

## El entrenamiento de la resistencia y sus efectos en la competición en la altura en el fútbol ecuatoriano

### Endurance training and its effects in competition at altitude in the Ecuadorian soccer

\*Manuel Gutiérrez Cruz, \*\*Lisbet Guillen Pereira, \*Flavio Antonio Perlaza, \*José Ramón Guerra Santiesteban, \*\*\*\*Giovanny Capote Lavandero, \*\*\*\*\*Yaxel Ale de la Rosa

\*Universidad Estatal de Guayaquil, \*\*Universidad Metropolitana del Ecuador, \*\*\*Universidad Central del Ecuador, \*\*\*\*Instituto Técnico Superior Libertad

**Resumen:** La investigación se realizó en el equipo de la reserva del Barcelona Sporting Club del fútbol ecuatoriano de primera división, cuyo objetivo se enfocó en validar una alternativa metodológica para el entrenamiento de la resistencia con vista a la competición en la altura, para ello se asumió un pre-experimento el cual permitió evaluar cuatro dimensiones, la primera relacionada con el conocimiento sobre el entrenamiento de resistencia para la competición en la altura; en este aspecto se trabajó con el cuerpo técnico del equipo. De igual forma intervino una muestra de 12 futbolistas seleccionados mediante un muestreo intencional, en esta se evaluaron tres dimensiones: la efectividad de las acciones ofensivas y defensivas, la segunda analiza la cantidad de metros recorridos (Test de Cooper) y la tercera el  $VO_2$ . Para el análisis estadístico de los datos se utilizó un test de bondad de ajustes (test de Kolmogorov-Smirnov: KS), los resultados permitieron aplicar un test paramétrico (T de Student). En cada una de las dimensiones analizadas los resultados arrojados fueron significativos siendo  $p=.000$ . Para el análisis estadístico se empleó el paquete SPSS 23.0. Los resultados del estudio demostraron como resultado de la aplicación de la propuesta un incremento en la efectividad en la utilización de la técnica para crear y solucionar situaciones en los últimos 15 minutos de juego, en concordancia se observó un mejor estado de las manifestaciones externas de la carga física y la capacidad de resistencia aerobia a partir del incremento del  $VO_2$ .

**Palabras clave:** Entrenamiento en Altura, resistencia, alternativa metodológica, efectividad.

**Summary:** The research was carried out with the reserve team of Barcelona Sporting Club from the Ecuadorian soccer first division. The objective was to validate a methodological alternative for endurance training focused on competitions at altitude. The pre-experimental design of the study was directed to evaluating four dimensions. The first one concerned developing knowledge about endurance training for competitions at altitude; in this aspect, we worked with the technical staff of the team. In the same way, a sample of 12 players was selected using intentional sampling, three dimensions being evaluated: effectiveness of offensive and defensive actions; meters covered (Cooper test); and maximum volume of oxygen ( $VO_2$ ). Data analysis was based on goodness of fit test (Kolmogorov-Smirnov test [KS]). Data normality allowed to apply parametric tests (Student's T). Results were significant in each of the analyzed dimensions, being  $p = .000$ . SPSS 23.0 package was used for statistical analysis. Results of the implementation of the method demonstrated an increased effectiveness in using technical skills to create and solve situations in the last 15 minutes of the matches, at the same time as we could observe a better state of the external manifestations of physical load as well as improved capacity of aerobic endurance derived from the increase in  $VO_2$ .

**Keywords:** Altitude training, endurance, methodological alternative, effectiveness.

#### Introducción

El sistema competitivo del fútbol moderno demanda una adecuada preparación y estabilidad del rendimiento de los atletas, en gran medida por la duración de los períodos competitivos y la dinámica e interconexión de eventos que se realizan a un alto nivel. Esta situación le imprime una naturaleza eminentemente científica a la planificación e individualización de las cargas, lo que desemboca directamente en la estabilidad del rendimiento individual y colectivo de los futbolistas. Dicha problemática se hace mucho más compleja cuando la competición se alterna con la inserción de factores exógenos como lo son: la altura, clima, cambios de husos horarios, entre otros.

El entrenamiento de altura más conocido como entrenamiento de hipoxia natural es reconocido por su alto valor para el desarrollo de las capacidades físicas y mejora del rendimiento deportivo. Persigue que los atletas que se someten a este proceso logren incrementar la resistencia cardiovascular, como resultado de respuestas bioadaptativas que muestran ante la disminución de la densidad y la presión atmosférica. Bajo estas condiciones el cuerpo descubre un déficit de  $O_2$  que estimula al organismo en la producción de glóbulos rojos lo que resulta ventajoso pues se estimula el transporte de oxígeno al músculo (Pancorbo, 2003; Pastor-Navarro, 2003).

Álvarez-Herms, Sánchez, Urdampilleta, Corbi & Viscor (2013) apuntan que dentro de los beneficios del entrenamiento en hipoxia en el fútbol se puede destacar la mejora de la cualidad física de resistencia, aclimatación fisiológica y psicológica previa a la competencia en altura, incremento de la respuesta hematopoyética (proceso de la formación de las células de la sangre), aumento de la capacidad buffer muscular, incremento de la tolerancia al lactato, mejora de la frecuencia cardiaca de recuperación después de un ejercicio de alta intensidad y aumento de la

especificidad de la carga, sin embargo consideran que existen insuficientes estudios científicos en deportes colectivo, en consecuencia resaltan la necesidad de la protocolización específica debido al desconocimiento que se posee en relación a la aplicación de procedimiento y metodologías.

En la dinámica de los juegos de fútbol, se experimenta un descenso del  $VO_2$  máx., en concordancia se desfavorece el rendimiento aeróbico, en especial si los futbolistas se encuentran compitiendo en altitud moderada, como consecuencia manifiestan una disminución de la capacidad de recuperación de la vía de los fosfágenos, lo que le otorga valor al entrenamiento en hipoxia para la competición en la altura (Levine & Stray, 1992; Sánchez & Salas, 2008).

Estas atenuantes han permitido que varios entrenadores y cuerpos de dirección del fútbol, consideren en su planificación el establecimiento de bases o períodos de entrenamiento en altitud durante la concentración y su proceso de preparación con el objetivo de desarrollar las condiciones de resistencia de base durante la preparación básica / general con vista a elevar el rendimiento en las competiciones en terrenos con una altura cercana al nivel del mar y mejorar las condiciones fisiológicas para el desarrollo de competiciones en condiciones de altitud.

Los aspectos antes tratados permiten considerar al entrenamiento de la resistencia como un elemento modular para el logro de la mencionada capacidad de trabajo de los futbolistas en condiciones muy diversas y sobre todo en condiciones de altitud, varias investigaciones (Weineck, 1994; Platonov, 1998; Mohr, 2003; Yanci, García, Castillo, Rivero & Los Arcos, 2014; Sánchez-Sánchez, Yagüe, Fernández & Petisco, 2014; Álvarez, Murillo, Usan, Pascual, Llorca, Carbonell & Perez Turpin, 2016; Sánchez-Sánchez, Carretero, Assante, Casamichana & Los Arcos, 2016; Álvarez & Murillo, 2016; Sánchez-Sánchez, Hernández, Marcos, González, Rodríguez & Carretero, 2016), particularizan en el trabajo ordenado y sistemático con la resistencia, a partir del volumen y los intervalos de trabajo que son propios de un partido de fútbol.

