

**PLAN DE ENTRENO PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA
AERÓBICA EN PERSONAS DE DISTINTOS NIVELES FÍSICOS QUE PRACTICAN EL
ALPINISMO**

MARÍA ALEJANDRA PÉREZ GARCÍA

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
AREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES
PALMIRA
2018**

**PLAN DE ENTRENO PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA
AERÓBICA EN PERSONAS DE DISTINTOS NIVELES FÍSICOS QUE PRACTICAN EL
ALPINISMO**

MARÍA ALEJANDRA PÉREZ GARCÍA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES**

Director

EDWIN REBOLLEDO CAICEDO

Lic. Educación Física y Salud

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
AREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES
PALMIRA**

2018

FIRMAS DEL JURADO

Firma del presidente del Jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director

Junio de 2018

Tabla de contenido

Resumen	1
Introducción	2
Antecedentes	4
Planteamiento del problema	12
Justificación del espacio.....	12
Justificación del tiempo.....	12
Pertinencia.....	13
Relevancia	14
Problema de investigación	14
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos.....	15
Estrategia metodológica	16
Marco de referencia	20
Marco legal.....	20
Marco conceptual	22
Análisis de resultados	40
Conclusiones	50
Recomendaciones	51
Anexos	52
Bibliografía	54

RESUMEN

En esta investigación se propone un plan de entreno para mejorar la capacidad de resistencia aeróbica en personas de distintos niveles físicos que practican el alpinismo en la ciudad de Palmira-Valle del Cauca, aplicado en la muestra representativa del grupo Estilo Alpino, utilizando algunos métodos de entrenamiento (método continuo, método continuo variable y método fraccionado). Este plan tiene una duración de tres meses en los que se hace un seguimiento con Test (Test de Leger), uno inicial, 2 controles y uno final, obteniendo resultados favorables. Este plan de entreno servirá como medio útil para las personas que gustan de este deporte o que tengan un interés de mejorar su capacidad de resistencia aeróbica y no cuentan con asesoría o un entrenador.

Palabras claves: alpinismo, plan de entreno, resistencia aeróbica, Palmira.

Abstract

In this research a training plan is proposed to improve the capacity of aerobic resistance in people of different physical levels who practice mountaineering in the city of Palmira - Valle del Cauca, applied in the representative sample of Estilo Alpino team, using different types of training methods (continuous method, continuous variable method and fractional methods). This plan has a duration of three months in which a follow-up with a test (Leger's Test), one initial, two controls and one final test, getting positive results. This training plan will serve as a useful means for people who like this sport o have an interest to improve their aerobic endurance capacity without an advisory or a coach.

Keywords: mountaineering, training plan, aerobic resistance, Palmira.

INTRODUCCIÓN

El Alpinismo consiste en ascender a las altas montañas recorriendo largos caminos y superando los diferentes obstáculos naturales que se presentan, es entonces una práctica deportiva en la cual se combinan técnicas, conocimiento y habilidades, todas ellas orientadas en alcanzar su objetivo principal que es llegar hasta la cima de las altas montañas y regresar sanos y salvos a su lugar de origen. Es un deporte que gracias a sus largas jornadas de caminatas requiere de mucha preparación física, psicológica y práctica, además de la motivación personal, las ganas, la valentía y el ímpetu de hacer algo diferente, ya que es un estilo de vida que se adopta y le permite a quien lo practica ver el mundo que los rodea desde otro punto de vista.

Debido a que este deporte incluye largas caminatas, la resistencia es esencial para poder estar a la altura de las circunstancias, se propuso en esta investigación el desarrollo de un plan de entrenamiento para mejorar la capacidad de resistencia aeróbica en personas de distintos niveles físicos y edades que practican el alpinismo, aplicado a 6 deportistas de la Ciudad de Palmira-Valle, pertenecientes al grupo Estilo Alpino, escogidos de los diferentes niveles físicos (avanzado, medio, principiante), de edades entre los 22 y 33 años.

El plan de entrenamiento tuvo una duración de 12 semanas con intervención de 6 días por 1 sesión de entreno diaria, es decir un total de 72 sesiones, con una duración mínima de 90 minutos y máxima de 180 minutos, trabajando los métodos de resistencia continuo, con el método continuo variable (fartlek) y el método fraccionado, complementándolo con trabajos de fortalecimiento; siendo evaluados antes, durante y después por medio del Test de Luc Léger o Test de Course Navette de 20 metros. La información obtenida es de tipo cuantitativa y cualitativa, por lo que permite describir los valores más sobresalientes según la comparación con los resultados de los Test.

Esta investigación hace énfasis en el deporte, su campo de aplicación es el entrenamiento deportivo y preparación física. La línea de investigación en la cual se inscribe este estudio es la pedagogía de la educación y actividad física, este tipo de investigaciones aportan no solo al área de conocimiento sino al desarrollo del deporte y deja la puerta abierta para futuras investigaciones inspirando a educadores, preparadores, deportistas e investigadores que quieren lograr un estudio detallado para cada uno de sus deportistas y desean seguir contribuyendo en este tema, que es de vital importancia para el progreso de la disciplina.

Esta investigación obtuvo resultados favorables respecto a la aplicación del plan de entrenamiento para el mejoramiento de la capacidad de resistencia aeróbica en un 17% respecto al estado físico inicial encontrado en la muestra representativa.

Tema

Plan de entreno para mejorar la capacidad de resistencia aeróbica.

ANTECEDENTES

Para efectos de esta investigación se tuvieron en cuenta referentes de tipo internacional, nacional y departamental, entre ellos encontramos:

Una investigación realizada en el colegio de Educación Secundaria Obligatoria de la ciudad de Granada-España en el 2012 para determinar el efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de alta intensidad de 8 semanas, desarrollado durante las clases de Educación Física, sobre la capacidad aeróbica de adolescentes de 15 a 18 años (Ramírez, J.; Muros, J.; Morente, J.; Sánchez, C.; Femia, P.; Zabala, M., 2012).

Se diseñó un estudio experimental en el que participaron 84 sujetos (51 chicos y 33 chicas), distribuyendo la muestra de forma aleatoria en 3 grupos de 28 personas (17 chicos y 11 chicas), quedando un grupo control (GC) que realizó las clases regulares de Educación Física (EF), un segundo grupo que desarrolló un programa de entrenamiento aeróbico de alta intensidad 2 días en semana (G2S), y el tercer grupo que ejecutó el mismo programa de entrenamiento aeróbico de alta intensidad 3 días en semana (G3S). El G2S desarrolló el programa durante las clases de EF, y el G3S desarrolló 2 sesiones durante las clases de EF y 1 durante la hora de tutoría cedida para este fin. Cada una de las sesiones de entrenamiento consistió en realizar una carrera continua a la intensidad prescrita (75-80% del VO₂max) individualmente alrededor de un circuito establecido durante 30 min. Al inicio y al final se midió el VO₂Max de forma directa mediante el uso de un analizador de gases portátil (K4b2, Cosmed, Roma, Italia), mientras los sujetos realizaban una prueba máxima. La prueba que se utilizó fue el 20 Meter Shuttle Run Test (20mSRT) más conocido como Test de Leger.

Concluyendo entonces, que el G2S incrementó el VO₂max (de 55,7 a 56,6 ml/kg/min los chicos; de 37,8 a 38,7 ml/kg/min las chicas), el G3S también aumentó el VO₂max (de 54,9 a 56,0 ml/kg/min los chicos; de 36,0 a 38,7 ml/kg/min las chicas) mientras que en el GC no se detectaron diferencias significativas. Finalmente en base a los resultados y en el contexto del estudio, se concluyó que las clases de EF requieren de una intensidad mayor a la habitualmente desarrollada para producir mejoras en la capacidad aeróbica de los adolescentes.

En Colombia, encontramos un estudio de la misma naturaleza, desarrollado en el año 2016 en la ciudad de Tunja, Boyacá, el cual tuvo como objetivo comparar los métodos de entrenamiento (continúo e intermitente) en la resistencia aeróbica, realizando una intervención de 8 semanas, con 3 sesiones semanales de entrenamiento con el énfasis respectivo en las jugadoras de fútbol de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) seccional Chiquinquirá. (Acosta, Sanabria, & Agudelo, 2016)

Este estudio se aplicó a una muestra de 33 jugadoras de futbol, se les realizó un pre-test (Test de Léger) para valorar la potencia aeróbica máxima determinando el VO₂Máx, luego se dividieron aleatoriamente en grupo control (tareas cotidianas de entrenamiento), grupo experimental de entrenamiento con método continuo (se les aplicó una tarea que consistía en realizar carrera continua durante 20 minutos con balón) y grupo experimental de entrenamiento con método intermitente (se les aplico 3 tareas, con una relación 1-1 donde el tiempo de trabajo era de 20 segundos, que consistían en: 1) realizar un ejercicio de velocidad de desplazamiento, 2) ejercicio de coordinación, el ejercicio consistió en realizar tres golpes dentro de un aro con los pies alternándolos (derecha- izquierda-derecha) y pasar al siguiente aro y repetir el movimiento esta vez (izquierda-derecha-izquierda), continuando la secuencia hasta finalizar el tiempo, se realizaba

lo más rápido posible, 3) ejercicio de fundamentación técnica: consistió en conducir el balón en forma de zig- zag por entre los conos lo más rápido posible, sin hacer contacto con los mismos).

Al finalizar las 8 semanas de intervención se procedió a realizar el pos-test (test de Leger) y una vez terminado, se realizó el análisis e interpretación de resultados del pre-test y pos-test, estableciendo que hay un porcentaje de mejora significativo en el VO2Máx al comparar los valores en el pre-test con los del pos-test en el grupo control de un 3,97%, en el grupo entrenado con el método continuo de un 6,83% y en el grupo entrenado con el método intermitente de un 13,38%; sin embargo, el porcentaje de mejora grupal es mayor en el grupo entrenado con el método intermitente en relación con los otros dos grupos.

Encontramos también que en la ciudad de Medellín-Antioquia en el año 2015 se realizó una investigación sobre los efectos de dos diferentes planes de entrenamiento de la resistencia basados en la metodología discontinua (intermitente e intervalico) sobre el VO2Máx de atletas Antioqueños de Judo de alto rendimiento (Agudelo, C.; Rendón, D.; Ortiz, M.; Quiñonez, J.; Echeverry, J.; Jiménez, J.; Mesa, J., 2016). El estudio se llevó a cabo mediante un diseño experimental con asignación al azar de los sujetos a los grupos y de los protocolos experimentales a los grupos y, de alcance explicativo, donde se manipuló la variable independiente: «Protocolos experimentales del entrenamiento de la resistencia (intervalico e intermitente)», para determinar sus efectos sobre la variable dependiente: «VO2Máx calculado mediante el Test de Léger».

