

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS PROPUESTAS DE PREPARACIÓN  
FÍSICA GENERAL Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA AERÓBICA, EN  
DOS INTEGRANTES DEL SELECCIONADO DE RUGBY SUBACUÁTICO DE LA  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**RICARDO RAMÍREZ LLANOS**

**EDWAR CAMPAÑA QUIJANO**

**CARLOS ANDRÉS JIMÉNEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA**

**PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN  
EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES**

**POPAYÁN CAUCA 2009**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS PROPUESTAS DE PREPARACIÓN  
FÍSICA GENERAL Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA AERÓBICA, EN  
DOS INTEGRANTES DEL SELECCIONADO DE RUGBY SUBACUÁTICO DE LA  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**RICARDO RAMÍREZ LLANOS**

**EDWAR CAMPAÑA QUIJANO**

**CARLOS ANDRÉS JIMÉNEZ**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN BÁSICA CON  
ÉNFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA RECREACIÓN, Y DEPORTE**

**DIRECTORA:**

**Mag. NANCY JANETH MOLANO TOBAR**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA**

**PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN  
EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES**

**POPAYÁN CAUCA 2009**

## TABLA DE CONTENIDO

### ÍNDICE GENERAL

	PAG.
INTRODUCCION	
1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
3. REFERENTE CONCEPTUAL.....	6
3.1. DEPORTE.....	6
3.2. RUGBY SUBACUATICO.....	8
3.2.1. HISTORIA DEL RUGBY SUBACUÁTICO.....	8
3.3. DEPORTE Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.....	9
3.3.1. ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.....	10
3.4. TEORIA DEL ENTRENAMIENTO.....	10
3.4.1. ADAPTACIÓN BIOLÓGICA.....	11
3.4.2. PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO.....	13
3.5. CARGA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.....	19
3.5.1. TIPOS DE CARGA.....	20
3.5.2. COMPONENTES DE LA CARGA.....	20
3.6. CAPACIDADES CONDICIONALES.....	22

<b>3.6.1. RESISTENCIA.....</b>	<b>23</b>
<b>3.6.1.1. RESISTENCIA AEROBICA.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6.1.2. RESISTENCIA ANAEROBICA.....</b>	<b>30</b>
<b>3.7. CONSUMO DE OXIGENO.....</b>	<b>31</b>
<b>3.8. FRECUENCIA CARDIACA (FC).....</b>	<b>35</b>
<b>3.8.1. FRECUENCIA CARDICA MAXIMA (FCM).....</b>	<b>35</b>
<b>3.8.2. FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO (FCR).....</b>	<b>35</b>
<b>3.9. METODOS QUE TIENEN COMO OBJETIVO PRINCIPAL DESARROLLAR LAS CAPACIDADES CONDICIONALES.....</b>	<b>36</b>
<b>3.10. MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA.....</b>	<b>38</b>
<b>4. PLANIFICACIÓN DEPORTIVA.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. PLANES DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.....</b>	<b>43</b>
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>45</b>
<b>5.1. TIPO DE ESTUDIO.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>5.3. POBLACIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>5.4. MUESTRA.....</b>	<b>45</b>
<b>5.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>5.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>5.7. CONTEXTO.....</b>	<b>47</b>

<b>5.8. TECNICAS E INSTRUMENTOS.....</b>	<b>50</b>
<b>5.8.1. TECNICAS.....</b>	<b>50</b>
<b>5.8.2. INSTRUMENTO.....</b>	<b>50</b>
<b>5.8.2.1. PROPUESTAS DE PREPARACIÓN FÍSICA GENERAL.....</b>	<b>51</b>
<b>5.9. HIPOTESIS.....</b>	<b>56</b>
<b>5.10. VARIABLES.....</b>	<b>56</b>
<b>5.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....</b>	<b>56</b>
<b>5.10.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....</b>	<b>56</b>
<b>5.10.3. OPERALIZACION DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>57</b>
<b>6. PLAN DE ANALISIS.....</b>	<b>58</b>
<b>6.1. ANALISIS DE DATOS DEL PESO CORPORAL.....</b>	<b>58</b>
<b>6.2. ANALISIS DE DATOS DEL CONSUMO MAXIMO DE OXIGENO MEDIDO POR MEDIO DEL TEST DE LEGER.....</b>	<b>59</b>
<b>6.3. ANALISIS DE DATOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO.....</b>	<b>60</b>
<b>6.4. ANALISIS DE DATOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA.....</b>	<b>61</b>
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>62</b>
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>9. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	PAG.
TABLA 1: MAXIMO CONSUMO DE OXIGENO (ml/kg/min) PARA HOMBRES NO ALTAMENTE ENTRENADOS.....	32
TABLA 2: PROGRAMA DE CARGAS DEL TEST MULTITAPAS O TEST DE SONIDOS, L.LEGER).....	34
TABLA 3: ESCALA DE CLASIFICACION PARA LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO.....	36
TABLA 4: OPERALIZACION DE LAS VARIABLES.....	57

## ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1: ANALISIS DE DATOS DEL PESO CORPORAL.....	58
GRAFICA 2: ANALISIS DE DATOS DEL CONSUMO MAXIMO DE OXIGENO MEDIDO POR MEDIO DEL TEST DE LEGER.....	59
GRAFICA 3: ANALISIS DE DATOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO.....	60
GRAFICA 4: ANALISIS DE DATOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA.....	61

## **RESUMEN**

En el siguiente trabajo se hará una recopilación de algunos aspectos teóricos y metodológicos del entrenamiento deportivo que permitan ir elaborando la propuesta de preparación física general haciendo énfasis en una de las capacidades condicionales esenciales en toda base de entrenamiento, como lo es la resistencia aeróbica, empleando diferentes formas de trabajo dentro de la planificación deportiva como son los métodos continuos y discontinuos en los primeros meso ciclos de entrenamiento, que lleven al grupo de investigación a realizar un análisis comparativo sobre la población objeto de estudio, la cual estará conformada por dos deportistas que trabajaran uno en el medio acuático y otro en el medio terrestre, observando así la influencia de la propuesta sobre la resistencia aeróbica, el consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca de dos de los integrantes del seleccionado de rugby subacuático de la Universidad del Cauca.

El grupo de investigación pretende también con este proyecto generar un impacto en cuanto a preparación física general, generando aportes científicos basados en la comparación de una propuesta con objetivos específicos encaminados a mejorar la resistencia aeróbica en el deporte competitivo, para ello se desarrollara dicha propuesta a través de métodos de entrenamiento continuos en el ciclo introductorio y continuos y discontinuos en el ciclo básico desarrollador, siendo estos los mas convenientes para el trabajo de base requerido en la preparación física general, lo cual proporcionara bases teóricas y practicas para el programa de Educación Física de la Universidad del Cauca.

## INTRODUCCION

El tema del deporte cuenta con múltiples aspectos que buscan constantemente desarrollar formas adecuadas de preparación física que permitan mejorar el desempeño deportivo; esto se presenta en las prácticas tanto recreativas como competitivas, convirtiéndose en una necesidad constante de los entrenadores deportivos, el realizar planificaciones o implementar propuestas de ejercicios de componentes físicos específicos a la modalidad deportiva.

Este trabajo consta de un proceso investigativo realizado sobre la teoría y metodología del entrenamiento deportivo, encontrando algunas definiciones de diferentes autores, que hacen un acercamiento al contexto en que se desarrollo todo el trabajo, se encuentra también la clasificación del deporte en Colombia, y dentro de esta clasificación se toma como base el tema del deporte competitivo que es el medio en el cual se desarrolla la practica deportiva de la población objeto de estudio. Este documento contiene una breve reseña histórica de la modalidad deportiva elegida que es el rugby subacuatico y algunos elementos básicos que requiere dicha práctica. Más adelante se resalta la importancia del entrenamiento en el deporte, siempre en concordancia con las exigencias de la modalidad deportiva, para lo cual en el siguiente capítulo se tienen en cuenta dos autores con los cuales el grupo de investigación coincide en cuanto a la definición del entrenamiento deportivo, cuyas definiciones concuerdan en que el entrenamiento es un proceso sistemático con el cual el deportista puede lograr un nivel máximo de rendimiento deportivo. Luego se encuentra una revisión de los componentes teóricos que se requieren para la formulación de una propuesta de preparación física dentro de la planificación deportiva, hay que tener en cuenta que dentro de dicha teoría se encuentra la fase central del trabajo investigativo en uno de sus títulos denominado resistencia, dentro del cual se hace referencia no solo a la definición de dicha capacidad condicional, sino que se desglosan en los siguientes títulos los tipos de resistencia que se encuentran (aeróbica y anaeróbica), los indicadores de la resistencia aeróbica como lo es el consumo máximo de oxígeno ( $Vo_{2m\acute{a}x}$ ), la forma de realizar la evaluación de la resistencia

aeróbica, y la definición del test elegido por el grupo de investigación para realizar dicha evaluación y así tener el punto de partida para la formulación de la propuesta de preparación física.