Es diverso el criterio que manifiestan varios autores en relación al tratamiento metodológico y sistemas de ejercicios que permiten desarrollar los tipos de resistencia declarados, en este sentido (Reilly, 1997;

Dunat, Mustafa & Paz, 2010; Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi & Marcora, 2004; Henderson, Cook, Kidgell & Gastin, 2015; Sánchez-Sánchez, et al., 2016; Matheus, Mendoza, Meléndez, Flores, Corro, Medina & Báez, 2016; Vales, Areces, Arce & Torrado, 2017), coinciden en plantear que el entrenamiento aeróbico ha sido tradicionalmente un componente importante del entrenamiento del fútbol.

En efecto, se ha reportado que una alta aptitud aeróbica ayuda a la recuperación durante la realización de actividades intermitentes de alta intensidad; asumen que, tanto la resistencia anaeróbica como la aeróbica son importantes en el rendimiento del futbolista; manifiestan que, si bien el entrenamiento fraccionado de alta intensidad ha mostrado mejorar la aptitud aeróbica y el rendimiento en jugadores de fútbol, los ejercicios específicos del deporte conforman un método alternativo ampliamente utilizado para el entrenamiento del fútbol.

Al respecto se considera que los juegos en espacios reducidos y el entrenamiento fraccionado son efectivos para mejorar los parámetros de la aptitud física aeróbica-anaerobia, tales como: el máximo consumo de oxígeno, el umbral de lactato y la resistencia específica del fútbol (Barbero-Álvarez, Granada & Castagna, 2008; Lago, Casás, Domínguez, Martín & Seirul-Lo, 2010; Gómez-Díaz, Bradley, Díaz & Pallarés, 2013; Ferreira, Barbosa, Costa, Neiva, Vilaça & Marinho, 2016).

En este punto el tratamiento metodológico de la resistencia en el fútbol adquiere significativa importancia (Álvarez, 1987; Forteza & Ranzola, 1988; Zintl, 1991; Weineck, 1994; Lago, Cancela, Fernández, López & Veiga, 2003; Collazo, 2006; Moliner, Legaz, Munguía & Medina, 2010; Gómez-Díaz, et al., 2013; Castañer, Satich, Camerino, Sánchez-Algarra & Anguera, 2015; Acuña, & Acuña-Gómez, 2016) de manera general se coincide en relación a la diversidad de métodos continuos: variables e invariables (extensivo, medio e intensivo); los discontinuos intervalados (aerobios y anaerobios o extensivos e intensivos); de repetición y el método del juego, entre otros.

En el Ecuador el sistema competitivo enfrenta una característica muy peculiar por las particularidades geográficas existentes y la necesidad de alternar la ejecución de partidos e diferentes niveles de altitud, lo que irremediablemente afecta a los equipos que desarrollan su preparación a nivel del mar. En tal sentido, los directores de equipo, preparadores y cuerpo técnico en general han tomado iniciativas con propuestas metodológicas que no se han socializado y sobre todo no han demostrado con rigor científico la efectividad de una u otra propuesta.

Teniendo en cuenta los fundamentos antes expuestos la investigación se centró en elaborar una alternativa metodológica para el entrenamiento de la resistencia con vista a la competición en la altura en el fútbol.

## Metodología

### Participantes

En la investigación se trabajó con dos unidades de análisis: los atletas de fútbol y el cuerpo técnico. Para la definición del primero se asumió un muestreo no probabilístico intencional, el cual permitió trabajar con una muestra de 12 jugadores, en tal caso el criterio de intencionalidad estuvo en que los jugadores debían formar parte de la línea regular del equipo, como resultado la representatividad de la muestra recayó en cuatro defensas, cuatro mediocampistas, dos atacantes y dos arqueros, lo que se corresponde con el 48% del total de la población (25 jugadores) del Equipo de Fútbol de la Reserva del Barcelona Sporting Club (BSC). En tal sentido

En el caso del cuerpo técnico, se trabajó con el 100% del colectivo encargado de dirigir el proceso de preparación de los futbolistas: el director técnico, el preparador físico, el asistente y el médico.

### Material y método

Para cumplimentar los diferentes objetivos de la investigación fue necesario emplear métodos del nivel teórico, empírico y estadístico matemático, y técnicas para la recopilación y procesamiento de la información dentro de los que se encuentran:

La encuesta: se les aplicó al colectivo técnico y se centró en la recopilación de datos relacionados con la dimensión «*Conocimientos*

sobre el entrenamiento de resistencia para la competición en la altura», fue determinante en el logro del redimensionamiento de la concepción de la preparación de los futbolistas.

La observación científica: se utilizó para la evaluación de la dimensión «*Conocimientos sobre el entrenamiento de resistencia para la competición en la altura*» (Colectivo técnico) y la relacionada con la «*Efectividad de las acciones ofensivas y defensivas*» analizada en la muestra de atletas, para ello se observaron los últimos 15 minutos de ocho partidos, cuatro de estos pertenecen a la etapa del pre-test y cuatro se ubican en el post test.

El cuestionario diseñado para los técnicos y el protocolo de observación de la Dimensión «*Efectividad de las acciones ofensivas y defensivas*» fueron validados mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach, este constituye el método más utilizado para cuantificar la consistencia interna de un instrumento, los valores por ítems en cada uno de los instrumentos se mostraron por encima de .700, como valor mínimo aceptado (Celina & Campo, 2005)

Taller: como técnica participativa, se utilizó en la socialización de la propuesta y constituyó un espacio de suma importancia que permitió al colectivo técnicos apropiarse de los elementos y componentes que la conforma, y asegurar su despliegue en la práctica.

Criterio de experto: fue empleado para la evaluación de las dimensiones (4), indicadores y criterios que se establecieron para la dinámica del análisis del estado la variable relevante e intervinieron además en la evaluación de la calidad formal de la propuesta diseñada.

La prueba: la dinámica del estudio conllevó a la utilización del Test de Cooper, el cual permitió evaluar la dimensión «*Rendimiento aeróbico*», con la intención de determinar la capacidad aeróbica en la muestra de futbolistas.

La medición: se empleó para precisar la distancia que fue cubierta en 12 minutos (Test de Cooper) por cada atleta, en función de la distancia recorrida se mide el Consumo Máximo de Oxígeno ( $VO_2$  máx.) por cada jugador tanto en el pre test y en el post test, para este cálculo se consideró la fórmula: Distancia Recorrida - 504 / 45, cuyos valores se consignaron en ml/kg/min.

Experimento (pre-experimento): se empleó para la validación empírica de la alternativa metodológica, este estuvo respaldado por la hipótesis de una situación experimental

$H_0$ : Una alternativa metodológica para el entrenamiento de la resistencia con vista a la competición en la altura mejora los resultados del desempeño deportivo de los futbolistas en los últimos 15 minutos del partido.

Para el análisis estadístico de los datos fue preciso aplicar un test de bondad de ajustes, en este caso fue el test de Koogorov-Smirnov (KS), cuyo objetivo consistió en determinar el comportamiento de la distribución de los datos. Los resultados permitieron aplicar un test paramétrico (T de Student) empleado para el análisis de variables continua, en dos momentos y en muestras apareadas o relacionadas.

Toda la información fue procesada en el paquete estadístico SPSS en su versión 24.0.

### Procedimientos

Para diagnosticar el estado actual del fenómeno estudiado se identificaron cuatro dimensiones, una para el trabajo con el colectivo técnico y tres para evaluar la variable en la muestra de atletas

Colectivo técnico:

1. Dimensión: Conocimientos sobre el entrenamiento de resistencia para la competición en la altura. Esta contiene seis indicadores, con cuatro criterios de evaluación medidos en una escala ordinal discretizada: Muy adecuado (4), Adecuado (3), Poco adecuado (2), No adecuado (1)

Muestra de futbolista

1. Dimensión: Rendimiento aeróbico (Test de Cooper)  
2. Dimensión: Control del Máximo Consumo de Oxígeno  
3. Dimensión: Efectividad de las acciones ofensivas y defensivas, contienen cinco indicadores que generaron datos cuantitativos.