En este estudio participaron 21 Judokas Antioqueños (5 mujeres y 16 hombres) que pertenecían a la Pre-selección antioqueña de judo. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a uno de los siguientes tres grupos: Grupo interválico (entrenaron la resistencia sólo con el protocolo Interválico, además realizaron tareas técnico-tácticas y de fuerza), grupo intermitente (entrenaron

la resistencia sólo con el protocolo intermitente, además realizaron tareas técnico-tácticas y de fuerza), y grupo control (sólo realizaron entrenamiento técnico-táctico y de fuerza). Todos los sujetos fueron evaluados antes (pre-test) y después (pos-test) de la intervención con la ayuda del test de Luc Léger o Test de Course Navette de 20 metros.

Luego del pre-test, los sujetos pertenecientes a los grupos experimentales entrenaron la resistencia con su respectivo protocolo de entrenamiento (intermitente o interválico), durante 4 semanas y con 4 estímulos por semana, es decir, un total de 16 sesiones de entrenamiento de la resistencia; además de complementar su entrenamiento con trabajos técnico-tácticos y de fuerza; en tanto que los sujetos pertenecientes al grupo control sólo realizaron entrenamiento técnico-táctico y de fuerza. Finalizadas las cuatro semanas de entrenamiento de la resistencia con los mencionados protocolos, se llevó a cabo el respectivo pos-test de los deportistas.

Respecto a lo anterior, teniendo en cuenta los promedios de los resultados de cada uno de los grupos de la intervención, se observa una diferencia negativa del -0,61% entre el pre-test y el pos-test del grupo que entrenó la resistencia mediante el método interválico. Por su parte, el grupo que entrenó la resistencia por medio del protocolo intermitente presentó una diferencia positiva entre el pre-test y el pos-test del 0,84%, al igual que el grupo control que tuvo una diferencia entre el pre-test y el pos-test del 0,03%. A pesar de que no se hallaron mejoras estadísticamente significativas con ninguno de los protocolos de entrenamiento de la resistencia, los resultados de este estudio podrían indicar que, tanto el entrenamiento de la resistencia con el método interválico, como el entrenamiento de la resistencia con el método intermitente, al igual que el entrenamiento técnico-táctico y de fuerza realizado por el grupo control, fueron suficientes para mantener los niveles de $VO_{2Máx}$ en que se encontraban en los Judokas Antioqueños antes de realizarse el

estudio; siendo el entrenamiento de la resistencia con el método intermitente el que mayor tendencia a la mejora presentó.

Asimismo en la ciudad de Ibagué –Tolima, Colombia en el año 2015 se realizó una investigación sobre un plan de preparación física basado en la resistencia aeróbica y la fuerza resistencia, aplicado a un grupo de 5 montañistas con experiencia de por lo menos 10 años de práctica del deporte con conocimientos básicos de las técnicas de montaña, primeros auxilios, técnicas de rescate y seguridad, llevando a cabo un test antes de la aplicación del plan de preparación física y luego comprobando su evolución con un test al finalizar, determinando de esta manera la eficacia de dicho plan, aplicando un diseño metodológico cuantitativo con énfasis en la investigación pre-experimental (Moreno, 2015).

Las pruebas físicas que se realizaron para determinar el estado diagnóstico en el pre test, durante el proceso a modo de control y finalmente para evaluar el progreso de los montañistas fueron los siguientes: Test de Cooper, Test de fuerza máxima 1RM, Test de salto vertical y Test de fuerza abdominal, diseñando e implementando de la siguiente forma; este plan que contiene 1 macrociclo de 12 mesociclos, 48 microciclos, 3 periodos preparatorios, 2 Competitivos, 2 transitorios (teniendo en cuenta que se le llama competencias cuando los deportistas realizan ascensos a picos nevados por encima de los 5.000 m.s.n.m. Como Nevado del Tolima, y otros), con trabajos de resistencia aeróbica y fuerza resistencia, además ejercicios complementarios para mejorar la agilidad, y la flexibilidad que optimizan las cualidades propuestas para el deportista.

De acuerdo a los datos obtenidos en la pre-prueba y la post-prueba, el entrenamiento de resistencia aeróbica causó un efecto positivo en el rendimiento de los montañistas de tal manera que se pudo observar un incremento notable. También se puede decir que la preparación de la

resistencia aeróbica y la fuerza resistencia ayudó notablemente al desempeño de los montañistas, aportando positivamente en expediciones, travesías, caminatas de media y alta montaña, siendo efectivo bajo las condiciones de perseverancia, constancia y disciplina.

Posteriormente, en el año 2010, en la ciudad de Medellín (Colombia) se celebraron los Juegos Sudamericanos, siendo ellos un programa de política nacional e internacional. Permite a cada país, de manera autónoma, preparar a sus deportistas con procesos pedagógicos, metodológicos, didácticos y científicos. De acuerdo a lo anterior, se propuso identificar los métodos de entrenamiento en las capacidades físicas de fuerza y resistencia, que fueron empleados en los entrenadores con sus deportistas, en función de características, como el nivel educativo y la experiencia deportiva (Melo, Moreno, & Aguirre, 2012).

La información se recolectó mediante una encuesta, constituida por 36 preguntas, 30 cerradas y seis abiertas, que fue elaborada por el grupo investigador y enviada a juicio de expertos, quienes recomendaron disminuir el número de preguntas y realizarlas de manera cerrada, por consiguiente se ejecutó un estudio descriptivo-cuantitativo de corte transversal y la muestra intencional estuvo conformada por 93 técnicos (86 hombres y 7 mujeres), provenientes de 13 países, en 28 modalidades deportivas.

Finalmente, se encontró, que el 85,4% de los técnicos tienen formación universitaria y su mayor experiencia como técnicos es a nivel olímpico y, que los métodos más utilizados para el desarrollo de la resistencia fueron el interválico (24,7%), repeticiones (21,3%) y continuo variado (19,7%). Para la fuerza fue el pesista con 65,7%; ocho de cada diez entrenadores son profesionales y presentan buena experiencia a nivel internacional. Por lo tanto, se concluye que no existe una

homogenización en la utilización de un método en particular para el desarrollo de la fuerza y de la resistencia.

Ahora bien, en la ciudad de Cali, en el año 2013 se llevó a cabo una investigación sobre una propuesta metodológica para la aplicación de tres test físicos que permitieran conocer la capacidad aeróbica de los árbitros escalafonados de la Asociación Vallecaucana de Árbitros de fútbol (AVAF) y buscan que al momento de ser evaluados los árbitros, estos test propuestos sean una guía clara para llevar a cabo una correcta aplicación (Echeverry, 2013).

Para la realización de este trabajo se enmarca la utilización de un aspecto y cualidad física, como la capacidad aeróbica, haciendo una revisión bibliográfica sobre el concepto y definiendo sus clasificaciones y características, y así describir los test adecuados que se utilizaran para conocer la capacidad aeróbica en los árbitros escalafonados de la asociación vallecaucana de árbitros de fútbol (AVAF).

Posteriormente, para determinar la capacidad aeróbica de los árbitros de la asociación vallecaucana de árbitros de fútbol (AVAF), compuesto en ese momento por 3 árbitros internacionales FIFA, 2 árbitros de la categoría “A”, 10 árbitros de la categoría “B” y 42 árbitros de la categoría “C”. De esta manera, se trabajó con una muestra de árbitros escalafonados de las categorías “A”, “B”, y “C”, y se hizo una extensa revisión de test, por lo cual se decidió sacar tres protocolos de pruebas que realmente pudieran medir esta condición física. Los tres test que se seleccionaron, fueron los siguientes: Test de progresivo course navatte de L. Leger (test multietapas o test de sonidos), Test de Cooper y Test intermitente de la FIFA para árbitros de fútbol.

Concluyendo que la capacidad aeróbica es una de las condiciones físicas más utilizadas a la hora de las investigaciones que se realizan, ya que es una cualidad predominante en el fútbol, y el arbitraje no ha sido la excepción; pero lo realmente importante es poder analizar las diferentes variables, en especial aquella que se asocia a la capacidad aeróbica del árbitro de fútbol de la asociación vallecaucana de árbitros de fútbol (AVAF), y en este caso, fue poder dejar planteado la propuesta metodológica que analizaron mediante la aplicación de los test físicos para establecer el estado de los árbitros de nuestro departamento respecto a esta cualidad física.

Por último, estos antecedentes fueron de gran ayuda y comprensión para el trabajo de grado, ya que dieron a conocer los métodos más eficaces que se pueden utilizar para mejorar la resistencia aeróbica en distintas disciplinas, aplicar los test adecuados para medir el VO2Max y así poder sacar un buen análisis en materia de condición física.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Justificación de espacio

Este estudio se desarrolló en el Municipio de Palmira, localizado en la zona sur-occidental del Departamento del Valle del Cauca, Colombia. Cuenta con una altitud de 1.001 metros sobre el nivel del mar, una Temperatura de 23 grados centígrados en promedio y una población de 308.671 habitantes según el último censo (DANE, 2006), está ubicada en el valle geográfico del río Cauca, es la segunda ciudad del Departamento y Capital Agrícola de Colombia. Las 18.000 hectáreas sembradas de caña de azúcar definen su vocación agrícola e industrial, ya que produce azúcar, panela, miel y alcohol; posee atractivos naturales como: El Bosque Municipal es un lugar ideal para respirar aire fresco, admirar gigantescos árboles, jardines y su lago natural; la Reserva Natural Nirvana, ubicada a 16 Km de Palmira es un complejo ecológico y natural donde es posible apreciar sus 400 hectáreas de bosque, las aves y la fauna que ahí habita y en la parte alta de la cordillera central se encuentra el Parque Nacional Natural Las Hermosas Gloria Valencia de Castaño, con sus extensiones de frailejones y sus lagunas que dan origen a ríos y quebradas (García, 2008).

Justificación del tiempo

En efecto, el Alpinismo en la ciudad de Palmira-Valle, nace el 30 de abril del 2015 en un reencuentro de 8 amigos de la infancia, todos ellos pertenecientes a la Asociación Scouts de Colombia, que recordaron sus vivencias y aventuras al aire libre. En medio de sus recuerdos decidieron conformar el grupo Estilo Alpino y darle inicio a esta nueva modalidad, planteando como objetivo la ascensión al Nevado del Tolima y se propusieron 3 días a la semana entrenos de acondicionamiento físico. Con el tiempo su recorrido por las montañas fue aumentando y

ascendieron a páramos como: Parque Nacional Natural Las Hermosas Gloria Valencia de Castaño, Paramo de los Domínguez y Paramo de Romerales, además conquistaron picos como: El Nevado del Ruiz, El Nevado del Santa Isabel, El Nevado del Tolima y el Volcán Chimborazo en Ecuador. Sus experiencias hicieron que más personas se vincularan a esta modalidad, actualmente lo conforman 20 personas amantes de la aventura, la naturaleza y las actividades al aire libre.