Finalmente el trabajo contiene la definición de la planificación del entrenamiento deportivo y la forma en que se distribuyen las fases del entrenamiento.

En el proceso realizado se conoció más acerca de los procesos de entrenamiento en la población de deportistas de la Universidad del Cauca, y se encontró que en la modalidad deportiva del Rugby subacuático hay falencias en cuanto a la planificación del entrenamiento, esto llevo al grupo de investigación a pretender dar solución a la problemática midiendo y registrando los valores del consumo máximo de oxígeno, empleando dos propuestas de preparación física y observando los resultados obtenidos después de la aplicación del programa, los cuales demostraron que el trabajo en medio terrestre con relación al acuático arroja mejores resultados en el consumo de oxígeno, aumentándolo y mejorando su condición física.

## 1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta que a nivel local se presentan algunas deficiencias en cuanto a la programación y planificación en los periodos de entrenamiento deportivo, el grupo de investigación optó por conocer más acerca de los procesos de entrenamiento en la población de deportistas de la Universidad del Cauca, encontrando que en la modalidad deportiva del Rugby subacuático no hay presencia de entrenador y es el mismo grupo quien organiza las sesiones de entrenamiento, también observo que el entrenamiento de este grupo de rugbystas solo se desarrolla en el medio acuático, esto llevo al grupo de investigación a indagar más a fondo los procesos de entrenamiento y de estudios relacionados con el tema, encontrando pocos antecedentes a nivel local. En un estudio encontrado, se resalta la necesidad para estos deportistas de un adecuado programa de entrenamiento que permita mejorar falencias respecto a la resistencia aeróbica, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad, lo cual se ratificó por medio de una prueba de valoración de la condición física en el test valorativo para el consumo máximo de oxígeno (test de Leger) que arrojó resultados que sirvieron como referencia para el grupo de investigación y como punto de partida para la elaboración de las propuestas de preparación física general.

Al revisar la bibliografía existente en cuanto a los estudios realizados con respecto al rugby subacuático, se encontró la “formulación de un programa de resistencia aeróbica y resistencia a la fuerza, y sus efectos sobre la composición antropométrica en el seleccionado de rugby subacuático de la universidad del Cauca” en el que se expresa en sus conclusiones que el entrenamiento debe tener una base aeróbica que mejore no solamente la resistencia sino también la fuerza y la flexibilidad y revisando las características de dicha investigación, en las que el seleccionado de rugby subacuático de la Universidad del Cauca se encuentra lejos del somatotipo mesoendomórfico ideal y hay déficit de resistencia aeróbica, fuerza y velocidad, se hace necesario implementar un plan de preparación física general que contribuya al mejoramiento de la resistencia aeróbica, sirviendo esto como un

trabajo de base para el desarrollo y potencialización de las otras capacidades condicionales.

Es claro que para unos óptimos resultados a nivel competitivo, lo indicado es hacer énfasis en el entrenamiento de las capacidades condicionales, tales como resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad, aun más en un deporte como el rugby subacuático que requiere de éstas en diferentes porcentajes, la reciprocidad entre las capacidades físicas y el deporte practicado han determinado que es un deporte aeróbico-anaeróbico mixto. Aproximadamente del 60 % del juego se desarrolla debajo del agua, mientras que el restante 40 % se centra en nadar por la superficie para recuperarse. Los deportistas deben tener un excelente estado físico. El entrenamiento de la resistencia aeróbica es esencial para adquirir una adaptación orgánica máxima, principalmente en el sistema cardiorrespiratorio. Por lo anterior, para el grupo de investigación surge la siguiente interrogante:

¿Cuál de las dos propuestas de preparación física general, en los medios acuático y terrestre es la más conveniente para el desarrollo óptimo de la resistencia aeróbica en dos integrantes del seleccionado de rugby subacuático de la universidad del Cauca?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL:**

Analizar dos propuestas de preparación física general y su influencia sobre la resistencia aeróbica en dos integrantes del seleccionado de rugby subacuático de la Universidad del Cauca

### **2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Evaluar la resistencia aeróbica en el medio acuático y terrestre, respectivamente en dos integrantes pertenecientes al seleccionado de rugby subacuático de la Universidad del Cauca, antes de aplicar la propuesta de preparación física general.
- Crear y aplicar una propuesta de preparación física general en el medio acuático para observar su influencia en la resistencia aeróbica de dos integrantes pertenecientes al seleccionado de rugby subacuático de la universidad del cauca.
- Crear y aplicar una propuesta de preparación física general en el medio terrestre para observar su influencia en la resistencia aeróbica de dos integrantes pertenecientes al seleccionado de rugby subacuático de la universidad del cauca.
- Evaluar la resistencia aeróbica de los dos integrantes del seleccionado de rugby subacuático después de haber aplicado las propuestas de preparación física general respectivas.

### 3. REFERENTE CONCEPTUAL

#### 3.1. DEPORTE

Según la ley 181 de 1995 en su título IV capítulo 1 artículo 15, define el deporte como: “el deporte en general, es la específica conducta humana 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”.

Otra definición de deporte a tener en cuenta para el proyecto es la planteada por Holger (2002) quien afirma que “el deporte es una actividad física energética que se practica para poner a prueba los propios límites o también simplemente por gusto, por entretenerse y distraerse. De forma casi implícita, en el deporte se desarrolla una competición, ya sea consigo mismo, con un contrario o con los elementos,...”.

Según la ley 181 de 1995, en el capítulo I, donde se encuentran definiciones y clasificación del deporte, describe que las formas como éste se desarrolla son las siguientes:

Deporte formativo.

Deporte social comunitario.

Deporte universitario.

Deporte asociado.

Deporte competitivo.

Deporte de alto rendimiento

Deporte aficionado.

Deporte profesional.

De acuerdo a esta clasificación el trabajo se desarrolla en el contexto del deporte competitivo, el cual es definido por la ley 181 de 1995 como: “el conjunto de certámenes, eventos y torneos, cuyo objetivo primordial es lograr un nivel técnico

calificado. Su manejo corresponde a los organismos que conforman la estructura del deporte asociado”.

El grupo de investigación considera que para lograr un nivel técnico calificado y destacarse competitivamente en certámenes, eventos y torneos es indispensable conocer la metodología de trabajo en su planificación deportiva, realizando de manera sistemática y eficaz los procesos de preparación de los deportistas acordes a los objetivos planteados por los entrenadores.

Guardia (1977) dice que “el deporte competitivo, como una de las manifestaciones del deporte, lo vemos como un medio inter-dependiente, de las acciones integrales orientadas al desarrollo humano, a mejorar la calidad de vida y formar parte importante y determinante de la socialización, salud y educación de los individuos”.

Según el grupo de investigación el deporte competitivo en el ser humano es un deseo constante de auto superación, de fijación de metas que con muchos esfuerzos pueden lograrse, buscando el nivel máximo de competencia contra si mismo o contra los demás, con el propósito de ser el mejor cuando se juega, cuando se compite las diferencias sociales entre el compañero y el contrincante desaparecen.

Para llevar a cabo todos los procesos competitivos se debe realizar una preparación integral del deportista, enfocada al entrenamiento y su metodología de las capacidades condicionales de la disciplina deportiva del rugby subacuático, siendo indispensable realizar la preparación de los deportistas, ya que permite incrementar y perfeccionar las capacidades de los deportistas para soportar las grandes cargas de trabajo.

## **3.2. RUGBY SUBACUATICO**

El Rugby Subacuático es un deporte de contacto, estrategia, velocidad y agilidad, el cual está formado por dos equipos de un máximo de 11 jugadores cada uno, de los cuales 6 juegan dentro del agua y 5 son relevos, Es un deporte de reciente data y sus orígenes se dan a partir del entrenamiento físico de asociaciones de buzos alemanas. Es jugado en una piscina con profundidad de 3.5m a 5m y las cestas - donde se coloca la bola para anotar puntos - tienen un diámetro de 40cm y son fijadas al fondo de la piscina.