Para la evaluación de la dimensión se asume que «La efectividad» se basa en la manifestación de las capacidades coordinativas, la rapidez de

ejecución y la concentración para la solución de situaciones (Ameller, 2014).

Resulta importante destacar que para la evaluar de este criterio se tuvo en cuenta el cumplimiento del objetivo de realización en la ejecución de la técnica. En concordancia el porcentaje de efectividad de las acciones ofensivas y defensivas se calculó dividiendo el total de las acciones realizadas por elemento técnico entre el total de las acciones efectivas; el registro de los resultados obedece a últimos 15 minutos de ocho partidos desarrollados en la altura, cuatro de estos antes de la aplicación de la propuesta, y cuatro posterior a la implementación de la misma.

Los resultados acopiados en la primera fase de la investigación crearon las condiciones para la elaboración de la propuesta, la cual solventa internamente los vacíos teóricos y metodologías que desfavorecen el desarrollo técnico, táctico y físico del futbolista, para desempeñarse de forma efectiva en los partidos que se desarrollan en la en la altura.

La aplicación de la Alternativa Metodológica estuvo precedida por un proceso de intervención mediante talleres de debate y reflexión cuyo objetivo se centró en lograr dominar los elementos y componentes de la propuesta por parte del colectivo técnico, para posteriormente reorientar el proceso de preparación considerando los resultados individuales de los futbolistas en cada una de las dimensiones analizadas, a continua-

ción se desplegó la propuesta en la práctica por un espacio de tres meses, trabajando en una altitud que osciló entre los 2300 metros de altura y 2800, es preciso destacar que el 70% de las acciones realizadas se desarrollaron en una altura de 2800 metros (estadio Atahualpa, ciudad de Quito). Se culmina con la evaluación de las dimensiones, bajo las mismas exigencias y condiciones de realización.

## Presentación de la propuesta

Al respecto se asume que una Alternativa Metodológica como producto, en su parte procesual o dinámica de su movimiento, constituye una variante que integra desde el contenido, un conjunto de métodos, medios, procedimientos y acciones en función del cumplimiento del objetivo, y que se armoniza entre las partes y elementos que la conforman. Lo novedoso de la propuesta estuvo dado en la lógica interna de su contenido, la dinámica que se asume para el desarrollo de las capacidades y habilidades, lo que se muestra en tabla 1.

## Resultados

### Contrastación del Pre-test y el Post-test

En el Colectivo técnico se evaluó la Dimensión «Conocimientos sobre el entrenamiento de la resistencia para la competición en la altura»

Tabla 1.

Alternativa metodológica para el entrenamiento de la resistencia: descripción metodológica de la utilización de los métodos

Método	Tipo	Orientaciones metodológicas para su utilización
Continuo	Invariable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se utilizará para desarrollar fundamentalmente la capacidad de resistencia aerobia.</li> <li>2. Los componentes externos de la carga tienen como característica la siguiente: volumen: alto o muy alto e intensidad baja o moderada, la F/C en correspondencia con el tipo de resistencia: I, II y III fluctúan entre 120-150 p/m.</li> <li>3. La utilización de este método es característica del periodo preparatorio en la etapa de preparación general en los mesociclos introductorio y básico y se empleará fundamentalmente en los microciclos ordinarios.</li> <li>4. Los componentes (volumen e intensidad), variarán en correspondencia con la adaptación y particularidades del entrenamiento.</li> <li>5. Su utilización también se realiza en la etapa de preparación especial, en el mesociclo de preparación de control y precompetitivo, con un aumento de la intensidad de trabajo.</li> <li>6. La utilización de este método durante la preparación en la altura se caracteriza por niveles de intensidad bajos o muy bajos y volúmenes moderados en los primeros días de adaptación, los que aumentarán progresivamente en correspondencia con la adaptación a la altura.</li> </ol>
	Variable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se utilizará para desarrollar la zona mixta de trabajo, se combina por lo general el trabajo aerobio con el anaerobio láctido.</li> <li>2. Los componentes de la carga tienen como característica la siguiente: volumen: medio-alto, Intensidad: hasta el 75% - 85%.</li> <li>3. Los componentes externos de la carga varían en correspondencia con el tipo de resistencia a trabajar, la etapa de preparación, la altura y los procesos de adaptación.</li> <li>4. La utilización de este método es característica del periodo preparatorio en las etapas de preparación general y especial en los mesociclos: básico desarrollador, básico estabilizador de preparación y control y se empleará fundamentalmente los microciclos ordinarios y de choque.</li> <li>5. La utilización del Fartlek con carrera continua y ritmos alternados donde la intensidad alterna entre 10-50 % y 70 y 90 %, se empleará en los micro de choque, aproximación y competitivo.</li> <li>6. Los componentes (volumen e intensidad), variarán en correspondencia con la adaptación, etapa de la preparación y particularidades del entrenamiento.</li> <li>7. Se utiliza también en la etapa competitiva, en el mesociclo precompetitivo y competitivo, con un aumento de la intensidad de trabajo y ritmos alternados de entre 70 y 85 %.</li> <li>8. La aplicación de este método en el entrenamiento actual concibe los siguientes tipos de carreras continuas, las que varían en intensidad en correspondencia con la etapa de preparación: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fartlek con tramos de 3000 mts a una intensidad de 70-80 % y tramos regenerativos de 1000 mts, la frecuencia cardiaca 160-170 p/m.</li> <li>Tramos de carrera con una intensidad de 75 - 85 % (400 - 800 - 1500 mts), con pulsaciones entre los 160 - 170 p/m.</li> <li>Fartlek Polaco, (juego de velocidades) alternando tramos entre 200 - 400 mts al 75-85% y tramos de 100 mts regenerativos, las pulsaciones deben estar entre 170/190 p/m.</li> <li>Fartlek con tramos 150 mts con intensidad del 85 - 90 % y 100 mts regenerativos, se planificarán de cuatro a 6 series por sesión en correspondencia con la etapa, la frecuencia cardiaca entre 180 - 190 p/m.</li> <li>Fartlek con tramos de 100 mts al 90 - 100 % de intensidad y 100 mts regenerativos, las pulsaciones 190-200 p/m.</li> <li>Fartlek con tramos de 60-100 mts, con tramos regenerativos de 120-200 mts, con una intensidad de 95-100 %, se trabajarán de 4 a seis series con una frecuencia cardiaca 190 - 200 p/m.</li> <li>Fartlek con tramos de entre 20 - 60 mts y una intensidad de 90-100 %, con tramos regenerativos de entre 20 - 60 mts. La dosificación de intensidad y volumen se realiza en correspondencia a la etapa de preparación y adaptación a la carga.</li> </ul> </li> <li>La utilización de este método en la altura, se caracteriza por carreras o Cross (campo traviesa), con la relación de ritmo 2-3 (2km submáxima y 3 km moderados) y 3-2 (3 km sub - máximo y 2 km moderados).</li> </ol>
Discontinuo	Aerobio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El trabajo tiene las siguientes características: tramos de 3-10 min. (corta duración).</li> <li>2. Los componentes de la carga tienen como característica la siguiente: volumen: medio y alto, Intensidad: Media - Baja, F/C 120 - 150 en ocasiones hasta 170 p/m, densidad 1:0,5 y 1:1.</li> <li>3. La utilización de este método es característica del periodo preparatorio en la etapa de preparación general y especial, en los mesociclos de acumulación y se empleará fundamentalmente en los microciclos de carga o básico.</li> <li>4. Su utilización también se realiza en la etapa de preparación especial, fundamentalmente cuando se desarrolle la resistencia de corta duración, una intensidad media y la F/C 160-170 p/m.</li> <li>5. Se recomienda su uso durante la preparación en la altura cuando el atleta esté adaptado o en fase de adaptación, sobre todo si se trabaja la resistencia de corta duración con intensidades moderadas.</li> </ol>
	Anaerobio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Este método se utiliza para el desarrollo de la resistencia anaerobia láctida y alactáida.</li> <li>2. Los componentes de la carga se caracterizan por: intensidad alta o muy alta (85-100% y 180-190 p/m), volumen bajo o relativamente bajo (15"/60") y recuperación incompleta 1:2 (2'-3') (8'-10') (6'-8') (Extensivo, intensivo largo, intensivo corto).</li> <li>3. No se recomienda la variación de los componentes de la carga durante la sesión de entrenamiento.</li> <li>4. Se recomienda su uso en toda la preparación acentuándose en la etapa especial en los mesociclos precompetitivo y competitivo.</li> <li>5. Se proponen para la resistencia anaerobia alactáida (volumen bajo, intensidad máxima F/C 170 - 180). Se proponen los siguientes tramos y su dosificación de carga: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Multisalto. Saltos verticales: simulando una carrera de obstáculos, los puedes realizar de forma general sobre vallas, cuerdas o cajones. Eleva las rodillas, pasa los obstáculos (separados unos 2 metros) y ataca los próximos de forma sucesiva, no olvides que tus brazos deberán mantenerse en equilibrio durante los saltos</li> <li>b) Carreras de no más de 5". La intensidad de estas carreras es máxima (100%). Por ejemplo, haz carreras de 10 metros, abárcalas a través de cuerdas cortas en distintos desniveles para que el esfuerzo sea todavía más exigente</li> <li>c) Carreras de 5" - 20". En este apartado podemos incluir carreras lanzadas, de 50 y hasta 100 metros. La intensidad en este tipo de carreras no es del 100%, pero se acerca. En estas series, ve sobre el 95%, siendo las principales fuentes de energía consumidas el ATP y el PC (fosfocreatina), vías energéticas de muy rápida obtención.</li> <li>d) Carreras de menos de 5 segundos. Intensidad es al 100%, cuya fuente energía es el trifosfato de adenosina (ATP), que es la única fuente de energía a nivel muscular.</li> </ul> </li> <li>1. Se recomienda para el trabajo de la resistencia anaerobia láctida la dosificación de los siguientes ejercicios: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ejercicio entre 20 y 45 segundos: intensidad cercana al 95%, donde usamos como fuente de energía el glucógeno, pulsaciones cercanas al máximo y con una concentración máxima de lactato: ejemplo 200 metros lisos.</li> <li>b) Entrenamiento: entre 4 y 8 series con un tiempo de pausa entre ellas entre 5 y 15 minutos, realizando el trabajo al 100% de intensidad, de ahí el alto descanso para recuperar al máximo.</li> <li>c) Ejercicio entre 45 y 120 segundos: intensidad en torno al 90%, donde también se usa el glucógeno como combustible y las pulsaciones son cercanas al máximo pero donde la generación de lactato no llega al máximo (12-18 mm) para regular el esfuerzo.</li> <li>d) Entrenamiento: hay que vigilar el volumen de trabajo del entrenamiento efectivo sin que pase de 10-12 minutos, combinando como queramos: 5 series de 2 minutos a tope o 10 series de 1 minuto... La pausa entre series debe ser similar al anterior.</li> <li>e) Intervalo de la actividad: &lt; 30 segundos, Intensidad 100%, Ratio de reposos: 1:6 Procedimiento: 4 x 150m en 30 segundos (3 minutos entre repeticiones) x 4 series (10 minutos de recuperación activa entre series). 7) La pausa entre repeticiones "puede durar desde 10 segundos hasta varios minutos en función de la intensidad, duración de la carga y nivel de entrenamiento del deportista" (Navarro, 1994, p.109).</li> </ul> </li> </ol>