Pertinencia

De esta forma, el ejercicio al aire libre favorece de manera significativa el ánimo y mejora la autoestima cuando se compara con el que se practica en el gimnasio, ya que el movimiento del cuerpo, sumado al estímulo que reciben los sentidos con los colores, los ruidos de la naturaleza, la sensación del aire sobre la piel y las mismas percepciones del aire limpio son beneficiosos para el estado físico y la mente (Tiempo, 2016). Por esa razón, es que como Licenciada en Educación Física y Deportes y desde experiencias personales quise investigar sobre esta modalidad, ya que hoy en día existe una Pro-Federación colombiana de Gremio de Montañistas y Escaladores de Colombia-GMEC que son un equipo interdisciplinario que representa a los Montañistas y Escaladores como deportistas frente a situaciones de inaccesibilidad y además trabajan por un Montañismo y Escalada sostenibles a largo plazo.

Visto que el Alpinismo es una modalidad de mucha exigencia física, desde el ámbito de la Licenciatura en Educación Física y Deportes se pueden aportar métodos de entrenamiento para acrecentar el rendimiento físico. Por medio de esta investigación se propone el desarrollo de un plan de entreno para la mejora de la capacidad de Resistencia Aeróbica y así obtener un mejor rendimiento a la hora de ascender a grandes alturas ya que aporta a la exploración de nuevas

modalidades deportivas y definir sus condicionantes físicos aplicando los métodos vistos en la carrera.

Relevancia

Como integrante y entrenadora del grupo Estilo Alpino, en los momentos de ascensión a las montañas divise en mis compañeros de equipo y en mí, la necesidad de tener un buen acondicionamiento físico a medida que nos íbamos acercando más a la meta, percibiendo en muchos de nosotros El Mal Agudo de Montaña (MAM) siendo la molestia principal que aqueja a la mayoría de los recién llegados a las grandes alturas. Es por ello que nace en mí el interés de investigar más del tema, crear un plan de entreno para la mejora del rendimiento, aportar a la disciplina y contribuir con el desarrollo de las capacidades físicas de los miembros del equipo. De acuerdo a lo anterior, este trabajo queda abierto a nutrirse con otros aportes en el campo de investigación, a continuar con una preparación física más específica para los alpinistas y aplicarlo en lugares con otras condiciones climáticas y de altura para resultados más precisos.

Problema o pregunta de investigación

Con respecto a lo escrito anteriormente me surgió la siguiente pregunta: ¿De qué forma el desarrollo de un plan de entrenamiento para la mejora de la capacidad de resistencia aeróbica beneficia la práctica del alpinismo en personas con distintos niveles físicos?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar un plan de entreno para el mejoramiento de la capacidad de resistencia aeróbica en personas que practican el alpinismo.

Objetivos específicos

- Identificar el estado físico - atlético de la muestra representativa del estudio.
- Ejecutar el plan de entreno para el mejoramiento de la capacidad de resistencia aeróbica en la muestra representativa del estudio.
- Evaluar los resultados del plan de entreno para el mejoramiento de la capacidad de resistencia aeróbica ejecutado en la muestra representativa del estudio.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Este trabajo tiene un enfoque de tipo mixto, cuantitativo y cualitativo. El método cuantitativo recoge información empírica (de cosas o aspectos que se pueden contar, pesar o medir) y que por su naturaleza siempre arroja números como resultado; por otro lado, en el método cualitativo los resultados siempre se traducen en apreciaciones conceptuales (en ideas o conceptos) pero de la más alta precisión o fidelidad posible con la realidad investigada (Behar, 2008, pág. 38), esto permitió analizar y describir por medio de tablas numéricas comparativas y observar los resultados obtenidos por los test de resistencia aeróbica-VO2Max el estado físico-atlético de las personas que practican el alpinismo.

Posteriormente, hice uso del método experimental entendiéndose como la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos. Se refiere a la manipulación deliberada de una o más variables independientes para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador (Torre, Rincon, & Arnal, 2003). En este método el investigador interviene sobre el objeto de estudio modificando a este directa o indirectamente para crear las condiciones necesarias que permitan revelar sus características fundamentales y sus relaciones esenciales, reproduciendo el objeto de estudio en condiciones controladas y modificando las condiciones bajo las cuales tiene lugar el proceso o fenómeno que se estudia (Behar, 2008, pág. 47). Teniendo en cuenta lo anterior, se ejecutó un plan de entreno para alpinistas de diferente nivel de condición física, edades y experiencia, diseñado bajo una recolección de información y análisis documental de textos, investigaciones y artículos deduciendo como variables independientes la Resistencia Aeróbica y el VO2Max, y como variables dependientes a la muestra representativa del estudio.

En este estudio se desarrolló un Plan de Entreno a 20 deportistas alpinistas y aventureros pertenecientes al equipo Estilo Alpino de la ciudad de Palmira-Valle, tomando como muestra representativa a 6 deportistas de diferentes niveles físicos (avanzado, medio, principiante), entre los 22 y 33 años, para la mejora de la resistencia aeróbica con duración de 12 semanas con intervención de 6 días por 1 sesión de entreno diaria, es decir un total de 72 sesiones, con una duración mínima de 90 minutos y máxima de 180 minutos, trabajando los métodos de resistencia continuo, que se caracteriza por la aplicación de un estímulo o carga sin interrupción a lo largo de un tiempo prolongado con una intensidad moderada.

Se hizo uso del método continuo variable (fartlek), que consiste en correr de forma continua y sin interrupción variando el ritmo de carrera en diferentes tramos; con el método fraccionado, que consiste en fases de muy alta intensidad y de corta duración intercaladas con pausas incompletas, y, complementándolo con trabajos de fortalecimiento que ayudan a aumentar en gran medida los movimientos energéticos y coordinados necesarios para lograr un buen rendimiento.

Estos fueron evaluados antes, durante y después de la aplicación del Plan de Entreno por medio del Test de Luc Léger o Test de Course Navette de 20 metros, que consiste en recorrer de ida y vuelta una distancia igual a 20 metros, guiados con la ayuda de un sonido que marca el inicio y el final de cada trayecto, aumentándose la velocidad del recorrido unos 0,5 km/h cada minuto. La prueba concluirá en el momento en que el deportista no consigue sobrepasar la línea de los 20 metros antes de que lo indicara la señal sonora y, como resultado del test, se anota el número del último palier o período alcanzado.

Por consiguiente, al finalizar las 12 semanas de intervención, se procede a realizar el análisis e interpretación de los resultados arrojados de los test, ubicándolos en las tablas comparativas de cada uno de los diferentes niveles, para observar si los programas aplicados contribuyeron al mejoramiento de la capacidad de resistencia y VO2Max de cada uno de los deportistas.

De esta forma, el siguiente trabajo de investigación fue desarrollado en tres fases:

La primera de ellas inició con una profunda revisión bibliográfica de referentes nacionales e internacionales que nos permitió conocer los métodos más utilizados para mejorar la resistencia aeróbica y los test más adecuados para medir el VO2Max en diferentes disciplinas. Esta información fue organizada en fichas de lectura, las cuales fueron de gran ayuda a la hora de la escritura de los antecedentes, el planteamiento del problema, el diseño del plan de entreno y los resultados. Posteriormente se eligieron las personas que harían parte de la investigación teniendo en cuenta para ésta, los diferentes niveles físicos y experiencias existentes en el grupo de alpinistas, la disponibilidad de tiempo y el compromiso con la investigación. Una vez elegidos se les aplico el test de Leger.

En una segunda fase, gracias a la revisión bibliográfica y experiencia profesional, diseñamos un plan de entrenamiento para mejorar la resistencia aeróbica de los alpinistas haciendo uso de los métodos continuo, intervalico y fraccionado, con sesiones de fortalecimiento muscular basado en los resultados arrojados en el test aplicado inicialmente a la muestra representativa de nuestro estudio; con una duración de tres meses, los cuales incluyeron controles mensuales con el test de Leger, para hacer seguimiento del proceso. Todos estos resultados fueron sistematizados y organizados en tablas de resultados, para ser analizados posteriormente.

En una tercera fase, de acuerdo a los resultados obtenidos mes a mes se realizaron las tablas comparativas para cada nivel y se dieron los análisis para verificar si hubo una mejora con la aplicación del plan de entrenamiento en la condición físico atlética de la muestra representativa y así poder dar las recomendaciones necesarias para aplicar este entreno en esta disciplina.

MARCO DE REFERENCIA

Marco legal

Como sustento legal a este trabajo se encuentra la Constitución Política de Colombia, la cual da a conocer en el artículo 52 modificado por el Acto Legislativo 02 del 2000 que el deporte formará parte de la educación y se manifestará por medio de competencias, de la misma manera la práctica del deporte hará parte de todas las personas y el estado garantizará el control de toda actividad deportiva, reconociendo el deporte como un derecho y como un acto de todos.

Más adelante encontramos la Ley 181 de 1995 (Ley general del deporte) la cual tiene como objetivo “fomentar, masificar, asesorar la práctica del deporte mediante la educación física y el aprovechamiento del tiempo libre junto con la promoción de la educación extraescolar de la niñez y la juventud, dando lugar al sistema nacional del deporte”. El objetivo de esta Ley en su Artículo 3 del Capítulo primero, es garantizar el acceso del individuo y de la comunidad al conocimiento y práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre.

De igual manera, en el artículo 4° del segundo capítulo, mencionan como derechos sociales el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre como principios fundamentales de la educación y factor básico en la formación integral de la persona. Su fomento, desarrollo y práctica son parte integrante del servicio público educativo y constituyen gasto público social.

Por otro lado, en el artículo 5 se entiende por aprovechamiento del tiempo libre en el uso constructivo que el ser humano hace de él, en beneficio de su enriquecimiento personal y del disfrute de la vida en forma individual o colectiva. Tiene como funciones básicas el descanso, la

diversión, el complemento de la formación, la socialización, la creatividad, el desarrollo personal, la liberación en el trabajo y la recuperación psicobiológica.

Al mismo tiempo en el artículo 10, se desarrolla el concepto Educación Física como la disciplina científica cuyo objeto de estudio es la expresión corporal del hombre y la incidencia del movimiento en el desarrollo integral y en el mejoramiento de la salud y calidad de vida de los individuos.

Por otra parte, en el artículo 15 de la misma Ley se define deporte, como la conducta humana específica caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo de comprobación o desafío, expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales.

A su vez la -Federación Internacional de Escalada y Montañismo –UIAA-, fundada en 1932, representa los intereses de más de tres millones de escaladores y montañistas de las federaciones miembro en los seis continentes con asociaciones en 68 países. La UIAA ha sido reconocida por el Comité Olímpico Internacional (COI) desde 1995; esta promueve el crecimiento y la protección del alpinismo y la escalada en todo el mundo de la siguiente manera: Preservando su espíritu y tradiciones, promoviendo la prácticas de montaña segura y éticas, promoviendo el acceso responsable, la cultura y la protección del medio ambiente apoyando la participación de los jóvenes y el movimiento olímpico.