### **3.2.1. HISTORIA DEL RUGBY SUBACUATICO**

Este deporte tuvo sus inicios en la década del 60 en la República Federal Alemana como alternativa de algunos centros de buceo, quienes para mantenerse en forma en la época de invierno inventaron y desarrollaron este deporte. Actualmente el Rugby Subacuático se practica en un gran número de países y se llevan a cabo torneos nacionales e internacionales, incluyendo Campeonatos continentales y mundiales para Damas, Caballeros y equipos juveniles. En América este deporte incursiono por la década de los 90 y son reconocidos a nivel latinoamericano los deportistas Venezolanos pertenecientes al Club Nutrias. En Colombia ha tenido mucho auge a nivel universitario siendo reconocidas las selecciones de la Universidad del Valle, Universidad Javeriana y otras en proceso de ascenso como la selección de la Universidad del Cauca, que es el grupo a trabajar para nuestro proyecto de investigación, este es un grupo joven con el cual se pudo conocer las características físicas del deportista de Rugby subacuático y de acuerdo a sus necesidades se logro implementar un programa de entrenamiento deportivo encaminado al desarrollo de la resistencia aeróbica.

La correlación entre las capacidades condicionales y el deporte practicado han definido que es un deporte aeróbico-anaeróbico alternado.

### **3.3. DEPORTE Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

El deporte consta de muchos componentes tanto físicos como sociales que a través del tiempo se han mantenido y expresado por medio de múltiples disciplinas y en diferentes niveles, para este trabajo investigativo, que observó esta temática desde la modalidad de deporte competitivo, se requiere una interrelación de los campos de la actividad física y de los diferentes medios para la preparación de los practicantes de diversas modalidades, quienes requieren de un adecuado nivel de entrenamiento para mantenerse competitivamente en el medio, por tal motivo es indispensable para el deportista contar con una buena preparación física que le brinde bases sólidas para su óptimo rendimiento en cada una de las disciplinas en las que se pueden desempeñar, para lo cual se hace necesario intervenir en el campo del entrenamiento deportivo, buscando proporcionar un aporte teórico y metodológico que guíe los procesos del entrenamiento de forma correcta y organizada, cuyo objetivo es el desarrollo de las adaptaciones óptimas que son necesarias para el logro de su meta propuesta y de su mantenimiento a través del tiempo.

Por otra parte, cada modalidad deportiva demanda la aplicación de métodos de entrenamiento específicos a la adaptación de los ya existentes, y a las demandas fisiológicas y funcionales que plantea cada deporte. En este sentido, se tiende cada vez más a la aplicación de los sistemas de entrenamiento en los espacios deportivos específicos.

En todos los deportes competitivos, y para el caso del rugby subacuático, los deportistas se someten a cargas de entrenamiento cada vez más grandes. Esto exige conocer qué efectos producen estas cargas en el organismo de los deportistas, cómo secuenciarlas, qué períodos de descanso se debe dejar entre las diversas cargas, que métodos de entrenamiento se adaptan mejor a las características de cada deportista y los componentes teóricos y

metodológicos del entrenamiento deportivo que van a favorecer en mayor medida la consecución de los objetivos que se planteen.

### **3.3.1. ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

Para López (2007), el rendimiento de cualquier deportista se basa fundamentalmente en el entrenamiento que lleva a cabo. Así, se puede definir entrenamiento deportivo como un proceso sistemático, complejo, pedagógico y multifacético a través del cual un deportista puede, a partir de su potencial genético, conseguir un determinado nivel de rendimiento físico, técnico, táctico y psicológico, gracias a los complejos procesos de adaptación del organismo.

González Badillo (2002) define “El entrenamiento es un proceso continuo de trabajo que busca el desarrollo óptimo de las cualidades físicas y psíquicas del sujeto para alcanzar el máximo rendimiento deportivo. Este es un proceso sistemático y planificado de adaptaciones morfofuncionales, psíquicas, técnicas, tácticas, logradas a través de cargas funcionales crecientes, con el fin de obtener el máximo rendimiento de las capacidades individuales en un deporte o disciplina concreta.”

Partiendo de ésta definición se puede decir que entrenamiento deportivo es el proceso de adaptación a todas las cargas funcionales de las capacidades condicionales por el cual el entrenador intenta de manera sistemática llegar a la condición física del deportista.

En este proyecto de investigación se observó el entrenamiento deportivo desde dos aspectos fundamentales, como lo son: la teoría del entrenamiento deportivo y la metodología o planificación, que se desglosa en subtemas cada vez más específicos al objetivo que se pretende alcanzar.

### **3.4. TEORIA DEL ENTRENAMIENTO**

se dice que el área del conocimiento que estudia y analiza el proceso del entrenamiento deportivo es la teoría del entrenamiento, que puede ser

considerada como una ciencia en sí misma, pero a su vez se enriquece y aporta a las diversas ciencias de apoyo, como fisiología, biomecánica, psicología, anatomía, pedagogía, nutrición, medicina deportiva, estadística y otras ciencias aplicadas.

El entrenamiento, aspecto de la preparación del deportista, es definido por Matveiev (1983) como “la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa, en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista”.

T. Bompa (1983), define el entrenamiento como una actividad deportiva sistemática de larga duración, graduada de forma progresiva a nivel individual, cuyo objetivo es conformar las funciones humanas , psicológicas y fisiológicas para poder superar las tareas más exigentes.

La Teoría del Entrenamiento Deportivo es muy extensa en sus contenidos abarcando lo referente a los procesos de adaptación, planificación, fases de entrenamiento, programación de la carga e intensidad y aspectos relevantes de la preparación del deportista como: preparación física general y específica, técnica, táctica, psicológica, entre otros elementos que son básicos en las diferentes estructuras del entrenamiento. Con lo anterior el grupo de investigación retoma algunos contenidos de las bases teóricas del entrenamiento para enfocarse en el trabajo de uno de los componentes de la preparación física como lo es la preparación física general, para lo cual se nombrara mas adelante elementos de gran importancia que sirven para cualquier tipo de entrenamiento, como son los procesos adaptativos y algunos de los principios del entrenamiento.

#### **3.4.1. ADAPTACIÓN BIOLÓGICA**

Weineck (1990) define, “cuando se estudian los aspectos teóricos del entrenamiento se suele dar excesiva importancia al análisis de la organización y descripción de los métodos del entrenamiento y poca importancia a las bases científicas en las que se basan dichos sistemas de entrenamiento. Por tal motivo

en muchas ocasiones se desconocen estas bases ocasionando daños a nivel deportivo, por eso se hace necesario evaluar y medir cada uno de los componentes que hace al rendimiento deportivo así como el efecto fisiológico de cada carga es de fundamental importancia para planificar las cargas de trabajo”.

Según Katch (1978), cuando uno realiza un entrenamiento va a producir cambios (adaptaciones), en diferentes órganos y sistemas del organismo. La característica de los cambios dependerá de cinco variables: intensidad, volumen, frecuencia de las sesiones, la condición física de inicio y la duración del programa de entrenamiento.

Luego de revisar alguna bibliografía el grupo de investigación deduce que los tipos de adaptaciones pueden ser relacionadas con el sistema de energía central en el aporte de oxígeno a los músculos; aumento de síntesis de ATP tanto aeróbico como anaeróbico, aumento del contenido de los sustratos energéticos y eficiencia en la utilización de estos sustratos en otros; también las adaptaciones pueden ser neuromusculares (fuerza) también centrales (emisión eléctrica del sistema nervioso central) y periféricas (propiedades contráctiles)

Las adaptaciones aeróbicas centrales son la resíntesis aeróbica de ATP que depende de la cantidad de oxígeno que el corazón envía al músculo y este es capaz de utilizar. Una de las mediciones más utilizadas es el consumo de oxígeno.

Cuando las propiedades metabólicas o de generación de tensión de una fibra muscular esquelética se sobrecargan o utilizan por encima de su capacidad habitual (sobrecarga), la fibra intenta adaptarse a la nueva demanda.

Para la elaboración de la propuesta el grupo de investigación se centró en el proceso adaptativo funcional de los evaluados, registrando los cambios fisiológicos que presentaron durante el periodo de entrenamiento.