Resistencia aerobia de media duración	<p>1.Nombre: El fútbolín Organización: 6x6, en espacios de 30x30 metros. Desarrollo: Se enfrentan dos equipos de 6x6 jugadores usando cada uno un sistema de juego distinto, buscando crear superioridad numérica en las primeras líneas del equipo contrario. Material: Petos blancos y azules, balones.</p> <p>1.Nombre: Todos contra todos. Organización: Número igual de jugadores por equipo, en mitad de cancha. Marcar seis campos de juego con las mismas medidas y el equipo Nro.1 no rota y no tiene posesión de balón. Desarrollo: Los seis equipos distribuidos en sus espacios donde juegan regularmente, al sonido del silbato los equipos comienzan a realizar toques de balón y el equipo situado a la izquierda del Nro.1 comienza a atacarlo con el objetivo de anotar goles, si anota el equipo Nro. 1 será remplazado, en caso contrario de apoderarse del balón el equipo que lo pierde queda eliminado, ganando el equipo que al final anote goles o quite el balón. Los equipos que salen realizarán tareas de resistencia aerobia de media duración. Materiales: Balones, Banderines, Petos.</p>
	<p>1.Nombre: Posesión sin oposición Organización: 5 vs 5 + 2 neutros + 2 porteros Desarrollo: En un cuadrado de 40 x 40mts, juegan 2 equipos de 5 jugadores, unos con petos rojos y otros con azul, tras poder realizar 5 pases seguidos se podrá conseguir un gol. El equipo en posesión del balón recibe apoyo de 2 comodines, con petos verdes.</p> <p>1.Nombre: Los porteadores Organización: Igual que el slalom, en paralelo, se colocaran obstáculos en el recorrido, se pueden superar, (jugador y balón por encima del obstáculo o jugador y balón por debajo del obstáculo, jugador por debajo del obstáculo y balón por encima. Desarrollo: Los jugadores conduciendo el balón entre banderines en velocidad, al silbato realizar una acción, de las arriba mencionadas. La duración depende del objetivo programado. Materiales: Pelotas blandas o balones de fútbol, vallas, banderines.</p>
Resistencia aerobia de corta duración	<p>1.Nombre: Los tres mosqueteros más uno Organización: 12 jugadores (4+4+4), terreno de 40x20 Desarrollo: Rectángulo dividido en tres partes iguales, juegan 4x2 en cada zona lateral, se intenta dar 5 pases y luego un cambio de orientación a la zona opuesta, los que hacen presión cambia a la otra zona, parámetros: Series 4x6 en cada zona con intensidad Alta 95-100% y recuperación: 2-4min. Material: Petos, balones y conos.</p> <p>1.Nombre: Ven Conmigo - Vete Desarrollo: Los jugadores forman un círculo grande, un perseguidor lo rodea. Toca un compañero de su elección en el círculo, dice, ¡ven conmigo-vete!!! correr en direcciones contrarias, perseguidor y compañero. Se pueden utilizar números o colores Materiales: Petos y Banderines.</p> <p>1.Nombre: Juego entre pequeños grupos Organización: Equipos de: 3 x 3 – 5 x 5 – 6 x 6. Dependerá del objetivo. Desarrollo: Muchos equipos; Equipos, Divididos en pequeños grupos se enfrentan en campos pequeños. Los equipos perdedores de un campo se integran a otro. Disputar la competición en un tiempo determinado, por la actividad a realizar (Corta duración o Larga duración). Materiales: Petos, Conos, Balones, Banderines.</p>
Zona mixta de trabajo	<p>1.Nombre: La isla de los obstáculos. Organización: Se organizan equipos con diferencia numérica de jugadores, Ej. 5 x 4 – 5 x 3 – 5 x 2, en canchas de 20 x 20. Desarrollo: Los equipos con diferencias numéricas se enfrentan en tiempos de 3-10 minutos. Se trabaja con tareas físicas adicionales cuando se realizan los quites de balón (variar la dificultad). Materiales: Balones, Petos, Arcos, Pesos, entre otros medios.</p> <p>1.Nombre: Porterías móviles Organización: Juegan 4 vs 4, con tres porterías pequeñas, cancha de 20x20 metros, tiempo de juego por set de 3-12 minutos Desarrollo: Se realiza el juego con múltiples canchas en un terreno delimitado, con tres porterías pequeñas, juegan en un tiempo determinado se enfrentan dos equipos, pueden marcar goles en cualquier portería. Materiales: Balones, Petos, Arcos pequeños, Banderines.</p> <p>1.Nombre: Parejas galácticas Organización: Número de jugadores indefinido Desarrollo: Competición de conducción en esalon 1 vs 1, banderines en diferentes lugares del espacio seleccionado, conducir entre ellos, (faltas tirar un banderín) gana quien tenga menor cantidad de faltas. Materiales: Pelotas blandas o balones de futbol. Variante: Introducir más balones o variar el tamaño de las pelotas.</p>
Juego	<p>1.Nombre: Desde los tres lados Organización: Equipos de 2 vs 2, canchas de 15x15 metros. En un tiempo de juego hasta 3 minutos. Desarrollo: En el círculo central de la cancha se enfrentan 2 x 2, con una portería trilateral, se puede conseguir goles desde los tres lados. Material: Balones, Petos, Arcos pequeños, Banderines.</p> <p>1.Nombre: Bull-dog Organización: 6 vs 6 en Terreno de 40 x 30 metros, en tiempo por set de 2-3 minutos. Desarrollo: Cada equipo ataca y defiende 3 porterías de 3 metros, el equipo atacante intenta progresar y finalizar las acciones, gana el equipo que mayor cantidad de goles anote en cuatro sets. Materiales: Balones, Petos, Conos.</p> <p>1.Nombre: Uno contra uno en dos porterías Organización: En un espacio reducido de 15 x 15 se enfrentan dos jugadores 1 vs 1, gana quien haga más goles, hasta tres minutos. Desarrollo: Organizar múltiples canchas en un terreno delimitado, con dos porterías juegan en un tiempo determinado se enfrentan uno contra uno. Materiales: Balones, Petos, Arcos pequeños, Banderines.</p>
Resistencia anaerobia láctica	<p>Nombre: Los cuatro castillos Organización: 4 x 4+2 porteros Desarrollo: En un cuadrado de 25 x 25mts, juegan 2 equipos de 4 jugadores, con petos rojos y azul, cada equipo defiende y ataca una portería. Materiales: Balones, Conos y Petos.</p> <p>Nombre: Los lazos Organización: Grupos parejos de varios futbolistas, tramos de 10 -15 metros. Desarrollo: Los jugadores están dispuestos desde detrás de la línea de salida en equipos divididos en grupos de relevo, después de la señal corren lo más rápido posible, hasta detrás de la línea del frente y el jugador del equipo lo releva hasta la línea del frente, cuando todos los jugadores hayan corrido, gana el equipo que primero termine. Materiales: Banderines, Petos.</p> <p>Nombre: Blancos y Negros. Organización: Dos grupos en igualdad de condiciones Desarrollo: Los jugadores perseguidos tienen una pequeña ventaja, sobre los perseguidores, de llegar a la línea que tienen frente.</p>
Resistencia alactáica	<p>Organización: Dos grupos en igualdad de condiciones Desarrollo: Los jugadores perseguidos tienen una pequeña ventaja, sobre los perseguidores, de llegar a la línea que tienen frente.</p>