A su vez, a nivel nacional existe una pro-federación colombiana de deportes de montaña y escalada, que busca representar los intereses de un colectivo ante las instituciones estatales y los organismos internacionales, gestionando el apoyo de la comunidad de escaladores de distintos grupos en departamentos de todo el país como Valle del Cauca, Nariño, Medellín, Tolima,

Quindío, Cundinamarca y Bogotá, siendo necesario reconstituir un mínimo de ligas a nivel nacional y, así mismo, un número mínimo de clubes que integren cada una de éstas.

A causa de lo anterior, se creó el Gremio de Montañistas y Escaladores de Colombia – GMEC- que es un equipo interdisciplinario que representa a los montañistas y escaladores como deportistas frente a situaciones de inaccesibilidad y trabaja por un montañismo y escalada sostenibles a largo plazo en el país, en función de mostrar las buenas prácticas y beneficios que trae el montañismo, educando a las personas sobre la vida de un montañista y/o escalador, sus objetivos, el comportamiento en la montaña, y cómo esta práctica deportiva favorece el buen uso y cuidado del medio ambiente y los beneficios socioculturales y de desarrollo económico local.

Finalmente a nivel local con los integrantes del grupo Estilo Alpino, se está desarrollando el proceso de formarse como club oficial, para así fomentar la práctica de actividades al aire libre.

Marco Conceptual

Desde el siglo XV a causa de la revolución industrial, las largas jornadas laborales en recintos cerrados, incentivaron al hombre a entrar en contacto con la naturaleza en sus tiempos de descanso, originando las actividades campestres, que fueron aumentando y complejizándose poco a poco hasta llegar a la conquista de las cimas más altas del mundo, originando lo que hoy en día llamamos montañismo. De la misma forma, en una carrera por llegar a las montañas más altas del mundo, representantes de Reino Unido, Europa y América buscaron la forma de escalar distintas montañas del planeta tratando de mejorar la marca dejada por sus antecesores o imponiendo una nueva hazaña para su país. En la actualidad, una vez conquistadas todas las cumbres del mundo, los retos del alpinismo se centraron en conseguir el “más difícil todavía”, esto es, ascensiones más rápidas, en condiciones más difíciles, en solitario, sin medios, etc. (Monroy & Rodríguez, 2015).

En Colombia el alpinismo inicia en la década de los 40 y 50, cuando Erwin Kraus, conocido como el pionero del montañismo en Colombia escalaba en la Sierra Nevada de Santa Marta y el Cocuy, lo que motivo a muchos otros grandes exponentes y practicantes como Andrés Hurtado, Manuel Barrios, Fernando Gonzales, Juan Pablo Ruiz, Marcelo Arbeláez, Carlos Alberto Pinto, Juan Pablo Montejo, Sergio Vargas y Nelson Cardona (asciende con prótesis en su pierna derecha) a querer hacerlo también, los cuales desde su contexto se han preparado para lograr las grandes cumbres de Colombia (el cual es atravesado de sur a norte por tres cordilleras y magníficos espacios naturales), y del mundo (Hurtado, 2002).

El montañismo o Alpinismo es la disciplina que consiste en realizar excursiones por las montañas. Es también el conjunto de técnicas, conocimientos y habilidades que nos permiten realizar este objetivo. El montañismo es un deporte, pero quienes lo realizan están convencidos de que es mucho más que eso, es un estilo de vida y de ver el mundo que los rodea (Moreno, 2015, pág. 27).

El montañismo debe ser entendido como un grupo de actividades físicas que consisten en progresar, de forma ascendente o no, por un terreno montañoso y que son ejercidas conscientemente con la finalidad de mantener o mejorar nuestra salud (física y/o mental), relacionarnos con otras personas, salir de la rutina del día a día, experimentar sensaciones impulsadas desde la propia práctica o, por un deseo de superación y/o competición (Moscoso, 2002).

Es decir, se trata de una descripción del hecho deportivo como algo amplio, que puede presentar multitud de variantes: senderismo, media montaña, alta montaña, expediciones, escalada deportiva, escalada clásica (subdividida a su vez en escalada en roca y escalada en hielo), esquí de

travesía, barranquismo, duatlón en montaña, media maratón de montaña y maratón de montaña, pero que comparten un mismo denominador común: todas ellas son actividades físicas, que se practican en un mismo espacio o terreno y que están movidas por las mismas motivaciones, el montañismo de altura, así, a quien asciende a las montañas se le llama montañista y no a quien sólo practica una de las especialidades mencionadas (Moscoso, 2002).

La multitud de variantes pueden agruparse en cuatro por su afinidad. Con ello se simplifican también los materiales, las técnicas y los entrenamientos. Estos grupos son:

1. **Área de marcha:** senderismo, media montaña, alta montaña, expediciones.
2. **Área de escalada:** escalda en roca, escalada en hielo, escalda deportiva, bulder.
3. **Área de resistencia:** duatlón de montaña, media maratón de montaña, maratón de montaña.
4. **Área de específicos:** barranquismo, esquí de travesía.

Cada especialidad tiene características propias en técnicas deportivas, en entrenamiento, en materiales y en medicina deportiva. El punto en común que tienen todas, salvo la escalada deportiva, es que “el campo de juego” es la naturaleza que, con sus particularidades ambientales, modifica sustancialmente la actividad deportiva según la época del año, la altitud, la temperatura o la climatología del día. Por lo tanto, este deporte es de gran complejidad por las diferentes técnicas que hay que utilizar, por los diferentes materiales para cada una, por la variabilidad del escenario de trabajo deportivo y por la necesidad de mantener un nivel de seguridad permanente, lo que hace que el montañismo precise un desarrollo profesional ordenado. (Sojer & Stückl, 1996).

Cuando se habla de deporte de montaña, se habla de un deporte de resistencia de larga duración que se practica en la montaña, por lo tanto, las actividades que normalmente practican

los deportistas del grupo Estilo Alpino van desde las excursiones de alta montaña invernal a pie, hasta escaladas de baja dificultad o excursiones por media montaña, por tener todas ellas unos requisitos a nivel físico bastante comunes, buscando siempre un rendimiento óptimo, y dedicando bastante tiempo y disciplina para alcanzar y mantener, el mayor tiempo posible, un alto nivel de rendimiento.

De tal manera que, de acuerdo al entorno en que se desarrollan estos deportes, existen otras razones por las que se hace necesario prepararse de forma adecuada; una de ellas es fundamental: la seguridad; al tratarse de actividades de larga duración, la convivencia con la fatiga es algo natural, algo a lo que si no se está habituado, puede crear algún problema al tener que realizar un descenso complicado, o algún paso delicado, es decir, cuando la ejecución técnica se complica, es posible que no podamos dar una respuesta adecuada por ese estado de fatiga, comprometiendo nuestra integridad física, ya que la montaña es un medio en el que los cambios son muy bruscos y frecuentes, con la variabilidad en las temperaturas y el resto de factores que esto conlleva (nieblas repentinas, lluvias, nevadas, ventiscas...) que pueden dificultar en cierta medida la actividad inicialmente prevista, pero también, es el de poder disfrutar del espectáculo que brinda la montaña, de sus vistas, sus sonidos, en definitiva, de toda su belleza, y para ello no hay nada mejor que estar acondicionado física y psicológicamente.

A su vez, los deportes de montaña se caracterizan por obtener energía mediante la degradación aeróbica, siendo esta la vía metabólica principal (con presencia de moléculas de oxígeno en las células musculares) de diferentes sustratos presentes en nuestro organismo (carbohidratos, lípidos y proteínas en algunos casos), pero sin dejar de lado la vía anaeróbica (producción de energía sin presencia del oxígeno en las células musculares) ya que también es degradada en momentos y situaciones puntuales.

En relación con los efectos de la altura sobre el rendimiento físico, encontramos en Fisiología del deporte y el ejercicio (2012, pág. 311) las siguientes definiciones:

- **Cerca del nivel del mar (por debajo de 500 metros):** la altura no afecta el bienestar de la persona ni ejerce ningún efecto sobre el rendimiento físico.
- **Baja altura (500-2000 metros):** la altura no afecta el bienestar de la persona, pero puede disminuir el rendimiento. Estas dificultades pueden desaparecer después de la aclimatación.
- **Altura moderada (2000-3000 metros):** la altura afecta el bienestar de las personas no aclimatadas y disminuye la capacidad aeróbica y el rendimiento físico. La aclimatación puede permitir o no la recuperación del rendimiento óptimo.
- **Grandes alturas (3000-5000 metros):** la altura provoca efectos adversos (incluido el mal de montaña) en un alto porcentaje de personas y reduce significativamente el rendimiento físico aún después de un proceso de aclimatación completa.
- **Altura extrema (más de 5500 metros):** la altura provoca efectos hipóxicos graves. Los sitios más altos habitados de forma permanente por seres humanos se encuentran a una altura de 5200-5800 metros.

En vista de que la práctica del alpinismo es un ejercicio de larga duración y que por ende requiere de una buena capacidad de resistencia aeróbica, se desarrolló un plan de entreno para la mejora de ésta, que permitirá una mayor eficiencia del transporte y utilidad del oxígeno en los músculos activos de los deportistas del grupo Estilo Alpino.

En relación con lo anterior, la resistencia se define como la acción o efecto de resistir, entendiéndose por resistir como la capacidad de tolerar o sufrir (Real Academia Española, 1780).

Partiendo de esta definición, existen diferentes autores que la definen como:

- La Resistencia es la capacidad psicofísica para resistir la fatiga, debe entenderse como la capacidad funcional de mantener una actividad (muscular, cognitiva o sensorial) sin que la aparición de fatiga altere significativamente la calidad de la tarea u obligue a suspenderla definitivamente (Legaz, A. & Garcia, J., 2014, pág. 72).
- Según Hegedus (1997), la resistencia es una capacidad psicósomática-funcional compleja que se puede conceptualizar como la capacidad para oponerse a la fatiga.
- La resistencia es la capacidad del organismo frente al cansancio en ejercicios deportivos de larga duración (Harre, 1987).
- Y para Platonov (1991), es la capacidad de realizar un ejercicio de manera eficaz, superando la fatiga que produce.
- Finalmente, para Álvarez (pág. 83) es la capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible.

En relación con la fatiga, la resistencia ofrece un retraso en su aparición, al tiempo que permite una mayor tolerancia y así mismo, mantener un alto nivel de velocidad de movimientos durante el mayor tiempo posible y también una alta manifestación de fuerza muscular incrementando al máximo los depósitos de sustratos energéticos; retardando el comienzo de acumulo de productos de desecho, manteniendo la actividad a un nivel elevado cuando han aparecido dichos productos y eliminándolos lo más rápido posible (Mora, 1995).

También cuando se ejecuta un esfuerzo prolongado o repetitivo que suponga una carga entrenable se crea una situación de estrés en el organismo que obliga a los sistemas a producir adaptaciones al entrenamiento de la resistencia dependiendo de diferentes variables: características de la carga (intensidad, volumen y densidad) y condición física y duración del entrenamiento. La resistencia depende fundamentalmente de la posibilidad de que a la fibra muscular le llegue suficiente oxígeno y sustratos energéticos para producir y consumir energía (Gorostiaga, Ibáñez, & Lopez, 2003).