El concepto de adaptación está estrechamente ligado al concepto de reservas funcionales o sea el máximo nivel de actividad de los diversos órganos y tejidos en

función de su nivel de actividad en el reposo. La teoría del entrenamiento busca medios y métodos más efectivos y una estructura de competición óptima, fundamentados en las leyes de la adaptación humanas, sin desconocer los diferentes principios del entrenamiento que deben ser estudiados y comprendidos antes de la programación de una propuesta de entrenamiento.

Con las propuestas de preparación física general originadas por el grupo de investigación se producen adaptaciones a nivel del consumo de oxígeno, siendo este el indicador que permite analizar y controlar los cambios que se producen en la resistencia del deportista durante la ejecución de las sesiones de entrenamiento, observando la variabilidad que presentan para cada uno de los medios, tanto terrestre como acuático, otros aspectos fisiológicos a tener en cuenta con el entrenamiento de resistencia aeróbica se dan a nivel de la frecuencia cardíaca y el peso corporal, puesto que se generan cambios y adaptaciones como el aumento del tamaño del corazón dado por el incremento de la cavidad ventricular, con mayores volúmenes sistólicos y diastólicos al largo plazo en actividades de resistencia, el entrenamiento produce también descenso de la frecuencia cardíaca de reposo (bradicardia). Influenciada esta por el sistema nervioso autónomo, en cuanto al peso corporal el trabajo aeróbico prolongado aumenta a la contribución de las grasas como fuente de energía, y durante el ejercicio los depósitos de glucógeno muscular disminuyen al aumentar la duración del mismo, contribuyendo así a la pérdida de peso. Chicharro, vaquero (1998).

### **3.4.2. PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO**

Los principios del entrenamiento son normas de carácter general, fundamentados en los conocimientos que aportan las ciencias aplicadas al deporte. Marcan la pauta y criterios generales que todos los entrenadores pueden seguir al planificar cualquier proceso de entrenamiento.

Según Grosser, M.; Starischka; Zimmermann (1988), los Principios del Entrenamiento Deportivo son:

## **Principios del Esfuerzo o la carga**

- **Principio de la relación óptima entre el esfuerzo y el descanso**

Como se conoce durante la ejercitación de la carga física, la capacidad de trabajo orgánica va disminuyendo, luego con la fase de descanso, la misma se recupera e incluso pasa a un estadio superior (supercompensación).

A partir de esto, la próxima carga a aplicar debe coincidir, según la teoría, en el momento de la supercompensación para ir buscando la elevación paulatina de la capacidad de trabajo orgánica.

En la medida del cumplimiento correcto de este principio, donde se producirá un aumento de la capacidad de trabajo del organismo, los intervalos de tiempo entre estos dos componentes (esfuerzo y descanso) irán siendo menos proporcionales a favor del esfuerzo y en disminución del descanso; sin que esto implique llegar a la no dedicación de un tiempo para este último.

De acuerdo a la planificación que se organizo para las propuestas de preparación física siempre se tuvo en cuenta las cargas físicas (internas y externas) según el medio (acuático o terrestre) para adaptar los tiempos de esfuerzo y recuperación.

- **Principio del aumento constante el esfuerzo**

Resulta imprescindible para el aumento de la capacidad de trabajo orgánica, el aumento constante de la carga física (esfuerzo), para esto se utilizan diferentes formas; lo cual se debe ante todo al alto nivel de exigencia que se plantean a las posibilidades funcionales y de adaptación del organismo del deportista.

La esencia de este principio demanda que cuando se aplica una carga grande, después es necesario aplicar otra bajando el nivel de la misma. Esto se fundamenta fisiológicamente en que mientras mayor sea la carga, mayor serán las alteraciones orgánicas que se producen y mayor el tiempo necesario para la

recuperación de la capacidad de trabajo y de adaptación a dicha carga. (Forteza, 1997).

A partir de lo anterior, el grupo de investigación se centro en organizar de forma adecuada las cargas de trabajo buscando también el desentrenamiento del atleta; pero disminuyendo paulatinamente la carga y de las tres tipos de formas existentes para ir aumentando la carga (lineal, escalonada y ondulatoria), se empleo de forma ondulatoria para el aumento de la misma.

- **Principio del aumento irregular el esfuerzo**

El aumento de la carga física en el entrenamiento resulta irregular, debido a que ésta debe responder a las posibilidades del organismo en la etapa dada de desarrollo.

A medida que se elevan las posibilidades funcionales y de adaptación por efecto del entrenamiento debe aumentar gradualmente la aplicación de las mismas. Esta razón nos obliga a prestar gran atención a la individualización del entrenamiento, por lo que debemos considerar que sólo de esta forma atendiendo rigurosamente a las posibilidades de cada deportista someteremos a éstos al trabajo en cada entrenamiento. (Forteza, 1997).

Partiendo de la planificación de las cargas a trabajar y de la evolución que se espera en determinado momento del entrenamiento se le implementa al deportista un aumento gradual en la capacidad de trabajo respetando el nivel de exigencia que tenga el deportista con el entrenamiento. (Individualización)

- **Principio de la versatilidad de la carga**

Este principio se ha de entender como una medida de afrontar una cierta monotonía en la carga debido a su uniformidad y así ayudar a aumentar el rendimiento. Este principio también se ha de tener en cuenta cuando el mayor nivel de rendimiento, con unas exigencias enormemente incrementadas para los

procesos de adaptación, requiere una selección estricta de las cargas específicas en cada deporte. Los tipos de carga tratados hasta el momento implican globalmente una contradicción:

- Por un lado se necesita un incremento progresivo y continuo para la adaptación estable del organismo a los estímulos.
- Ello provoca, por otro lado, un estancamiento en un determinado momento, teniendo que ser “interrumpido” por una carga mucho más elevada y versátil para crear un mayor nivel de rendimiento.

Por ello se toma como máximo criterio:

“No crear situaciones de entrenamiento uniformes y monótonas, sino ir variando siempre las cargas, a partir de un determinado nivel de rendimiento (después del entrenamiento de base)”.

La carga de trabajo propuesta para la investigación como se menciona en un principio anterior fue ondulatoria lo que nos indica que aumenta y descende, siempre adaptándolas al objetivo propuesto, lo que representa una variación en el manejo de las mismas.

### **Principios de la Ciclicidad**

Este principio enuncia la necesidad que para aumentar la capacidad de trabajo el organismo necesita recibir de forma cíclica (constantemente) el estímulo que representa la carga física (esfuerzo).

En ningún momento se pierde la continuidad del trabajo ya que siempre se lleva los parámetros establecidos por el grupo de investigación para trabajar las sesiones de entrenamiento de una forma cíclica condicionada al progreso del deportista.

- **Principio de la periodización**

La esencia de este principio se basa en la organización del entrenamiento a partir de períodos y etapas. (Forteza, 1997).

La periodización del entrenamiento deportivo puede ser entendida como una división organizada del entrenamiento anual o semestral de los atletas, en la búsqueda de prepararlos para alcanzar ciertos objetivos establecidos previamente y obtener un gran resultado competitivo en determinados puntos culminantes de la temporada deportiva, o sea, obtener la Forma Deportiva a través de la dinámica de las cargas de entrenamiento ajustadas a su punto máximo en ese momento (Mc. Farlane, 1986; Dick, 1988; Forteza, 1997).

Estas tres fases, de adquisición, mantenimiento y pérdida temporal de la Forma Deportiva, se transforma en un ámbito más general, en los tres grandes períodos del entrenamiento deportivo: Período Preparatorio, Período Competitivo y Período Transitorio. (Ozolin, 1989).

Esto significa que el Período Preparatorio es relativo a la adquisición de la Forma Deportiva, el Período Competitivo es relativo al mantenimiento de la Forma Deportiva y el Período de Transito es responsable por la pérdida temporal de la Forma Deportiva.

Los componentes de la carga se modifican según el periodo, donde el desarrollo para esta propuesta es el periodo preparatorio, en el cual se realiza el entreno de base para toda actividad deportiva, el grupo de trabajo toma como base central en esta periodización el periodo preparatorio para el desarrollo de la resistencia aeróbica, frecuencia cardíaca y vo2 máx.

## **Principios de la especialización**

- **Principio de la individualidad**

Es conocido que estructuralmente todos los organismos son iguales en el sentido más general. Ahora bien, en esa misma medida, cuando entramos en terreno funcional son diferentes.