cuyos indicadores develaron el nivel de conocimiento que poseen en relación al tratamiento de la carga física y sus componentes, la fatiga y sus manifestaciones, bases energéticas del trabajo físico, la capacidad física de resistencia y su dosificación, métodos para el entrenamiento de la resistencia y el entrenamiento en la altura.

En esta dimensión el 83% de los indicadores (5) exhibió una frecuencia de respuestas mayor al 50% en el criterio Muy adecuado, lo que deja en claro la mejora del Conocimientos sobre el entrenamiento de la resistencia para la competición en la altura por parte del Colectivo Técnico del equipo; lo expuesto resulta significativo si analizamos que en el pre-test el 83.33% de los indicadores oscilaron entre la escala de Poco adecuado (2) y No adecuado (1), la diferencia sustancial de los datos permite plantear que la Alternativa Metodológica favoreció la reorientación de las estrategia del Colectivo Técnico, proceso que fue determinante en la mejorar de la concepción del sistema de preparación de los atletas y la elevación del rendimiento en condiciones de altura, en especial de la capacidad de resistencia.

En otro orden consiguieron perfeccionar la selección y aplicación de procedimientos en función del cumplimiento de los objetivos, lo que tuvo una influencia directa en el resto de las dimensiones evaluadas.

De manera general los datos acopiados en el post tratamiento muestran una reducción de los vacíos teóricos y metodológicos en el Colectivo Técnico, lo cual se corresponde con el desempeño consignados por cada futbolista en los partidos observados en el segundo momento del pre-experimento.

En la muestra de futbolistas se analizaron tres dimensiones, la primera estuvo identificada con el «Rendimiento aeróbico», para lo cual se aplicó el Test de Cooper. Los datos recopilados mostraron que en un primer momento la aplicación del test en la muestra de futbolistas dejó en claro que el estado de la resistencia aerobia para la competición en la altura era deficiente. En tal sentido el promedio de distancia recorrida en el pre-test fue de 3087 metros, según la escala de categorías por metros recorridos la evaluación se comportó de Mal, sin embargo es de destacar que los mayores porcentajes se concentraron en valores que oscilaron

entre 2800 metros y 3099 los cuales corresponden a la categoría de «Mal» con un 60% de los casos (6), lo que indica que la resistencia como capacidad no permitía obtener un desempeño adecuado por parte de los futbolista ni dar respuestas a las exigencias del colectivo técnico en función del resultado y el rendimiento, en condiciones de altura.

En la segunda medición de la dimensión «Rendimiento aeróbico», se puede demostrar la diferencia de los resultados por jugador, la aplicación coherente de los elementos y componentes de la propuesta aseguraron los contenidos esenciales para potenciar la resistencia como capacidad determinantes en el desempeño de los futbolista en condiciones de entrenamiento y competición en la altura.

Posterior a la implementación de la propuesta se consignó una mejora de los datos por cada jugador, ya que los resultados de la prueba mostraron una mayor distancia cubierta por jugador en los 12 minutos recorridos, lo que revelar un incremento de la capacidad de resistencia. Estos resultados oscilaron entre los 3340 metros hasta los 3800 cuyo promedio ubica los valores en el criterio de «Bueno» en relación al Pre-Test, donde los mejores resultados se concentraron en el criterio de Bueno con un 70% de los casos.

Para proceder con la contrastación de los datos del primer momento con el segundo se aplica un test de Bondad de ajuste (Kolmogorov-

Tabla 2.

Rendimiento aeróbico segunda medición (Post- prueba)

Categoría por metros recorridos	Post- prueba	Post- prueba
	Nro. de Casos	%
Muy bueno (+3700 metros)	4	40
Bueno (3400-3699 metros)	7	70
Normal (3100-3399 metros)	1	10
Malo (2800-3099 metros)	0	0
Muy malo (-2800 metros)	0	0
Promedio recorrido en metros.	3614.5 Normal	

Tabla 4.