En esa misma línea, la capacidad de resistencia depende de la capacidad de transportar rápidamente las sustancias nutrientes, así como de la de eliminar las sustancias de desecho, producto del metabolismo de la célula, clasificándose en:

- **Resistencia aeróbica:** Cuando se realiza un esfuerzo de larga duración, pero de intensidad moderada, la cantidad de oxígeno que se utiliza es igual al que se absorbe; hay por tanto un equilibrio entre el aporte y consumo de oxígeno por parte del organismo. Esta fase donde el oxígeno es entregado en cantidad suficiente es llamada fase aeróbica o, más aún, estado de equilibrio fisiológico (Moreno, 2015, pág. 50). Desarrollar y mejorar esta cualidad ofrece la ventaja de poder realizar un trabajo sostenido cada vez con más intensidad en equilibrio de oxígeno, como es el caso del ciclismo de fondo y montañismo, especialmente de alta montaña (Solé, 2002).
- **Resistencia anaeróbica:** Cuando el esfuerzo que se realiza es intenso, la cantidad de oxígeno que se debería consumir en ese momento es muy superior a la que se puede aportar, sin que se pueda establecer el equilibrio, originándose la deuda de oxígeno, que será pagada cuando el esfuerzo finalice (Solé, 2002), es decir, que

nuestros músculos necesitaran más oxígeno, pero el que llega es insuficiente y vamos cayendo progresivamente en el agotamiento; a su vez, esta se clasifica en aláctica cuando no se produce lactato (que es el desecho metabólico resultante del metabolismo para esfuerzos cortos pero intensos, de no más de 16 segundos) y láctica cuando éste desecho metabólico sí se produce (esfuerzos de hasta dos minutos).

Todas estas descripciones se relacionan también con tener un excelente VO₂Max, que es el que permite el máximo trabajo que un sujeto puede hacer en la unidad de tiempo valiéndose de procesos metabólicos aerobios y se le considera el mejor índice de la potencia aeróbica máxima (Urdampilleta, Alvarez, & Julia, 2012), a su vez se define así:

- Según Alba (2008), se define como el máximo volumen de oxígeno que puede ser consumido por minuto. Se expresa en litros de oxígeno por minuto o en mililitros de oxígeno por minuto por kilogramo de peso corporal ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Depende de la capacidad funcional de los sistemas cardiovascular, ventilatorio, sanguíneo y muscular. Se alcanza durante un esfuerzo máximo cuando coinciden el mayor volumen minuto sanguíneo (gasto cardiaco) con la más amplia diferencia arteriovenosa para el oxígeno.

La mayoría de los científicos del ejercicio consideran al VO₂Max, como la mejor y más objetiva prueba de laboratorio para medir la resistencia cardiorrespiratoria, recordando que es la mayor tasa de consumo de oxígeno que puede alcanzarse durante la realización de ejercicios máximo o extenuantes, y a medida que aumenta la intensidad del ejercicio, el consumo de oxígeno eventualmente se estabiliza o se reduce ligeramente, incluso con aumentos de la carga de trabajo, lo cual indica que se ha alcanzado el verdadero VO₂ Máximo, y asimismo han documentado que

el VO2Max se incrementa con el entrenamiento físico durante solo 8 a 12 semanas y que este valor luego alcanza una meseta a pesar de que se continúe con un entrenamiento a mayor intensidad, y a pesar de que este no continua aumentando, los deportistas siguen mejorando su rendimiento de resistencia. (Fisiología del Deporte y el Ejercicio, 2012, pág. 122 y 249).

En fisiología del ejercicio físico y el entrenamiento (2002), el VO2Max depende de la constitución genética, la masa muscular en movimiento, la edad, el sexo, la motivación y el entrenamiento, de las cuales tomaremos en cuenta dos para esta investigación:

- **Edad:** para un mismo individuo el máximo de VO2Max, se logra hacia los 20 o 25 años, tanto en términos absolutos como relativos al peso. A partir de esa edad, los valores van declinando progresivamente, si bien la caída es menor en el individuo que prosigue su entrenamiento aerobio. En la edad infantil las diferencias respecto del adulto se minimizan considerablemente, si VO2Max se expresa en términos relativos.
- **Sexo:** en la mujer adulta el VO2Max es inferior al de varones de su mismo grupo de edad y condición, en porcentajes que varían entre el 10 y 30%. La diferencia es menor si se expresa en términos relativos e inexistentes en la infancia. La pubertad supone para la mujer una importante disminución de su capacidad para el ejercicio aerobio, por motivos diversos, de carácter físico relacionados con factores óseos y biomecánicos y educacionales, aunque el más destacado sea el mayor contenido graso. Si se valora VO2Max, no en función de la masa corporal total sino de la masa magra (excluyendo el peso de las reservas grasas), las diferencias entre ambos sexos son mucho menores.

En cuanto al consumo máximo de oxígeno disminuye a medida que aumenta la altura (a cualquier altitud el aire siempre está compuesto por 20,93% de oxígeno, 0,03% de dióxido de carbono y 79,04% de nitrógeno), descendiendo aproximadamente de un 8 a 11% por cada 1000m de altura a partir de los 1500m, es directamente proporcional al descenso de la presión barométrica (presión total que todos los gases que componen la atmósfera ejercen sobre el cuerpo) y la presión parcial de oxígeno (moléculas de oxígeno presentes en el aire), debido a la disminución de la producción de energía oxidativa en esas condiciones. En esta situación un alpinista con un VO₂max por debajo de 50 ml/kg/min, difícilmente podría ascender a una altitud de 8000 m (Capítulo 13. Ejercicio en la Altura, 2012, pág. 317).

Lo dicho hasta aquí supone que, el consumo máximo de oxígeno es un parámetro importante en la valoración funcional del deportista para el pronóstico de éxito deportivo, la orientación deportiva (por ejemplo escoger el metraje adecuado) y la programación y seguimiento del entrenamiento.

En relación con lo anterior, se encontró en (Alba, Capítulo 1. TEST , 2005, pág. 43) que para evaluar el máximo consumo de oxígeno, se hizo la aplicación del test de Course Navette o Test de Luc Leger (1981), que es un test colectivo que no requiere un gran espacio para su ejecución. Su metodología consiste en realizar carrera de ida y vuelta entre dos líneas paralelas separadas entre sí 20 metros. Para esto la prueba deberá realizarse en pista deportiva o terreno liso (interior o exterior) y plano. Los examinados se desplazan simultáneamente siguiendo sonidos que emite una cinta magnetofónica, los cuales indican la partida desde cada línea. Se exige llegar a la línea contraria antes o justo con el siguiente sonido. Cada etapa dura un minuto, la velocidad inicial de desplazamiento es 8.5 km/h, aumentando 0.5 km/h de una carga a otra. El test finaliza cuando los examinados se retrasan 3 veces seguidas a los sonidos, y el resultado es la velocidad de la etapa

en que cada evaluado se agota. El máximo consumo de oxígeno puede ser estimado por medio de las siguientes ecuaciones:

$$V_{O2max.} \text{ (ml/kg/min.)} = 5.86 \times V_f - 19.46$$

$$V_{O2max.} \text{ (ml/kg/min.)} = -24.4 + 6 \times V_f$$

Con personas de 8 a 19 años se utilizará la siguiente fórmula:

- $V_{O2max} \text{ (ml/kg/min)} = 31.025 + (3.238 \times V_f) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times V_f \times E)$

En las cuales: V_f es la velocidad de la última etapa alcanzada por cada evaluado expresada en km/h y E es la edad en años.

Tabla 1

Programa de cargas del test progresivo Course Navette de carrera de ida y vuelta sobre 20 m. (L. Leger).

Etapas	Velocidad (Km/h)	Tiempo Acumulado (min)	Tiempo Por Cada 20 m. (entre sonidos) (seg)	Cantidad de Sonidos	Distancia Acumulada
1	8,5	1	8,47	7	140
2	9,0	2	8,00	7	280
3	9,5	3	7,58	8	440
4	10,0	4	7,20	8	600
5	10,5	5	6,86	8	760
6	11,0	6	6,54	9	940
7	11,5	7	6,26	9	1120
8	12,0	8	6,00	10	1320
9	12,5	9	5,76	10	1520
10	13,0	10	5,54	11	1740
11	13,5	11	5,33	11	1960
12	14,0	12	5,14	11	2180
13	14,5	13	4,96	12	2420
14	15,0	14	4,80	12	2660
15	15,5	15	4,64	13	2920
16	16,0	16	4,50	13	3180
17	16,5	17	4,36	14	3460
18	17,0	18	4,23	14	3740
19	17,5	19	4,11	14	4020
20	18,0	20	4,00	15	4320

Fuente: Alba, Antonio. Test Funcionales (2005)

Con respecto a los resultados arrojados por el test, se desarrolla un plan de entreno adecuado para la mejora de resistencia aeróbica, entendiendo este como: forma de ordenar los conocimientos e ideas con el objetivo de organizar y desarrollar las sesiones de entrenamiento durante la temporada y que éstas reúnan todos los aspectos propios del deporte: técnicos, tácticos, físicos, psicológicos, teniendo en cuenta el calendario de competición.

Por tanto, los objetivos de la planificación serán los siguientes:

- Evitar la improvisación; conseguir una continua progresión y mantenimiento de la forma de los deportistas;
- Conseguir el máximo estado de forma en la época de la temporada que más nos interese y
- Mantener un estado de forma óptimo durante la competición (Rodríguez, 2010).

Componentes de la planificación deportiva

Según Bompa (2000) el proceso de entrenamiento se estructura en períodos temporales bien definidos como: *Macro ciclos*: es un ciclo de entrenamiento largo de 3 a 12 meses a 3 a 4 años, constituido por un conjunto de varios períodos: **Período preparatorio**: se subdivide en dos etapas, la etapa de preparación general donde los atletas desarrollaran las capacidades físicas, incrementaran la capacidad de trabajo y lograrán niveles de hipertrofia muscular y en la etapa de preparación especial, se incluyen los principales elementos técnicos específicos del deporte, como son los ejercicios clásicos y especiales, tiene una duración de 4 a 8 meses; **Período competitivo**: desarrolla y estabiliza el rendimiento en competición y preparar a los deportistas para que alcancen sus mejores resultados en las competiciones más importantes y se utilizarán principalmente cargas de entrenamientos específicas para la prueba de la especialidad del deportista. Esto hace que la

carga sea más intensiva, recomendándose la disminución del volumen total de entrenamiento, duración de 1 a 4 meses; **Periodo de transición:** es la regeneración física y psíquica del deportista. Su duración no suele exceder de las 4 semanas. En este período se utilizan preferentemente los ejercicios de desarrollo general (descanso activo), siendo especialmente recomendables la práctica de otros deportes. De ningún modo debería el deportista cesar totalmente la actividad física.