Es por esto, que las cargas de entrenamiento deben establecerse de acuerdo con las posibilidades individuales funcionales del organismo en la etapa dada del desarrollo; de forma que en la medida que se elevan estas posibilidades debe crecer gradualmente la aplicación de las cargas. Solo de esta forma someteremos a los deportistas a un régimen de trabajo óptimo en cada entrenamiento y a través de los distintos períodos. (Forteza y Ranzola, 1988).

Para esta propuesta se ajustaron los éntrenos a las realidades físicas de cada integrante de rugby, tanto en el medio acuático como en el terrestre, para obtener un buen rendimiento y mejores resultados durante el programa de trabajo.

- **Principio de la preferencia y de la coordinación sistemática**

Se trata aquí, en algunos deportes, de la preferencia de determinadas capacidades de la condición física o de la coordinación, añadiéndose a estas últimas la formación de un estereotipo dinámico. Podemos diferenciar lo siguiente:

- Si se ha de dar preferencia a una capacidad concreta de condición física, hemos de tener en cuenta que no se menosprecien otras capacidades complementarias y de soporte para las capacidades principales.
- Si se ha de dar preferencias a determinadas capacidades técnicas, hemos de cuidar siempre la relación de todas las capacidades complementarias del rendimiento deportivo.

De este principio se parte para luego llegar a un óptimo nivel de preparación. Es decir, partimos del nivel de preparación física general del atleta para llegar a un nivel de preparación en que se mantenga la forma física al tiempo que se trabajan las capacidades complementarias y las capacidades técnicas; dando preferencia a la capacidad condicional de la resistencia aeróbica en la primera fase del entrenamiento que se desarrolla en el medio terrestre como propone el grupo de investigación, a diferencia del entrenamiento existente que se realiza en el medio acuático por medio del actual entrenador del seleccionado de rugby subacuático.

En resumen, los principios del entrenamiento no son más que la lógica planificación del entrenamiento basado en la aplicación de cargas progresivamente crecientes combinando intensidad, volumen, y recuperación. Si se trabaja de manera individualizada estos tres preceptos básicos se cuenta con que el entreno será efectivo.

### **3.5. CARGA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

El entrenamiento deportivo se basa en la aplicación de cargas de trabajo durante las sesiones de preparación y las competencias. La carga constituye la categoría central del entrenamiento (Tschiene, 1984), siendo realizada a través de acciones motoras voluntarias (los ejercicios físicos) con una finalidad determinada.

Bajo el concepto de carga se entiende la medida fisiológica de la sollicitación del organismo provocada por un esfuerzo físico y expresada en éste en forma de reacciones funcionales concretas de una cierta duración y profundidad (Verchosanskij, 1987).

La carga representa el valor del trabajo realizado durante el entrenamiento o la competición.

Esquemáticamente, esto significa:

1. provocar en el organismo adaptaciones de tipo biológico-funcional y psíquico;
2. mediante un sistema de ejercicios físicos organizados en métodos;

3. a través de los diferentes componentes de la carga (Tschiene, 1984).

En sentido amplio, la carga comprende:

- la confrontación del deportista con los requisitos físicos, intelectuales y psíquicos exigidos por el entrenamiento;
- la confrontación con su objetivo: el incremento de la prestación deportiva (Tschiene, 1984).

### **3.5.1. TIPOS DE CARGA**

Se diferencia entre las siguientes expresiones:

1. Carga externa o física: son aquellos datos indicadores del trabajo realizado, cuantificados por medio de parámetros que señalan la cantidad y calidad del mismo (horas, kilómetros, ejercicios, velocidad, etc). Se halla cuantitativamente mediante los componentes de la carga: duración, volumen, intensidad, densidad, y descanso.

Mediante sus componentes se puede establecer una clasificación de las mismas y orientarlas hacia el desarrollo de una determinada capacidad condicional, posibilitando así la planificación del trabajo.

2. Carga interna o fisiológica: es el efecto de la carga externa sobre el organismo caracterizado por el nivel de las reacciones biológicas provocadas en los sistemas funcionales. Es decir, las modificaciones que se producen como consecuencia de este trabajo a nivel fisiológico, bioquímico, e incluso morfológico (cambios en el tipo de fibras, aumento de masa muscular, pérdida de grasa, etc).

La carga interna ayuda a decidir el nivel adecuado de trabajo, permite apreciar su adaptación y juzgar su efecto sobre el nivel de entrenamiento, comparando la reacción del organismo ante distintas cargas externas.

### **3.5.2. COMPONENTES DE LA CARGA**

Son las magnitudes significativas que determinan y dosifican las mismas en el entrenamiento (Zintl, 1991). En la práctica los componentes o características que

clásicamente se utilizan para definir las cargas son: el volumen y la frecuencia de entrenamiento, la duración del estímulo, su intensidad y densidad y el tiempo de descanso.

- **VOLUMEN**

Es la cantidad de sollicitación ejercida sobre el organismo del deportista, el aspecto cuantitativo de la carga. Con él se pretende sumar todos los elementos homogéneos y reflejar así la cantidad total de actividad realizada durante el entrenamiento (Bompa, 1983). Se refiere, por tanto, a la suma del trabajo realizado durante una sesión o ciclo del entrenamiento.

En el caso del trabajo mediante el método continuo, el volumen es igual a la duración del estímulo; en los entrenamientos fraccionados, es la suma de las duraciones de dichos estímulos.

- **INTENSIDAD**

(Ozolin, 1983) la define como “el componente cualitativo del estímulo o de la carga del entrenamiento. Se define por la cantidad de trabajo de entrenamiento o competición efectuado en una unidad de tiempo, representando la potencia del ejercicio.” Platonov (1991) la considera como “el grado de tensión en la actividad de un sistema funcional del organismo que permite la realización correcta de un ejercicio concreto”.

Según (Prat, 1986) los principales parámetros fisiológicos que permiten definir la intensidad del entrenamiento son

- 1 - La frecuencia cardiaca (FC);
- 2 - El consumo máximo de oxígeno (V02 máximo);
- 3 - El nivel de lactato en sangre.

### **3.6. CAPACIDADES CONDICIONALES**

Para Manno (1989) "Las Capacidades Condicionales son las capacidades fundamentales en la eficiencia de los procesos energéticos y en las condiciones orgánico-musculares del hombre" El grupo de investigación basándose en la afirmación que hace Manno, considera que la práctica deportiva del Rugby subacuático requiere de dichas capacidades condicionales, dándole mayor importancia en el periodo preparatorio al desarrollo de la resistencia, específicamente a la resistencia aeróbica, ya que es en dicho periodo preparatorio del entrenamiento en donde se adquieren las bases que permitan llegar a una buena forma física del deportista, teniendo en cuenta que las otras capacidades condicionales, como fuerza, velocidad, flexibilidad, también se desarrollan aun sin que el trabajo sea específico para cada una de ellas.

La resistencia aeróbica es la que se realiza con ejercicios de moderada intensidad y durante más de dos minutos; los músculos requieren un importante aumento del aporte de oxígeno. Estas actividades se denominan aeróbicas, y obligan a quienes las realizan con regularidad y sistemáticamente a aumentar la resistencia aeróbica mejorando el consumo de oxígeno, disminuyendo la frecuencia cardíaca, aumentando el rendimiento deportivo y fortaleciendo el organismo para la base de trabajo de otras capacidades condicionales, al tiempo que la resistencia anaeróbica puede ser también incrementada.

Las capacidades condicionales constituyen la expresión de numerosas funciones corporales, necesarias para la realización de casi todas las actividades cotidianas; su desarrollo y perfeccionamiento son indispensables en los procesos de entrenamiento deportivo.

Manno (1989) emplea el término capacidad motriz, englobando en el mismo a las capacidades condicionales, coordinativas e intermedias, las llama Condicionales porque:

- Se desarrollan con el acondicionamiento físico.
- Condicionan el rendimiento deportivo.

Según Manno (1989) estas capacidades son condicionales, pues están condicionadas por una serie de factores (fundamentalmente energéticos) que determinan la realización efectiva del rendimiento de la actividad neuromuscular.

La fuerza, resistencia y flexibilidad, desempeñan un papel decisivo en la preparación física, tanto general como especial de los practicantes sistemáticos de actividades físicas y deportivas. Las capacidades condicionales constituyen la acción de las posibilidades motoras de los practicantes sistemáticos de actividades físicas, que se sustentan en una elevada capacidad de trabajo de todos los órganos y sistemas del organismo.