Evaluación del máximo consumo de VO<sub>2</sub> segunda medición

Máximo consumo de VO <sub>2</sub>	Post-prueba	Post-prueba
	Nro de casos	%
+63 ml/kg/min. Excelente	2	20
61-63 ml/kg/min. Muy Bueno	3	30
57-61 ml/kg/min. Normal	6	60
51-57 ml/kg/min. Malo	1	10
-51 ml/kg/min. Muy Malo	0	0
Promedio de VO <sub>2</sub> , en ml/kg/min	61.08 ( Bueno)	

Tabla 6.

Post-test: Dimensión Efectividad de las acciones ofensivas y defensivas en los últimos 15 minutos de juego.

Indicadores	Total de Partidos observados (4)		
	Cantidad	Efectivos	%
Pases	45	32	71.11
Tiros a puerta	13	8	61.54
Despejes	73	39	53.42
Recuperación de balones	76	38	50.00
Control de balón	92	53	57.61
Totales	291	159	54.64

Smirnov) cuyos resultados aportan una significación  $p > .05$  (valor fijado para la verificación de las Hipótesis), el procedimiento tiene la intención de corroborar la normalidad de los datos, en concordancia se aplica la prueba paramétrica declarada (T de Student). La comparación de los datos indica que la significación bilateral fue de  $p = .000$ .

La segunda dimensión se enfocó en el Control del Máximo Consumo de Oxígeno, para cuya medición resultó vital los valores registrados de la distancia recorrida como resultado de la aplicación del Test de Cooper.

En este orden el promedio de los resultados del VO<sub>2</sub> máx., fue de 53,92 ml/kg/min, calificado de «Mal», los resultados de los jugadores oscilaron entre 49 y 61 ml/kg/min, los mayores valores se concentraron en el criterio «Muy Mal» con un 50%, sin embargo, el resto de los jugadores se ubicaron en el criterio de Mal (51-57 ml/kg/min) lo que corresponde a un 30% y Normal (57-61 ml/kg/min) con el 40% equivalente a cuatro jugadores.

Posterior a la aplicación de la propuesta los resultados del test muestran un incremento significativa al ubicar el mayor porcentaje en el criterio de Normal donde los valores oscilan entre 57-61

ml/kg/min (60%) lo que equivale a seis casos, incrementándose el número en relación al pre-test (4), la significatividad de los cambios provocados es posible apreciarla mediante el incremento del número de futbolista en el criterio «Muy Bueno» (3) y «Excelente» (2).

La significación bilateral que arrojó la prueba paramétrica utilizada fue de  $p = .000$ , con una media en el post test (61.08 ml/kg/min) superior al pre test, lo que demuestra los cambios como resultado de la aplicación de la propuesta

La Dimensión Efectividad de las acciones ofensivas y defensivas también logró una variación significativa en relación al pre-test en la muestra de los 12 futbolistas del Club, estos resultados en ambos momentos estuvieron íntimamente relacionados al estado de VO<sub>2</sub> máx., y a la capacidad de resistencia aerobia (test de Cooper).

Es necesario señalar que en el primer momento se lograron registrar, en los últimos 15 minutos de cada partido, un total de 378 elementos técnicos, de ellos 149 solo fueron efectivos, cumpliendo estos con los criterios de realización y objetivo de utilización para la creación y solución de situaciones, por lo que se trabajó para un 39.42% de efectividad de forma general en el equipo.

El mayor número de elementos técnicos ejecutados en el pre-test fue: Control del balón (140), seguido de los despejes y la recuperación de balón consecutivamente, sin embargo el mayor porcentaje de efectividad se concentró en los pases, ya que de 56 pases ejecutados 30 fueron efectivos para un 53.57%, por tanto los datos apuntan hacia una reducida efectividad.

La significatividad de los cambios en esta dimensión, es posible apreciarla al analizar la tabla seis, la cual a pesar de exhibir un número menor de elementos técnicos ejecutados (291) en relación al pre-test, muestra un 15.27% más de efectividad (54.69%), lo que denota la economía de esfuerzo y la eficiencia y eficacia en la utilización de los mismos, a pesar del incremento de la fatiga muscular como resultado del esfuerzo físico desarrollado durante los 75 minutos del partido.

La ítem de forma general mostró un incremento en la efectividad de utilización de la técnica para crear y solucionar situaciones en los últimos 15 minutos del partido, nótese que a pesar de haber disminuido la cantidad de elementos ejecutados en el pos-test el criterio de realización de la técnica se logró cumplir en más de un 52%, lo cual está íntimamente relacionado a la mejora del estado de las manifestaciones externas de la carga física y de la capacidad de resistencia aerobia, lo que se justifica, entre otros elementos, con el incremento del VO<sub>2</sub>máx., alcanzado de forma individual

El procesamiento de los datos mediante la aplicación de la prueba paramétrica seleccionada muestra que el valor de  $p = .000$ , lo que permite plantear que existen diferencias significativas entre el Pre y el Post tratamiento y corrobora el valor de la implementación de la propuesta en la práctica.

La significación bilateral derivada de la aplicación del test paramétrico (T de Student) en cada una de las dimensiones analizadas, muestran que

Tabla 3.

Rendimiento aeróbico: Test de Cooper

	Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Diferencias relacionadas								
	Media	Desviac. típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza Inferior	Superior				
Test_Cooper_Metros_recorridos									
Par 1	Test_Cooper_Metros_recorridos	-582.917	178.955	51.660	-696.619	-469.214	-11.284	11	.000
	Test_Cooper_Metros_recorridos								
	Post-test								

Tabla 5.

Máximo consumo de VO<sub>2</sub>, primera medición: Prueba de muestras relacionadas

	Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Diferencias relacionadas								
	Media	Desviac. típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza Inferior	Superior				
Máximo_Consumo_VO <sub>2</sub>									
Par 1	Máximo_Consumo_VO <sub>2</sub>	-7.167	2.038	.588	-8.461	-5.872	-12.184	11	.000
	Máximo_Consumo_VO <sub>2</sub>								
	Post_test								

Tabla 7.

Test paramétrica: T de Student en la Dimensión Efectividad de las acciones ofensivas y defensivas

	Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Diferencias relacionadas								
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza Inferior	Superior				
Par 1	Efectividad Pre-test	-16.28417	9.76382	2.81857	-22.48780	-10.08053	-5.777	11	.000
	Efectividad Post-test								

$p = .000$ , por tanto al ser menor que el valor prefijado ( $p = .05$ ) se rechaza  $H_1$  y se acepta  $H_0$  demostrándose que la alternativa metodológica para el entrenamiento de la resistencia con vista a la competición en la altura mejora los resultados del desempeño deportivo de los futbolistas en los últimos 15 minutos del partido.

## Discusión

Las diferencias significadas de los datos demuestran la importancia del tratamiento adecuado del entrenamiento de resistencia para la competición en la altura, en este sentido se corrobora el especial valor que adquiere el acento individualizado en la obtención del rendimiento deseado (Hader, Méndez, Ahmaidi, Williams & Buchheit, 2014; Brocherie, Girard, Faiss & Millet, 2016; Sánchez, et al., 2016).

Los resultados reflejan cambios en cada una de las dimensiones trabajadas en relación al post-tratamiento. En este punto el conocimiento sobre el entrenamiento de resistencia para la competición en la altura en el colectivo técnico mejoró de forma sustancial, lo que favoreció de forma directa en las restantes dimensiones, ello estuvo condicionada al redimensionamiento de la planificación de la preparación individualizada y a la reducción de los vacíos teóricos metodológicos que se detectaron en relación al tema.

