del Deporte*. 41, 245-257.

Febre, R.; Chiroso, L.; Casamichana, D.; Chiroso, I.; Martín-Tamayo, I.; Pablos, C. (2015). Influencia de la densidad de jugadores sobre la frecuencia cardiaca y respuestas técnicas en jóvenes jugadores de fútbol. *Revista internacional de Ciencias del Deporte*, 40, 116-128.

Federación Internacional de Fútbol Asociado FIFA. (2010). Juegos con efectivos reducidos y preparación física integrada. *RVA Druck und Medien*. Suiza.

López Chicharro, J. (2006). Fisiología del ejercicio. 3era Edición. *Editorial Panamericana*.

Motta, D & Angelino, A. (2008). Aporte de la frecuencia cardiaca en futbolistas durante el periodo de competencia. *Servicio de Cardiología y Medicina del Deporte del Club Atlético San Lorenzo de Almagro*. Buenos Aires. Argentina.

Pascual Verdú, N; Alzamora, E; Martínez, J; Pérez, J. (2015). Análisis de los diferentes métodos de enseñanza utilizados en el fútbol base. *Federación española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)*. Universidad de Alicante. 28. 94-97.

Peidro, R. (2002). Cardiología del deporte. El corazón del deportista. Hallazgos clínicos, electrocardiográficos y eco cardiográficos. *Revista Argentina de Cardiología*. 71: 126-137.

Ortega Sánchez-Pinilla, R. (1992). Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud. *Ediciones Diaz de Santos*. Madrid. España.

Recuenco, D.; Juárez, D. (2017). Variabilidad de la frecuencia cardiaca consideraciones para su aplicación en el análisis de la carga y el rendimiento en el fútbol. *Journal of Sport and Health Research*. 9(1): 1-14.

Rivas Borbón, M.; Sánchez, Alvarado, E. (2013). Fútbol entrenamiento actual de la condición física del futbolista. *MH Salud*. 10(2):1-131.

Rivera Sosa, J. (2006). Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 21, 16-28.

Salinero, J.; González-Millán, C.; Ruiz Vicente, D.; Abian Vicén, J.; García-Aparicio, A.; Rodríguez Cabrero, M.; Cruz, A. (2013). Valoración de la condición física y técnica en futbolistas jóvenes. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 50, 401-418.

Vizcanio Parra, D. (2013). Demandas fisiológicas en actividades fitness y determinación de las intensidades. *INEFC*. Catalunya. España.

Wilmore, J.; Costill, D. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona. *Paidotribo*.