Los macrociclos están conformados por fases más cortas denominadas mesociclos y a la vez incluyen los micros que son las semanas hasta llegar a la unidad de entrenamiento diario. De esta forma, *los mesociclos* pueden durar entre dos y ocho semanas y estos proporcionan los ladrillos fundamentales de la sobrecarga progresiva y el aumento de la intensidad, volumen o enfoque del entrenamiento que debe tener lugar dentro de cada nuevo mesociclo.

Según el autor Zhelyazkov (2001), existen unos factores determinantes que influyen sobre la estructura y el contenido de los mesociclos y son los siguientes: la necesidad de concretar los objetivos y tareas principales de la preparación conforme a la estructura general del proceso de entrenamiento, asegurar la continuidad del desarrollo de las distintas cualidades y capacidades de importancia decisiva para la respectiva actividad motriz, regular el efecto de entrenamiento acumulativo como base para alcanzar y conservar la forma deportiva y las particularidades de la agenda deportiva, número y carácter de las competencias, su ubicación en el ciclo anual, las posibilidades de recuperación etc.

Dentro de cada período se aplican distintos *mesociclos* con diferentes cargas y contenidos de entrenamiento, Platanov (2001) propone **mesociclo de introducción:** presentación gradual de las cargas; **mesociclo básico:** cargas grandes de trabajo con finalidad de aumentar la funcionalidad de los distintos sistemas del organismo; **mesociclo de preparación y control:** se especializan los contenidos del entrenamiento en función de la modalidad deportiva practicada; **mesociclo de pre**

competición: destinado a pulir pequeños defectos o mejorar aspectos técnicos, además de que según el estado del deportista se puede enfocar hacia una perspectiva de cargas más o menos elevadas para fomentar aspectos de mejora de rendimiento o de recuperación; **mesociclo de competición:** abarca el período donde se concentran las distintas competiciones, generalmente se mantiene la especificidad con un mantenimiento de la intensidad y un descenso del volumen.

Los microciclos según Matveev (2001), son la estructura y el contenido del entrenamiento en su conjunto y sufren cambios periódicos; los microciclos se reorganizan de acuerdo con las peculiaridades de las etapas y períodos del proceso de entrenamiento, determinan el número y momento de las sesiones de entrenamiento, distribuye los contenidos dentro de las sesiones, indica el volumen de la carga para cada sesión y regula la intensidad de la carga con la que se han de realizar estos volúmenes. Los tipos de microciclo son: **microciclo de ajuste:** forman las estructuras iniciales de un proceso de trabajo, especialmente cuando se llevan a cabo cambios sustanciales de entrenamiento o se inicia un mesociclo o temporada. Se caracteriza por tener bajos niveles de carga y por preparar al organismo para el entrenamiento intenso; **microciclo de carga:** se caracteriza por la utilización de cargas medias y de lograr la mejora de la capacidad de rendimiento del deportista estimulando las capacidades condicionales (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad); **microciclo de choque o impacto:** se caracteriza por tener un volumen e intensidad elevados; **microciclo de aproximación:** se caracterizan por utilizar cargas específicas muy similares a las de competición; **microciclo de competición:** integran en su organización las competiciones importantes y conocer perfectamente los mecanismos individuales de recuperación con la finalidad de llegar al día de la competencia en el momento de máxima súper compensación de las cualidades específicas que se requieren en la prueba; **microciclo de recuperación o**

descarga: recuperación psicofisiológica del deportista después de periodos de alta concentración de carga para poder volver aumentar las reservas orgánicas.

Por otro lado, encontramos que *las Unidades de entrenamiento* es la estructura más simple del proceso de organización del entrenamiento. Cada sesión de entrenamiento está constituida por los ejercicios que se realizaran ya que son el medio principal del entrenamiento para el deportista. La estructura de cada sesión cuenta con los siguientes componentes:

- 1. Calentamiento:** se subdivide en dos etapas: calentamiento general que son los ejercicios de carácter global orientados hacia la activación de los principales sistemas funcionales y calentamiento específico que son los ejercicios de carácter más selectivos y orientados a predisponer a los sistemas que actúan de forma más directa en la ejecución de los ejercicios seleccionados para el desarrollo de la sesión.
- 2. Fase central:** es aquella que dará o buscará dar satisfacción al objetivo no solo general sino los específicos fijados para la unidad de entrenamiento.
- 3. Vuelta a la calma:** es la vuelta a la normalidad y la encargada de restablecer el estado normal del individuo.

Carga de entrenamiento

La carga de entrenamiento es la suma de estímulos efectuados sobre el organismo del atleta, pudiendo diferenciar entre carga interna y externa. La carga externa se encuentra asociada al volumen (cantidad de trabajo a realizar en forma absoluta o porcentual), la intensidad (nivel de exigencia del trabajo a realizar), la densidad (relación entre esfuerzo y descanso), la duración (tiempo asignado al entrenamiento) y la frecuencia del entrenamiento (cantidad de sesiones por

semana); y la carga interna es el conjunto de reacciones orgánicas desarrolladas por la carga externa sobre el organismo, pudiendo ser evaluada por la frecuencia cardiaca (Vasconcelos, 2005).

También, la carga de entrenamiento debe estar organizada de manera metódica para que el entrenador pueda aplicarla correctamente, cuyo fin es diseñar una serie de métodos, medios o contenidos de entrenamiento y utilizar como herramienta los propios ejercicios. Los Métodos de entrenamiento son los procedimientos que sirven para actuar sobre el organismo del deportista de manera ordenada, utilizando técnicas operativas, descritas en actuaciones concretas, con el fin de obtener una adecuada dirección del entrenamiento deportivo (Gonzalez, Navarro, Delgado, & Garcia, 2010), de los cuales se definirán tres, que fueron los utilizados para la investigación:

- **Método Continuo:** en ellos se realiza el trabajo de manera constante y sin aplicar intervalos de recuperación. La duración es relativamente larga, y la intensidad de esfuerzo moderada con una duración de 20 minutos a más de 3 horas.
- **Método continuo variable, tipo fartlek:** el fartlek es una técnica de entrenamiento que radica en hacer distintos ejercicios, tanto aeróbicos como anaeróbicos, esencialmente con los diferentes tipos de carrera, identificados por los cambios de ritmo donde existen beneficios para el deportista en un recorrido de resistencia a ritmo seguido, de trayecto medio o corto, con duración de 30 a 60 minutos.
- **Método fraccionado:** se define como un tipo de actividad formada por unas alternancias entre cargas o estímulos y pausas o recuperaciones. Se caracteriza por alternar esfuerzos de elevada intensidad con fases de recuperación activa o pasiva de baja intensidad y se observa que en los esfuerzos fraccionados se aprecia una alternancia de variaciones de intensidad, duración, frecuencia, cinética y

cinemática de las acciones musculares, y esto hace que los sistemas cardiovascular y neuromuscular participen de manera específica (Legaz, A. & Garcia, J., 2014, pág. 94).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Independientemente del deporte que se vaya a realizar, es importante saber siempre el estado físico-atlético en el que se encuentran los deportistas para así poder fijar correctamente un buen plan de entreno con sus respectivos objetivos a cumplir, es por ello que a continuación se presenta el análisis del test inicial (test de Leger) tomado a las 6 muestras de los diferentes niveles físicos del grupo Estilo Alpino de la ciudad de Palmira-Valle:

Tabla 2
Resultados de las distancias y VO2Max alcanzados en el Test inicial.

Muestra	Sexo	Edad (años)	Nivel	Test inicial	
				Distancia en Metros	VO2Max Inicial
1	Masculino	26	Avanzado	1540	47,6
2	Masculino	33	Avanzado	1100	41,6
3	Masculino	24	Medio	1300	44,6
4	Masculino	24	Medio	1260	44,6
5	Femenino	27	Principiante	800	35,6
6	Femenino	22	Principiante	640	35,6

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se evidencian los resultados obtenidos en el test inicial tomado a las 6 muestras de los diferentes niveles físicos existentes del grupo Estilo Alpino. Teniendo en cuenta las *tablas de máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para hombres (Anexo N°1) y para mujeres (Anexo N°2) altamente no entrenados* (2005, pág. 14 y 15) correspondientes a su edad y sexo, la comparación de los valores de VO2Max de las personas de nivel avanzado y de nivel medio se

encuentran en una capacidad media y las personas del nivel principiante se encuentra en una capacidad regular.

Esta prueba es utilizada generalmente para determinar la capacidad aeróbica (facultad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo las actividades que implican a grandes masas musculares durante períodos prolongados de tiempo) de sujetos jóvenes con un nivel de entrenamiento medio o bajo, quedando progresivamente desestimada para atletas con un alto rendimiento. A través de los resultados, se pueden realizar equivalencias con el consumo máximo de oxígeno del sujeto, atendiendo a la velocidad que el individuo pudo realizar en el último palier realizado durante la prueba. De forma generalizada, se considera que el nivel esencial de VO₂Máx determinará el límite del potencial de desarrollo, y que la intensidad y la duración del ejercicio intervienen en ese grado de progreso (Martínez, 2002, pág. 89 y 96).

Por consiguiente, obtenido los resultados del test inicial, se dio paso a ejecutar por tres meses el plan de entreno propuesto para mejorar la capacidad de resistencia aeróbica con sus respectivos controles mensuales, desarrollándolo de la siguiente forma:

Primer mes

Durante el primer mes se tuvo como objetivo la técnica de carrera y la resistencia de larga duración, con intensidades de un 50% a 70% de la frecuencia cardiaca máxima, con un volumen incremental de semana a semana aplicando el método continuo.

En la primera semana se dio un mayor porcentaje en el trabajo de la técnica de carrera, entrenando seis días de la semana por una sesión de entreno diaria, de las cuales se trabajan cinco

días con un kilometraje de 6,5 Km, el sexto día con entreno en la montaña baja realizando una distancia de 8,5 Km y un séptimo día de descanso total que se dará en cada semana de entreno.

En la segunda, tercera y cuarta semana, se dio el mayor porcentaje a la resistencia de larga duración, llevando a cabo en la semana dos un aumento del volumen en tres sesiones a 10,5 Km, dos sesiones de 5 Km complementado con ejercicios de fortalecimiento en miembro superior e inferior e igual un día de montaña baja con una distancia de 8,5 Km; en la tercera y cuarta semana, se trabajó en tres sesiones con un volumen de 10 Km, dos sesiones de fortalecimiento y un día de montaña baja con distancias de 14 Km caminando y 29 Km en bicicleta (plan y ascenso en trocha).

Finalizando este primer mes se observaron cambios provocados durante el ejercicio en la frecuencia cardiaca, ventilación respiratoria, fatiga inmediata y dolores musculares, que con el tiempo fueron mejorando permitiendo obtener un mejor rendimiento, al terminar el primer mes de entrenamiento se realiza un Test de control 1 (Test de Leger) para el seguimiento de este, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 3
Resultados de las distancias y VO2Max alcanzados en el Test Inicial y comparados con los resultados obtenidos en el Test de Control 1.