En tal sentido se pudo constatar un mejor dominio y utilización de los métodos para desarrollar la resistencia aerobia por parte del Colectivo técnico, un perfeccionamiento en el tratamiento de los componentes externos de la carga y su dinámica de utilización, así como un adecuado contraste del volumen y la intensidad de trabajo, lo que resulta consecuente con estudio previos que apuntan hacia la necesidad de introducir en la práctica procedimientos y metodologías que favorezcan el desempeño competitivo de los atletas en condiciones de altura (Álvarez-Herms, et al., 2013).

Por otra parte se apreció un incremento favorable en el control y monitoreo sistemático de la Frecuencia cardiaca de los atletas en correspondencia con el tipo de resistencia trabajada, la dinámica de los entrenamientos fue reorientada de forma continua en concordancia con las respuestas bioadaptativas que experimentaban los atletas como parte de la preparación en la altura, estas acciones estuvieron estrechamente ligada al monitoreo de los procesos inherentes al control médico.

De forma general, se logró una lógica metodológica coherente condicionada por el andamiaje teórico que proporcionó la propuesta y su carácter multidisciplinario dentro del proceso de preparación.

En relación a las dimensiones evaluadas en los futbolistas es necesario destacar que los valores de la distancia recogida fueron utilizados para definir el Consumo Máximo de Oxígeno por jugadores, el análisis de su comportamiento permitió realizar una evaluación crítica de la capacidad de resistencia de cada jugador y su potencial aerobio para desempeñarse de forma óptima en los últimos 15 minutos del partido de fútbol durante la competición en la altura.

Los resultados develaron la capacidad que tiene cada organismo de utilizar el  $VO_2$  para realizar acciones de alta intensidad en condiciones de agotamiento; los resultados de este ítem permitieron valorar la potencialidad de cada jugador ante esfuerzos prolongados de baja intensidad, lo cual fue utilizado para el planificar el entrenamiento individualizado, enfocar el control médico y el trabajo multidisciplinario.

En tal sentido el incremento de la efectividad resultó importante si consideramos que la dinámica continua del esfuerzo y el estado de las reservas energéticas se ven afectadas, en especial en los últimos 15 minutos del partido, lo que se justifica por la disminución de la presión barométrica y los niveles de oxígeno en sangre, lo cual acentúa la hiperventilación y el nivel de disponibilidad de oxígeno en los tejidos.

Todo ello desfavorece la calidad de acción motriz y la capacidad rápida y efectiva de solucionar situaciones mediante la utilización del hábito, lo que se manifiesta mediante la caída del rendimiento físico, en este sentido la diferencia significativa de los resultados demuestran de forma objetiva una mejora de las respuestas adaptativas de los futbolista que intervinieron en la investigación así como un incremento de la tolerancia a la altura, lo que resalta el valor de la propuesta, coincidiendo con otros estudios que realzan la importancia del desarrollo del  $VO_2$

máx (Arecheta, Gómez & Lucía, 2006; Garrido & González, 2006; Centeles & Vélez, 2008; Sánchez-Sánchez, et al., 2016).

Contradictoriamente a lo planteado, Álvarez-Herms, et al., (2013), señalan en las conclusiones de su estudio que el «...entrenamiento en hipoxia en el fútbol competitivo de alto nivel podría ser beneficioso y positivo como método de mejora del rendimiento físico (no técnico-táctico)...», argumento que no comparten los investigadores del presente artículo, ya que el modo de utilización de los recursos técnicos para dar solución a una situación dada en la dinámica del juego, depende, entre otros elementos, de los recursos energéticos que el atleta logre movilizar en función de la ejecución de la técnica, en todo ellos resulta vital el estado de las capacidades, las que se ven favorecidas con el entrenamiento de hipoxia.

Se demuestra por tanto en este estudio que la Dimensión Efectividad de las acciones ofensivas y defensivas, se encuentra íntimamente ligada a los resultados de la Dimensión «Rendimiento aeróbico» evaluada mediante el Test de Cooper y la Dimensión Máximo Consumo de Oxígeno ( $VO_2$  máx.) (Vargas, 2007, p.13-18).

En relación al tema Silvestre, West, Maresh & Kraemer (2006) enfatizan que en un entrenamiento de resistencia adecuado, los jugadores pueden presentar rangos de  $VO_2$  que oscilen entre 55.94 y 5.78 ml/kg/min. Refieren que en el caso de los porteros, en los defensas podrán estar entre 57.20 y 9.86 ml/kg/min., en los mediocampistas 58.38 y 9.85 y los delanteros 57.87 y 5.94 ml/kg/min., de manera general, según los autores, estos valores podrán reportar rangos entre 57.71 y 8.80 ml/kg/min (pp.177-183).

Lo expuesto coincide con los resultados consignados en la investigación, al encontrarse, el 60% de la muestra de futbolista, entre los valores de 57-61 ml/kg/min durante el post tratamiento.

## Conclusiones

La Alternativa Metodológica se fundamentó con referentes sustantivos de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo que respalda el entrenamiento de altura, lo cual le permitió al colectivo técnico reorientar el enfoque de la preparación de los futbolistas en función de minimizar los efectos adversos y optimizar el rendimiento y la efectividad de las acciones.

Como resultado del proceso de intervención para dominar los elementos y componentes de la propuesta se logró obtener una mejora del conocimientos de los entrenadores sobre la capacidad física resistencia y su dosificación durante el entrenamiento, sobre los métodos, procedimientos y formas organizativas para el entrenamiento de la resistencia en el fútbol, el entrenamiento en la altura, su adaptación, cambios fisiológicos, psicológicos y bioquímicos en los futbolistas, reduciendo los vacíos teóricos y metodológicos, permitiendo una mejor concepción de la preparación y acentuando el trabajo individualizado.

Mejor aplicación de los métodos para el desarrollo de la resistencia durante el entrenamiento del fútbol y una mayor periodicidad de las bases de entrenamiento en la altura.

Un mejor estado físico en los últimos 15 minutos de juego durante juegos en la altura y mayor resistencia a la aparición de la fatiga.

Mayor efectividad en la ejecución y utilización de la técnica en los últimos 15 minutos de juego, con una disminución de las disciplinas técnico tácticas y un mejor estado de las manifestaciones externas de la carga física y una mejora en la capacidad de resistencia aerobia y mayor consumo de  $VO_2$  en los atletas.

## Referencias

- Acuña, D. A., & Acuña-Gómez, G. (2016). Physical training in the environment: origin, evolution and reinterpretation modern times. *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(1), 89-98.
- Álvarez-Herms, J., Sánchez, S., Urdampilleta, A., Corbi, F., & Viscor, G. (2013). Potenciales aplicaciones del entrenamiento de hipoxia en el fútbol. *Apunts: Medicina de l'esport* (48), 179.
- Álvarez del Villar, C. (1987). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Editorial Gymnos. Madrid, España.