No hay duda que en el deporte competitivo es necesario incrementar constantemente el desarrollo de las capacidades condicionales como lo son: fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, así que el grupo de investigación retomara estos conceptos y su definición dentro del trabajo, ya que en una de estas capacidades se encuentra la parte central de la investigación al observar los cambios en la capacidad condicional de la resistencia aeróbica en los deportistas con la aplicación de la propuesta de preparación física general.

### **3.6.1. RESISTENCIA**

Zatziorsky, V. (1967) define la resistencia, como la capacidad que representa la eficacia cardiorrespiratoria, se puede definir como la facultad de efectuar, durante un tiempo prolongado, una actividad con una intensidad dada, sin disminución de la eficacia.

Otra definición de (Averhoff y León, 1981), habla de la resistencia como la capacidad del organismo de sostener un esfuerzo eficazmente el mayor tiempo posible y su entrenamiento tiene dos direcciones fundamentales: el aeróbico y el

anaeróbico. En el primero no existe deuda oxigénica, mientras que en el segundo, el organismo soporta durante tiempo prolongado una deuda de oxígeno”.

La resistencia en la practica deportiva presenta diferentes objetivos o funciones, siendo un factor de importancia decisiva las características particulares de la modalidad, básicamente la resistencia sirve para, la consecución e incremento de la condición física específica en el deporte de rendimiento y alto rendimiento, aumentar la capacidad de soportar las cargas de entrenamiento y de competición, facilitar una rápida recuperación tras dichas cargas, estabilizar la técnica deportiva y la capacidad de concentración.

Según la definición que hace Zatziorsky, V. (1967), la resistencia consiste en la capacidad continuada de la sangre para llevar el oxígeno a las células, suponiendo la eficiencia del corazón y los vasos sanguíneos para bombear y transportar el suficiente volumen de sangre a cada parte del cuerpo, en especial a los músculos más activos durante el esfuerzo. Pero supone también la capacidad de los tejidos celulares, para procesar ese oxígeno y eliminar los residuos que provocan.

(Nabatnikova, 1964, modificado por Hegedüs, 1996). Las modificaciones funcionales del entrenamiento de la resistencia tienen determinados objetivos, los cuales servirán para optimizar el rendimiento en la actividad deportiva. Así entonces los objetivos serán:

- Optimizar de manera estable los distintos aspectos que estructuran la resistencia específica del deportista: sea en los aspectos técnico - biomecánicos, como también los bioenergéticos.
- Desarrollar la capacidad de mantener durante la competencia una elevada magnitud de trabajo, y en la cual la "fatiga latente" se pueda prolongar todo lo posible.

- Poder llegar a disponer de una elevada gama de velocidades y/o intensidades para su utilización durante el desarrollo del esfuerzo (competencia).
- Estructurar los distintos aspectos componentes del rendimiento específico de tal manera, que exista un adecuado equilibrio entre los mismos.
- Poder extraer las mayores posibilidades del área funcional sobre la cual se asienta la especialidad deportiva.

El entrenamiento sistemático de la resistencia provoca distintas modificaciones somato funcionales las cuales y en ciertos casos, son de elevada magnitud, especialmente en los deportistas más dotados, "sensibles" o entrenables. Para ello se establecen determinados criterios que abarcan las distintas áreas que sufren estas modificaciones. A continuación se nombran dos criterios de las áreas respiratoria y cardiovascular.

#### Criterio del Área Respiratoria

- Incremento de la capacidad vital
- Incremento del volumen minuto respiratorio
- Incremento del equivalente respiratorio
- Incremento del cociente respiratorio
- Incremento de la difusión pulmonar
- Incremento de la perfusión pulmonar.
- Incremento en la diferencia artereo - venosa.

En este criterio se explica la relación de resistencia y el área Cardiovascular

- Incremento de la silueta cardiaca.
- Incremento del volumen de la eyección sistólica.
- Incremento del volumen minuto.
- Disminución de la frecuencia cardiaca para una misma carga de trabajo.
- Aumento en la duración tanto de la sístole como de la diástole.

- Disminución en la necesidad de O<sub>2</sub> por parte del miocardio para una misma carga de trabajo. (Hermansen, Ekblom, Saltin, 1970; Hollmann, Hettinger, 1976, 1980, 1990; Barbany, 1990; Wilmore / Costill, 1994)

Por otra parte los beneficios funcionales entonces se concentran en los distintos niveles de trabajo, los cuales tendrán por su parte distintas características, como son los siguientes:

Intensidad	Características
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos recuperatorios o regenerativos.</li> <li>• Se desarrolla después de entrenamientos y/o competencias de alta intensidad que depletan elevadas magnitudes de glucógeno.</li> <li>• Se aprovecha para desarrollar eficiencia en el gesto técnico, con una correcta estructura mecánica.</li> <li>• Se optimiza el metabolismo de los ácidos grasos.</li> <li>• Niveles bajos de lactato tanto muscular como sanguíneo.</li> <li>• Recuperación de la proteína mitocondrial.</li> <li>• Con el tiempo, mayor consumo de ácidos grasos y menor consumo de glucosa para la misma carga de trabajo.</li> </ul>
Mediana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influencia sobre el aparato cardio vascular.</li> <li>• Se incrementa el cociente respiratorio.</li> <li>• Se utiliza el metabolismo de la glucosa como los ácidos grasos de manera equilibrada.</li> </ul>
Elevada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor participación de los mecanismos oxidativos para una misma carga de trabajo.</li> <li>• Se incrementa el consumo de oxígeno en la unidad de tiempo.</li> <li>• Se incrementa la actividad enzimática a nivel mitocondrial.</li> <li>• Se oxida NADH<sup>+</sup> en su máxima capacidad.</li> <li>• Se capacita a la fibra muscular para metabolizar mayores magnitudes de glucosa en la unidad de tiempo.</li> <li>• Con el tiempo se constatan menores magnitudes de lactato para la misma carga de trabajo.</li> </ul>

*(Autores varios, resumido y elaborado por Molnár, 1993, 1995)*

Dentro del entrenamiento deportivo en la fase de preparación física se pueden trabajar diferentes tipos de resistencia teniendo en cuenta que la resistencia se puede clasificar desde diferentes puntos, dentro del trabajo se retoma desde dos puntos de vista: en función del metabolismo energético muscular que se utiliza para producir energía y según la duración del esfuerzo; en función del metabolismo se encuentra la resistencia aeróbica y la resistencia anaeróbica, y según la duración del esfuerzo se encuentra la resistencia de corta duración, resistencia de media duración y resistencia de larga duración; en esta última se recoge todos los esfuerzos de duración superior a 10min. Y en estos casos la producción de energía es por vía aeróbica y se pueden diferenciar cuatro tipos:

- a) de tipo I: Resistencia de Larga Duración (RLD I): cuando el esfuerzo dura entre los 10 y los 35 minutos los sustratos energéticos son esencialmente glucosa predominando el metabolismo glucolítico.
- b) De tipo II: Resistencia de Larga Duración (RLD II): Son esfuerzos entre 35 y 90 minutos, se utilizaran sustratos energéticos tanto de glucosas como de grasas, en función de la intensidad predominara, el metabolismo de al glucosa y de la grasas en diversa proporción.
- c) De TIPO III: Resistencia de Larga Duración (RLD III): Serian esfuerzos entre 90 y 6 horas; se utilizan sustratos energéticos provenientes de grasa, utilizando este metabolismo como productor de energía.
- d) De TIPO IV: Resistencia de Larga Duración (RLD IV): Serian aquellos esfuerzos que tienen mayor a seis horas, produciéndose energía principalmente por el metabolismo de las grasas y las proteínas.

De acuerdo a las necesidades del deportista y según el metabolismo energético, trabajamos la resistencia aeróbica durante la ejecución de la propuesta de preparación física general, y en la distribución de los mesociclos trabajamos según la duración, en el primer mesociclo el esfuerzo en un 80% de resistencia de tipo I (RLD I), 15% de resistencia de tipo II (RLD II), en el mesociclo dos fue 20% de resistencia de tipo I (RLD I), 70% resistencia de tipo II (RLD II), en el mesociclo

tres fue 20% de resistencia de tipo I (RLD I), 50 % resistencia de tipo II ( RLD II).  
(Ver plan grafico)

El trabajo de resistencia debe fundamentarse considerando las diferentes formas de manifestación de la misma como condición para la obtención de buenos resultados, (resistencia aeróbica y anaeróbica). Para los propósitos de esta investigación se hizo énfasis dentro de la preparación física general en la resistencia aeróbica, siendo esta la base de una buena condición física.