Muestra	Test inicial		Test Control 1	
	Distancia en Metros	VO2Max Inicial	Distancia en Metros	VO2Max Control 1
1	1540	47,6	1780	50,6
2	1100	41,6	1180	41,6
3	1300	44,6	1380	44,6
4	1260	44,6	1380	44,6
5	800	35,6	980	38,6
6	640	35,6	840	38,6

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar como el entreno en el primer mes mejoro tanto el VO2Max como la distancia en las muestras 1, 5 y 6 posicionándolas en una capacidad buena para el avanzado y en una capacidad media para los principiantes de acuerdo a las *tablas de máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para hombres (Anexo N°1) y para mujeres (Anexo N°2) altamente no entrenados* (2005, pág. 14 y 15); las muestras 2, 3 y 4 mantuvieron su VO2Max y mejoraron su distancia respecto a la inicial, dando una satisfacción y motivación personal para cada uno de ellos.

Se deduce que trabajar con el método continuo en el entrenamiento, a lo largo de un tiempo prolongado va produciendo efectos constantemente, provocando modificaciones fisiológicas en el organismo, se consiguen ejecuciones más económicas del gesto deportivo

(eficiencia) y aplicación funcional de los sistemas orgánicos. Dado el amplio número de repeticiones del gesto, se potencia la automatización necesaria para hacer más económico el esfuerzo y disminuir el desgaste energético (Zintl, 1991).

Segundo mes

Durante el segundo mes se tuvo como objetivo la resistencia de larga duración con intensidades del 70% al 85% de la frecuencia cardiaca máxima y consumo de oxígeno a intensidades de 85% al 90% de la frecuencia cardiaca máxima utilizando los métodos continuo variable-fartlek y el método fraccionado.

De la quinta a la séptima semana, el objetivo principal fue la resistencia de larga duración, entrenado dos sesiones de 10 km continuos, una sesión de 15 Km con el método continuo variable-fartlek, 2 sesiones de fortalecimiento y una sesión de montaña de 33 y 37 Km en bicicleta (plan y ascenso en trocha), y en la octava semana, el objetivo principal fue el consumo de oxígeno, entrenando 2 sesiones de 10 Km, una con el método fraccionado y la otra con el método continuo, una sesión de 15 Km con el método continuo variable-fartlek, dos sesiones de fortalecimiento y una sesión de montaña de 46 Km en bicicleta.

Como consecuencia de la serie de entrenamientos acumulado durante estos dos meses se produjeron mayores cambios a nivel fisiológico y físico, viéndose favorecida la resistencia, un aumento de nivel de las capacidades físicas, técnicas y motrices y un incremento en el rendimiento en general, es decir, que se demostró en el desempeño deportivo de los atletas un avance satisfactorio fuera de dolores y fatiga muscular, obteniendo así, un resultado propicio en el Test de Control 2 (Test de Leger) presentados a continuación:

Tabla 4

Resultados de las distancias y VO2Max alcanzados en el Test inicial y comparados con los resultados obtenidos en el Test de Control 1 y Test de Control 2.

Muestra	Test inicial		Test Control 1		Test Control 2	
	Distancia en Metros	VO2Max Inicial	Distancia en Metros	VO2Max Control 1	Distancia en Metros	VO2Max Control 2
1	1540	47,6	1780	50,6	1800	50,6
2	1100	41,6	1180	41,6	1620	50,6
3	1300	44,6	1380	44,6	1640	50,6
4	1260	44,6	1380	44,6	1600	50,6
5	800	35,6	980	38,6	1200	44,6
6	640	35,6	840	38,6	940	38,6

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los resultados arrojados en el Test de Control 2 y comparados con el Test de Control 1, se puede evidenciar en la tabla 4 que las muestras 1 y 6 conservaron su VO2Max y mejoraron su distancia recorrida, las muestras 2, 3, 4 y 5 mejoraron su VO2Max y su distancia recorrida, ubicando su capacidad en nivel regular las muestras 3 y 4, y en nivel bueno las muestras 2 y 5 (ver Anexos N°1 y N°2).

Trabajar con el método continuo variable-fartlek es una buena motivación para los deportistas por lo que produce la variedad e incertidumbre en las alternancias entre intensidades altas y medias-bajas permitiendo grandes volúmenes de trabajo y provocando efectos fisiológicos como la ampliación del metabolismo aeróbico en potencia más altas, predominancia en las zonas de transición aeróbico, anaeróbica y mixta, adaptación a rápidos cambios en los reclamos de las vías energéticas y capacidad de soportar altas cargas y cambios de intensidades intermedias. Este

método puede hacerse con predominio de una vía u otra según las necesidades del momento y de los objetivos del entrenamiento, aportando unos buenos resultados en la mejora de la capacidad de resistencia (García & Leibar, 1997, pág. 134).

Tercer mes

En el tercer mes el volumen de las cargas bajaron y se tomó como objetivo el consumo de oxígeno, la resistencia al lactato, la tolerancia al lactato y la velocidad con intensidades del 90% al 100% de la frecuencia cardiaca máxima, trabajando con el método continuo, método continuo variable-fartlek y método fraccionado.

En la novena semana, el objetivo fue el consumo de oxígeno trabajando al 90% de la frecuencia cardiaca máxima, entrenando tres sesiones de 5 Km con el método continuo variable-fartlek, dos sesiones de 10 Km continuos complementado con fortalecimiento y una sesión de montaña de 55 Km en bicicleta (plan y ascenso en trocha); en la décima semana, el objetivo fue la resistencia al lactato realizando trabajos de repeticiones a un 95% de la frecuencia cardiaca máxima, entrenando tres sesiones de 10 Km (dos sesiones con el método fraccionado y una con método continuo), dos sesiones de 5 Km continuo complementado con fortalecimiento y una sesión de montaña baja de 14 Km; en las semanas 11 y 12, el objetivo fue la tolerancia al lactato y la velocidad ejecutando trabajos de repeticiones a intensidades del 95% al 100% de la frecuencia cardiaca máxima, entrenando cuatro sesiones de 6 Km (dos sesiones con el método fraccionado, dos sesiones con método continuo), una sesión de 8 Km continuos y una sesión de montaña baja de 13 Km y 9 Km.

Finalizando este tercer y último mes de entreno, los atletas mostraron su gratitud en el proceso, se realizó el Test final (Test de Leger) y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

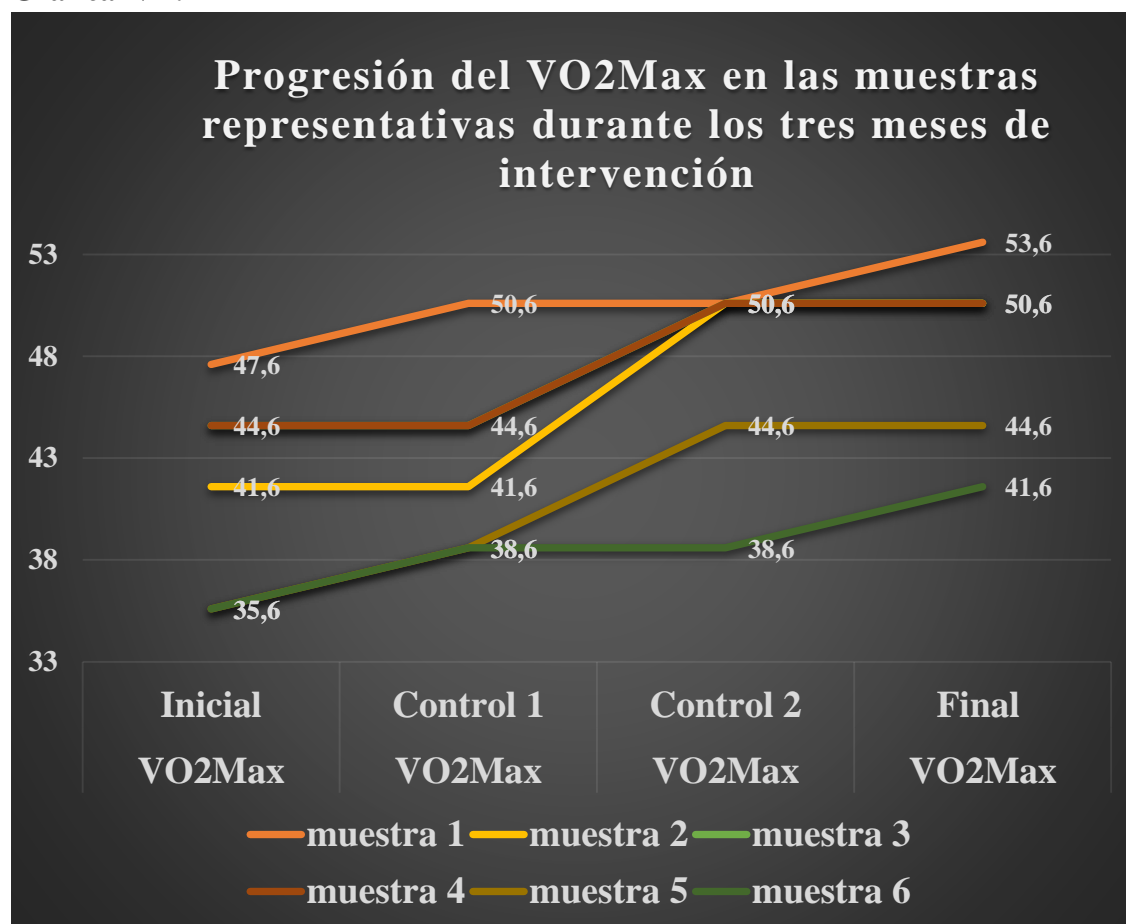
Tabla 5
Resultados de las distancias y VO2Max alcanzados en el Test Inicial y comparados con el Test Final.

Muestra	Test inicial		Test final	
	Distancia en Metros	VO2Max Inicial	Distancia en Metros	VO2Max Final
1	1540	47,6	1860	53,6
2	1100	41,6	1740	50,6
3	1300	44,6	1720	50,6
4	1260	44,6	1680	50,6
5	800	35,6	1320	44,6
6	640	35,6	1020	41,6

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 5 que los resultados obtenidos de las distancias en metros y del VO2Max realizados en el Test inicial y comparados con el Test final mejoraron considerablemente obteniendo una mejora del 12,6% la muestra 1 ubicándose en un nivel de capacidad aeróbica muy bueno, 21,6% la muestra 2 y 25,3% la muestra 5 ubicándose en un nivel de capacidad bueno, 13,4% las muestras 3 y 4 y un 16,8% la muestra 6 ubicándose en un nivel de capacidad media.

Grafica N°1.



Fuente: elaboración propia.

Después de la culminación progresiva del plan de entreno propuesto con los días y sesiones óptimos de intervención semanal, se evidencia a favor el desarrollo de la condición de resistencia aeróbica, ya que es una de las cualidades físicas que más se puede mejorar y aprovechar, permitiendo una buena condición física, mejorando la condición técnica-táctica, las aproximaciones se hacen más cortas y agradables obteniendo un desplazamiento más rápido y ayudando a retardar un poco más el cansancio para adaptar al cuerpo a condiciones difíciles, dando una mayor seguridad en las expediciones a grandes alturas. De igual manera, se respetaron los principios generales del entrenamiento deportivo, para así obtener el máximo beneficio e

incrementar el rendimiento físico de las muestras, siendo este solo una parte de lo que es el entrenamiento para un alpinista.