- Álvarez, M. J., & Murillo, L. V. (2016). Comparación entre las cargas planificadas y ejecutadas en el entrenamiento de fútbol sala: la doble escala. *Retos*, (29), 48-52.
- Álvarez, M. J., Murillo, L. V., Usan, S. P., Ros, M. R., & Manonelles, M. P. (2016). Percepción subjetiva como método de control de la fatiga y la intensidad en fútbol sala. *Retos*, (30), 9-14.
- Ameller, R. S. (2014). Planificación y control del entrenamiento en los deportes de Arte Competitivo. *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 18, N° 188, Enero. <http://www.efdeportes.com/efd188/entrenamiento-en-los-deportes-de-arte-competitivo.htm>
- Arecheta, C., Gómez, M., & Lucía, A. (2006). La importancia del VO<sub>2</sub> máx., para realizar esfuerzos intermitentes de alta intensidad en el fútbol femenino de élite. *Revista Kronos*, 5(9), 4- 12.
- Barbero- Álvarez, J. C., Gómez, L.M., Barbero- Álvarez, V., Granada, J., & Castagna, C. (2008). Heart rate and activity profile for young female soccer player. *Journal of human sport and exercise*, 3 (2), 1- 11.
- Brocherie, F., Girard, O., Faiss, R., & Millet, G. P. (2016). Altitud y deportes de equipo: métodos tradicionales desafiados por un entrenamiento innovador y específico en hipoxia. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*. 46(12), 338-358.
- Castañer, M., Saüch, G., Camerino, O., Sánchez-Algarra, P., & Anguera, M. T. (2015). *Percepción de la intensidad al esfuerzo: Un estudio multi-method en actividad física*. Cuadernos de Psicología del Deporte. Versión impresa, 237-288
- Centelles, B. L., & Vélez, B. C. (2008). Efectos de la altura en el rendimiento deportivo de un equipo de gimnasia rítmica. *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires Año 13 - N° 124 - Setiembre. <http://www.efdeportes.com/efd124/efectos-de-la-altura-en-el-rendimiento-deportivo-de-un-equipo-de-gimnasia-rítmica.htm>
- Celina, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, (4), 572 - 580.
- Collazo, A. (2006). *Teoría y metodología del Entrenamiento deportivo*. La Habana: ISCF. Manuel Fajardo.
- Dunat, E., Mustafa, C., & Paz, J. (2010). Valoración de la capacidad aeróbica . *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital* Buenos Aires 15, N° 150, Noviembre. <http://www.efdeportes.com/efd150/valoracion-de-la-capacidad-aerobica-en-futbolistas.htm>
- Ferreira, M. I., Barbosa, T. M., Costa, M. J., Neiva, H. P., Vilaça, J., & Marinho, D. A. (2016). Effects of swim training on energetic and performance in women masters' swimmers. *Journal of Human Sport and Exercise*. 11(1), 99-106.
- Forteza, A., & Ranzola, A. (1988). *Bases metodológicas del entrenamiento deportivo*. Científico Técnica. La Habana.
- Garrido, R. P., & González, M. (2006). Volumen de oxígeno por kilogramo de masa muscular en futbolistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 6(21), 44-61.
- Gómez-Díaz, A. J., Bradley, P. S., Díaz, A., & Pallarés, J. G. (2013). Percepción subjetiva del esfuerzo en fútbol profesional: relevancia de los indicadores físicos y psicológicos en el entrenamiento y la competición. *Anal. Psicol.* 29(3) 143-147.
- Hader, K., Mendez-Villanueva, A., Ahmaidi, S., Williams, B. K., & Buchheit, M. (2014). Changes of direction during high-intensity intermittent runs: neuromuscular and metabolic responses. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 6(1), 2.
- Henderson, B., Cook, J., Kidgell, D. J., & Gastin, P. B. (2015). Game and Training Load Differences in Elite Junior Australian Football. *Journal of Sports Science and Medicine* (14), 494-500
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Uso de la carga de entrenamiento basado en la RPE en el fútbol. *Revista Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042-1047.
- Lago, P. C., Casáis, M. L., Domínguez, L., Martín, A. R., & Seirul-Lo, V. F. (2009). La influencia de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador en la posesión del balón en el fútbol de alto nivel. *Apunts. Educación Física y Deportes* 102(4). 78-86
- Lago, P. C., Cancela, C. J. M., Fernández, F. F., López, G. M., & Veiga, C. J. (2003). Evaluación de las acciones ofensivas en el fútbol de rendimiento mediante indicadores de éxito en diseños diacrónicos intensivos retrospectivos. *Apunts. Educación Física y Deporte* (72), 92-102
- Levine, B. D., & Stray, G. J. A. (1992). Practical approach to altitude training: Where to live and train for optimal performance enhancement. *Revista Intl J.Sport Med* (13) 209-212.
- Matheus, N. J., Mendoza, C. A., Meléndez, C., Flores, C. A., Corro, A. C., Medina, I. C., & Báez, E. (2016). Entrenamiento Aeróbico: Efecto Sobre el Estado Oxidativo Hepático Aerobic Training: Effect on Liver Oxidative Stress. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*. 45(12), 309-323.
- Mohr, J. (2003). *Teoría del círculo de Mohr para las dimensiones*. Editorial Escuela Politécnica de Hanover.
- Moliner, U. D., Legaz, A., Munguía, I. D., & Medina, R. E. (2010). Características de la planificación del entrenamiento en los deportes de equipo españoles de élite. *Apunts. Educación Física y Deportes*. (102), 62-69.
- Navarro, F. (1994). *Modelos de planificación del entrenamiento en deportes de resistencia. Módulo 2.1.6. Máster Alto Rendimiento*. COE. Madrid.
- Pancorbo, A. E. (2003). Planificación y control del entrenamiento en la altura media para deportistas de alto nivel (I). *Archivos de medicina del deporte*, (97), 443-447
- Pastor-Navarro, F. J. (2003). El entrenamiento en hipoxia natural (entrenamiento en altura) en la preparación del jugador de fútbol. *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires Año 9 - N° 67 - Diciembre. <http://www.efdeportes.com/efd67/altura.htm>
- Platonov, V. N. (1998). *Entrenamiento en condiciones extremas: altura, frío y variaciones horarias*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Revista J Sports* (15), 257-263.
- Sánchez, B., & Salas, J. (2008). Determinación del Consumo Máximo de oxígeno del futbolista costarricense de primera división en pretemporada. *Revista MHSalud* 6(2), 1-5.
- Sánchez-Sánchez, J., Carretero, M., Assante, G., Casamichana, D., & Los Arcos, A. (2016). Efectos del marcaje al hombre sobre la frecuencia cardíaca, el esfuerzo percibido y la demanda técnico-táctica en jóvenes jugadores de fútbol. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*. 44(12), 90-106.
- Sánchez-Sánchez, J., Hernández, F. C., Marcos, M. F., González, G. A., Rodríguez, F. A., & Carretero, G. M. (2016) Efecto de un entrenamiento intermitente con y sin cambios de dirección, sobre el rendimiento físico de jóvenes futbolistas. *Retos*, (30), 70-75.
- Sánchez-Sánchez, J., Yagüe, J. M., Fernández, R. C., & Petisco, C. (2014). Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas. *International Journal of port cience*, 37(10), 221-234.
- Silvestre, R., West, C., Maresh, C., & Kraemer, W. (2006). Body Composition and Physical Performance in Men's Soccer: a Study of a National Collegiate Athletic Association Division I Team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (1), 177-183
- Vales, V. A., Areces, G. A., Arce, F. C., & Torrado, Q. J. (2017). Comparación del grado de especificidad de dos microciclos de entrenamiento en fútbol correspondientes a un equipo profesional y a un equipo en formación. *Retos*, (32), 14-18.
- Weineck, J. (1994). *Fútbol total. El entrenamiento físico del futbolista*. 1° edición, Editorial Paidotribo, S.A. Barcelona, España.
- Yanci, I. J., García, H. A., Castillo, A. D., Rivero, B. L. A., & Los Arcos, L. A. (2014). Evaluación y relación entre distintos parámetros de condición física en futbolistas sem-iprofesionales. *Retos* (26), 114-117
- Zintl, F. (1991). Entrenamiento de la resistencia, fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento. Ediciones Martínez Rocas, S.A. Barcelona.