### **3.6.1.1. RESISTENCIA AEROBICA**

Zatziorsky,V.(1967) define la resistencia aeróbica como base de la condición física, que corresponde a esfuerzos continuos que sobrepasan los 3 minutos y que son de mediana y larga intensidad, por lo que se realiza en presencia de oxígeno. La resistencia aeróbica es esencial en deportes en el que se somete al deportista a esfuerzos que requieran de un gasto energético muy elevado y que exijan un gran consumo de oxígeno. Esta resistencia esta relacionada directamente con la capacidad de los sistemas circulatorio y respiratorio, para abastecer de oxígeno y nutrientes a los músculos y eliminar los productos de desecho que se producen durante el esfuerzo.

Para (Averhoff y León, 1981); la resistencia aeróbica se obtiene a través del metabolismo aeróbico que realizan las células musculares mediante combustiones, es decir, reacciones químicas en presencia de oxígeno. Por estas reacciones las proteínas, las grasas y el glucógeno almacenados en los músculos se oxidan.

Sobre el rendimiento físico: aumenta la velocidad del ritmo de carrera, subiendo al mismo tiempo las pulsaciones por minuto, incremento de la recuperación y eliminación de las sustancias de desecho, aleja la sensación de fatiga.

En el organismo: hipertrofia de la cavidad del corazón, pues se consigue un mayor almacenamiento de sangre. Este proceso tiene lugar al realizar esfuerzos de más de 3 minutos con una frecuencia cardiaca entre 150 y 170 pulsaciones / minuto. Consiste en la capacidad biológica que permite mantenerse en un esfuerzo prolongado a una intensidad media o baja. Dichos esfuerzos aeróbicos se realizan manteniendo un equilibrio entre el aporte de oxígeno y su consumo, definiéndose por lo tanto este tipo de resistencia como aeróbica.

El entrenamiento de la resistencia aeróbica, en la fase inicial de la preparación física general, es fundamental para adquirir una adaptación orgánica máxima principalmente en el sistema cardiorrespiratorio.

Conociendo los conceptos de resistencia aeróbica el grupo asume el trabajo aeróbico como medio principal para mejorar la condición física de los deportistas, aunque el rugby es un deporte predominantemente anaeróbico por que su mayor parte de trabajo se desarrolla en apnea, la resistencia aeróbica cumple un papel importante ya que debe desarrollarse a la par con otras capacidades como la fuerza y la velocidad en la base de la preparación física de un rugbista, ya que la duración de los partidos y de los entrenamientos es mayor a 40 minutos de los cuales el 80% se desarrollan en apnea, por lo que el deportista debe desarrollar una excelente reserva aeróbica que le permita captar con una inspiración el mayor oxígeno posible, para que el organismo lo utilice eficientemente y desarrolle el esfuerzo en apnea. Así mismo el entrenamiento aeróbico además de mejorar la condición física en la resistencia y flexibilidad, aporta al desarrollo de la velocidad y la fuerza aunque no sea un entrenamiento específico para estas capacidades.

En este deporte al realizar una propuesta de preparación física general para el medio terrestre, haciendo un seguimiento comparativo del proceso de entrenamiento en el medio acuático, se tuvo en cuenta la metodología de trabajo que se llevo a cabo, donde el trabajo se preparó a través de etapas o periodos del entrenamiento, en cuanto al periodo general o específico, se observo el plan de

entrenamiento que lleva a cabo el técnico en este deporte, y al ver el manejo de actividades con estos deportistas se habla de cómo articular la propuesta de trabajo aeróbico, y es ahí donde se debe tener en cuenta que si en este deporte, su mayor porcentaje de trabajo es anaeróbico se dice que el periodo específico del entreno es de resistencia anaeróbica (apnea) y que básicamente el trabajo de la resistencia aeróbica, se desarrollara en el periodo de Preparación Física General (P.F.G.), que es donde interviene directamente el grupo de investigación, ya que constituye la base fundamental en la preparación y desarrollo de todo deportista, en cualquiera de las disciplinas deportivas, pues de ella depende en gran medida los futuros resultados deportivos, por tanto este periodo es en el cual el grupo de investigación pretende realizar el análisis comparativo de dos propuestas de preparación física general aplicando una en el medio terrestre y otra en el medio acuático, observando su influencia en la resistencia aeróbica, en dos deportistas pertenecientes al seleccionado de rugby subacuático de la Universidad del Cauca.

### **3.6.1.2. RESISTENCIA ANAEROBICA**

Es la capacidad que permite soportar durante el mayor tiempo posible una deuda de oxígeno, producida por el alto ritmo de trabajo, que será solventada una vez finalice el esfuerzo, cuanto más intenso es el esfuerzo anaeróbico, más elevada la cantidad de oxígeno necesario para las combustiones.

Corresponde a todos los esfuerzos de intensidad elevada con una duración que oscila entre los 12 y 20 segundos. Este tipo de resistencia constituye un elemento fundamental para la práctica de muchos deportes, pues retarda la aparición de la fatiga por lo que mantiene un buen nivel de agilidad y técnica.

Teniendo claridad en los conceptos anteriormente nombrados se continúa con la categorización y sistematización de los datos que arroja la investigación, los cuales permiten medir los cambios en la resistencia aeróbica, no sin antes nombrar las variables que ayudan a determinar objetivamente los efectos dentro

del proceso de entrenamiento y los resultados finales que arroja el desarrollo de la propuesta de preparación física general.

### **3.7. CONSUMO DE OXIGENO**

Lamb (1978) considera el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) “como el volumen de  $O_2$  utilizado por las células en su función respiratoria interna” Podemos decir por consiguiente que un individuo con mayor capacidad de absorción de  $O_2$  tendrá un mayor consumo de  $O_2$  y este va a influir en un mayor nivel de resistencia aeróbica.

El  $VO_2$  máximo ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) se considera como la capacidad de consumo máximo de oxígeno y lógicamente será mayor en esfuerzo que en reposo y por consiguiente aumentara con el entrenamiento y se reducirá con el sedentarismo. Algunos científicos del deporte consideran la utilización del  $VO_{2m\acute{a}x}$  como parámetro a considerar en el trabajo de la resistencia aeróbica.

Cabedo (1998) Define  $VO_2$  max como la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Es muy variable entre individuos y depende fundamentalmente de la dotación genética, la edad, sexo, peso, y el grado de entrenamiento de la condición física.

El grado de entrenamiento de la condición física puede modificar los índices de  $VO_2$  máx dependiendo de los volúmenes e intensidades en que se trabaje, así pues a mayor volumen e intensidad mayor aumento de consumo de oxígeno.

Es un parámetro fisiológico que expresa la cantidad de oxígeno que consume o utiliza el organismo. La medición directa o estimación indirecta de este parámetro nos permite cuantificar de alguna forma el metabolismo energético, ya que el oxígeno se utiliza como comburente en las combustiones que tiene lugar a nivel celular y que permite las transformaciones de la energía química (que radica en los principios inmediatos nutricionales hidratos de carbono, lípidos y proteínas). El oxígeno que consume una persona en situación de reposo absoluto nos indica el

denominado metabolismo basal, se a calculado que corresponde aproximadamente a 3.5 ml/kg/min de oxígeno por Kg de peso total y por minuto. Este es el valor que equivale a un met o unidad metabólica, y refleja el gasto energético que precisa un organismo para mantener sus constantes vitales. A medida que se establece una mayor demanda energética el consumo de oxígeno va siendo cada vez mayor.

**Tabla 1**

**MAXIMO CONSUMO DE OXIGENO (ml/kg/min) PARA HOMBRES NO ALTAMENTE ENTRENADOS (SEGÚN E. SHVARTZ Y R.C. REINHLOD, 1990)**

EADADES	MUY POBRE	POBRE	REGULAR	MEDIO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4	5	6	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	46-41	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

Tomado del libro Test Funcionales, Antonio Alba Berdeal, editorial kinesis.

- **EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AERÓBICA POR MEDIO DEL  $Vo_2max$**

Algunas cifras resultantes de mediciones anteriores, revelan que sujetos sedentarios tienen un  $VO_2$  máx entre 20-30 ml/kg/min, estos valores pueden aumentar con el ejercicio moderado hasta un 25-300%. En atletas y deportistas

encontraremos valores por encima de los 40 ml/kg/min no siendo normal valores por encima de los 90 ml/kg/min (Morales 1995).