CONCLUSIONES

Como resultado del desarrollo del plan de entreno aplicado a la muestra representativa del estudio, se concluye que:

- De acuerdo al Test inicial realizado a la muestra representativa del estudio, se detecta que se encuentran en un estado físico-atlético de nivel bajo.
- La ejecución del plan de entrenamiento aplicado a la muestra representativa del estudio, mostro resultados favorables en el mejoramiento de la capacidad de resistencia aeróbica arrojados por los Test realizados durante la práctica
- El plan de entreno aplicado demostró ser significativo pues logró aumentar la capacidad de resistencia aeróbica en un 17% con respecto a la inicial.

RECOMENDACIONES

Respecto a la investigación concluida, se recomienda:

- Desarrollar la continuación del trabajo con un plan de entrenamiento más específico al deporte por ejemplo: entrenamiento en altura aproximadamente entre 2000 y 3000 m.s.n.m; ante todo que sea realista y fácil de realizar cotidianamente.
- Aplicar otros métodos de entrenamiento para el desarrollo de la capacidad de resistencia, teniendo en cuenta los objetivos a cumplir.
- Evaluar por medio de otros test de campo la capacidad de resistencia aeróbica.
- Aplicar un seguimiento de plan nutricional durante la ejecución del plan de entrenamiento para obtener un mejor rendimiento.
- Es necesario que se siga profundizando en la investigación de los deportes de montaña, teniendo en cuenta que el alpinismo es parte fundamental del desarrollo del deporte.
- Es importante tener un compromiso real en el desarrollo de las sesiones de entrenamiento con el atleta en cuanto a la realización de los ejercicios propuestos en su totalidad, tal y como están distribuidos en el plan de entreno.
- Se recomienda a los deportistas seguir entrenando, para obtener resultados más favorables.

ANEXOS

Anexo N°1

Tabla 6

Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para hombres no altamente entrenados (según E. Shvartz y R. C. Reinhlod, 1990).

Edades	Muy Pobre 1	Pobre 2	Regular 3	Medio 4	Bueno 5	Muy Bueno 6	Excelente 7
20-24	< 32	32-37	38-43	44-50	51-56	57-62	>62
25-29	< 31	31-35	36-42	43-48	49-53	53-59	>59
30-34	< 29	29-34	35-40	41-45	46-51	52-56	>56
35-39	< 28	28-32	33-38	39-43	44-48	49-54	>54
40-44	< 26	26-31	32-35	36-41	42-46	47-51	>51
45-49	< 25	25-29	30-34	35-39	40-43	44-48	>48
50-54	< 24	24-27	28-32	33-36	37-41	42-46	>46
55-59	< 22	22-26	27-30	31-34	35-39	40-43	>43
60-65	< 21	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	>40

Fuente: (Alba, Capitulo 1. TEST , 2005)

Una clasificación de la condición física aerobia entre los puntajes entre 1 y 3 (muy pobre a regular), sugiere aumentar el ejercicio físico para mejorar la salud. La categoría de muy pobre en cada grupo de edad representa el límite inferior de condición cardiorrespiratoria, colocando al examinado en un riesgo elevado de padecer alguna enfermedad cardiovascular. Si el puntaje es 4 o más (de medio en adelante) se recomienda continuar con este régimen de actividad física.

Anexo N°2

Tabla 7

Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para mujeres no altamente entrenados (según E. Shvartz y R. C. Reinhlod, 1990)

Edades	Muy Pobre	Pobre	Regular	Medio	Bueno	Muy Bueno	Excelente
	1	2	3	4	5	6	7
20-24	< 27	27-31	32-36	37-41	42-46	47-51	> 51
25-29	< 26	26-30	31-35	36-40	41-44	45-49	> 49
30-34	< 25	25-29	30-33	34-37	38-42	43-46	> 46
35-39	< 24	24-27	28-31	32-35	36-40	41-44	> 44
40-44	< 22	22-25	26-29	30-33	34-37	38-41	> 41
45-49	< 21	21-23	24-27	28-31	32-35	36-38	> 38
50-54	< 19	19-22	23-25	26-29	30-32	33-36	> 36
55-59	< 18	18-20	21-23	24-27	28-30	31-33	> 33
60-65	< 16	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	> 30

Fuente: (Alba, Capítulo 1. TEST , 2005)

Bibliografía

- Acosta, P., Sanabria, Y., & Agudelo, C. (2016). <http://revistas.unipamplona.edu.co>. Obtenido de http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2405/1204
- Agudelo, C.; Rendón, D.; Ortiz, M.; Quiñonez, J.; Echeverry, J.; Jiménez, J.; Mesa, J. (2016). <http://www.riccafd.uma.es>. Obtenido de http://www.riccafd.uma.es/DOCUMENTOS/articulos/VOL005/n3/Agudelo_Resistencia_Judokas.pdf
- Alba, A. (2005). Capitulo 1. TEST . En A. Alba, *Test Funcionales, Cineantropometría y Prescripción del Entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física*. (pág. 43). Armenia: Editorial Kinesis.
- Alba, A. (2005). *Test Funcionales. Cineantropometría y Prescripción del Entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física*. Armenia : Editorial Kinesis.
- Alba, A. (2008). Test de Consumo Maximo de Oxigeno. En A. Alba, *Umbral Lactico. Determinacion Indirecta y Prescripcion de Entrenamiento* (pág. 47). Armenia: Kinesis.
- Barbany, J. (2002). *Fisiologia del Ejercicio Fisico y el Entrenamiento* . Barcelona : Editorial Paidotribo.
- Behar, D. (2008). *Metodologia de la Investigacion* . Shalom.
- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona : Editorial Paidotribo.
- Capitulo 13. Ejercicio en la Altura. (2012). En W. Kenney, J. Wilmore, & D. Costill, *Fisiologia del Deporte y el Ejercicio* (pág. 317). Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Carlos Alvarez del Villar . (s.f.). Entrenamiento de la Resistencia . En D. C. Bellido, D. C. Bellido, & D. C. Bellido, *Teoria y Practica del Entrenamiento Deportivo* (pág. 83).
- Echeverry, A. (2013). <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co>. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/6789>
- Garcia, M., & Leibar, X. (1997). *Entrenamiento de la Resistencia de los Corredores de Medio Fondo y Fondo*. Madrid: Editorial Gymnos.

- García, V. E. (07 de 2008). www.javeriana.edu.co. Obtenido de www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis81.pdf
- Gonzalez, J., Navarro, F., Delgado, M., & Garcia, J. (2010). *Fundamentos del Entrenamiento Deportivo*. Sevilla : Editorial Wanceulen.
- Gorostiaga, E., Ibáñez, J., & Lopez, J. (2003). <http://diarium.usal.es>. Obtenido de <http://diarium.usal.es/alrincon/files/2012/06/TF-ESFUERZO.pdf>
- Harre, D. (07 de 1987). *Teoria del Entrenamiento Deportivo*. Buenos Aires: Estadium. Obtenido de <http://www.efdeportes.com>: <http://www.efdeportes.com/efd86/box.htm>
- Hegedüs, J. d. (10 de 1997). ESTUDIO DE LAS CAPACIDADES FISICAS: LA RESISTENCIA. *Efdeportes. Revista Digital* . Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd7/jdh71.htm>
- Hurtado, A. (01 de 02 de 2002). *Montañismo y Exploracion* . Obtenido de <http://montanismo.org>: http://montanismo.org/2002/el_montanismo_en_colombia/
- Kenney, W., Wilmore, J., & Costill, D. (2012). *Fisiologia del Deporte y el Ejercicio*. Madrid: Editorial Medica Panamericana .
- Legaz, A. & Garcia, J. (2014). Entrenamiento de la Resistencia. En C. P. Jose Maria Gonzales Rave, *Entrenamiento Deportivo. Teoria y Practicas* (pág. 72). Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Martínez, E. (2002). *Pruebas de Aptitud Física*. Barcelona : Editorial Paidotribo .
- Matveev, L. (2001). *Teoria General Del Entrenamiento Deportivo* . Barcelona : Editorial Pidotribo .
- Melo, L., Moreno, H., & Aguirre, H. (2012). <http://www.scielo.org.co>. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v15s1/v15s1a10.pdf>
- Monroy, A., & Rodríguez, B. (2015). Historia del Alpinsimo. *EFDeportes. Revista Digital*.
- Mora, J. (1995). *Teoria del entrenamiento y del acondicionamiento fisico*. Cordoba: COPLEF.
- Moreno, F. (2015). <http://repository.ut.edu.co>. Obtenido de <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1479/1/RIUT-BHA-spa-2015->

Efectos%20de%20un%20plan%20de%20preparaci%C3%B3n%20f%C3%ADsica%20para%20el%20desarrollo%20de%20las%20capacidades%20de%20resistencia.pdf

Moscoso, D. (2002). DEFINICIÓN Y TAXONOMÍA DE LOS DEPORTES DE MONTAÑA. En D. Moscoso, *Historia del Alpinismo. La Montaña y el Hombre en los Albores del Siglo XXI*. (pág. 42). BARRABES.

Platonov, V. (1991). *La adaptacion en el deporte* . Madrid: Paidotribo.

Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Ramírez, J.; Muros, J.; Morente, J.; Sánchez, C.; Femia, P.; Zabala, M. (2012). <http://scielo.isciii.es>. Obtenido de http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n3/10_original_07.pdf

Real Academia Española. (1780). <http://dle.rae.es>. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=WAPyock>

Rodríguez, J. (2010). La planificación deportiva y sus componentes. *EFDeportes.com, Revista Digital*.

Sojer, G., & Stückl, P. (1996). *Manuel Completo de Montaña*. Madrid: Desnivel.

Solé, J. (2002). *Fundamentos del Entrenamiento Deportivo. Libro de Ejercicios*. Barcelona : ERGO.

Tiempo, E. (06 de 09 de 2016). Las ventajas de ejercitarse al aire libre. *El Tiempo* .

Torre, A. L., Rincon, D. D., & Arnal, J. (2003). *Bases Metodologicas de la Investigacion Educativa*. Barcelona: Experiencia .

UIAA-Federeacion internacional de escalada y montañismo. (s.f.). Obtenido de <http://www.theuiaa.org/>: <http://www.theuiaa.org/>

Urdampilleta, A., Alvarez, J., & Julia, S. (2012). El consumo máximo de oxígeno, saturación arterial de oxígeno y rendimiento físico a altitudes elevadas. *EFDeportes.com Revista Digital* .

Vasconcelos, A. (2005). *Planificacion y Organizacion del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Zhelyazkov, T. (2001). *Bases del Entrenamiento Deportivo* . Barcelona : Editorial Paidotribo.

Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la Resistencia*. Barcelona: Martinez Roca .