Existen diferentes test para valorar la resistencia aeróbica de un deportista como por ejemplo, el test de Cooper, test de Balke, test de los cinco minutos, test de legger entre otros, para este trabajo de investigación se ha escogido el test de legger para realizar la evaluación de dicha capacidad.

- **TEST DE LEGER:** Consiste en realizar carreras de ida y vuelta entre 2 líneas paralelas separadas entre si 20 metros. Los examinados se desplazan simultáneamente siguiendo sonidos que emite una cinta, los cuales indica 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 de 8.5km/hora, aumentando 0.5km/hora de una carga a otra (ver tabla 1), el test finaliza cuando el examinado se retrasa 3 veces seguidas a los sonidos. El  $Vo_{2m\acute{a}x}$ . Puede ser estimado mediante la siguiente ecuación:  $Vo_{2m\acute{a}x}=5.86 \times Vf - 19.46$

**Tabla 2**

**PROGRAMA DE CARGAS DEL TEST MULTIETAPAS O TEST DE SONIDOS  
(L.LEGER)**

<b>Etapas</b>	<b>Velocidad (km/h)</b>	<b>Tiemp.acomula do/ min</b>	<b>Temp./20mts entre sonds</b>	<b>Cantidad sonidos</b>	<b>Distancia acomulada</b>
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

**Tomado del libro Test Funcionales, Antonio Alba Berdeal, editorial kinesis.**

### **3.8. FRECUENCIA CARDIACA (FC)**

Para Wilmore (2004) La frecuencia cardiaca (FC) es la cantidad de latidos ventriculares en un minuto, y es importante conocer su comportamiento entre otras razones por su utilidad práctica como un índice de intensidad para dosificar el ejercicio físico.

#### **3.8.1. FRECUENCIA CARDICA MAXIMA (FCM)**

Es la frecuencia máxima (teórica) que puedes alcanzar en un ejercicio de esfuerzo sin poner en riesgo tu salud, siempre y cuando te encuentres en óptima condición física. Al alcanzar la frecuencia cardiaca máxima, teóricamente, se ha alcanzado la máxima capacidad de trabajo. La frecuencia cardiaca máxima es una herramienta para determinar la intensidad de los entrenamientos.

Reeves (1987) afirma que el trabajo con cargas máximas o cercanas a estas, disminuye la frecuencia cardíaca en reposo.

#### **3.8.2. FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO (FCR)**

Es la frecuencia cardiaca que poseemos en el momento de menos actividad física, es decir, en reposo. Por lo tanto, para calcular la FCR, hay que tomarse el pulso nada más despertar por la mañana cada día durante una semana y hacer la medida. También se puede tomarla relajándose 5 minutos antes de la medición.

La frecuencia cardíaca en reposo puede ser afectada por varios factores como son: humedad, temperatura, actividad física antes de la medición, ingestión de alimentos, la fatiga, el fumar entre otros.

Para Wilmore (2004) La frecuencia cardíaca es un indicativo del nivel de la aptitud cardiorrespiratoria (aeróbica); ya que se sabe que el ejercicio a largo plazo de tipo aeróbico reduce las palpitaciones del corazón en reposo.

Reeves (1987) manifiesta que la frecuencia cardiaca en reposo disminuye por el trabajo de ejercicio aeróbico.

**Tabla 3**

**ESCALA DE CLASIFICACION PARA LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>VARONES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>EXCELENTE</b>	<53	<56
<b>BUENO</b>	54-60	57-64
<b>PROMEDIO</b>	61-65	65-71
<b>POBRE</b>	66-75	72-79
<b>MUY POBRE</b>	>76	>80

NOTA: De: Practical Measurements For Evaluation Education. (p. 167), por B.L Johnson, & J.K Nelson, 1986, Minneapolis, MN: Burgess Publishing. Copyright 1986.

**3.9. METODOS DE ENTRENAMIENTO QUE TIENEN COMO OBJETIVO PRINCIPAL DESARROLLAR LAS CAPACIDADES CONDICIONALES**

“Es imposible mejorar el rendimiento en cualquier especialidad si se entrena siempre lo mismo durante todo el tiempo. Si así fuera, el organismo se adaptaría al entrenamiento que se estuviera realizando y el rendimiento quedaría estabilizado mientras se mantuviese el mismo régimen de entrenamiento. El entrenamiento periodizado es, en esencia, nada más que un plan de entrenamiento que cambia las tareas de entrenamiento en un intervalo regular de tiempo” (Fleck & Kraemer, 1996).

Numerosos estudios específicos han mostrado claramente como los programas de entrenamiento periodizado producen mayores ganancias de rendimiento.

En el proceso del entrenamiento deportivo, los ejercicios se utilizan en el marco de dos métodos fundamentales:

- Continuos : tienen como finalidad la mejora de la capacidad y de la potencia aeróbica, dependiendo del volumen y de la intensidad del total del trabajo y para desarrollar la resistencia especial al trabajo de larga y media duración, se realizan de dos formas, a ritmo uniforme y a ritmo variado
- Intervalos o fraccionados: son métodos de trabajo en los que se determina la distancia sobre la que se va a trabajar, el intervalo o pausa de recuperación, las repeticiones o número de veces en que se repiten la distancia de trabajo y, por último, la intensidad de cada repetición.

En el método continuo a ritmo uniforme se distinguen tres variantes: carrera continua lenta, media y rápida.

Dentro de estos métodos de trabajo de la resistencia aeróbica el grupo de investigación se inclina por emplear para la propuesta de análisis comparativo el método continuo de entrenamiento, dentro de este método se emplea el método continuo a ritmo uniforme en su parte inicial de preparación física general (introdutorio) y específicamente por medio de la carrera continua larga o llamada continua extensiva, que tiene una duración entre una y dos horas, en este método las distancias a recorrer van entre los 15 a 30 km en el caso de carrera, y su equivalente en la natación es de 2 a 5 km. La intensidad de trabajo oscilará alrededor de 60 al 80% de la velocidad competitiva, entre 60 -70 % del vo2 Max, es decir a frecuencias de trabajo que están entre los 130 a 160 pulsaciones por minuto.

Este tipo de entrenamiento tiene dos finalidades. Por un lado si el volumen es bajo, se emplea como método regenerativo e incluso como forma de acondicionamiento muscular para el entrenamiento de resistencia.

En la etapa del meso ciclo básico desarrollador se trabaja métodos continuos a ritmo variable, que consiste en modificar la intensidad del esfuerzo a lo largo de la aplicación de una carga de entrenamiento, estos se clasifican en dos grupos: la carrera continúa a ritmo progresivo y la carrera a ritmo variable.

Para este meso ciclo se implementa la carrera continua a ritmo progresivo, que consiste en empezar el trabajo a una intensidad lenta para ir poco a poco aumentando la velocidad, este es un método de trabajo continuo en el que dentro de una misma sesión se utilizan ritmos lentos, medio y rápidos.

El trabajo de estos dos métodos se realiza con el fin de mejorar y observar la influencia sobre la resistencia aeróbica de la propuesta que se lleva a cabo en el medio acuático y terrestre, de esta forma ver la manera adecuada para plantear el proceso que se debe realizar a la hora de planificar la preparación física general del rugbista y así saber cual es la metodología mas adecuada.

### **3.10. MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA**

Los medios de la preparación física son los distintos ejercicios físicos que ejercen una influencia directa o indirecta en el desarrollo de las cualidades motoras de los deportistas. Los ejercicios físicos deben ser considerados como un conjunto de acciones motoras destinadas a resolver un problema motor concreto.

En el sistema de la preparación deportiva se aplica un enorme número de ejercicios físicos difíciles de clasificar según una característica única. La clasificación más general presupone dividir los ejercicios en:

Ejercicios de entrenamiento, pueden ser divididos según los tipos de preparación: preparación general, auxiliares, de preparación especial. Entre los ejercicios de preparación general figuran ejercicios que sirven para el desarrollo funcional del organismo del deportista. Pueden corresponder a las particularidades de una modalidad deportiva, así como pueden ser contrarios, hasta cierto punto, a dichas particularidades (cuando se resuelven los problemas de una educación física polifacética y armónica); los ejercicios auxiliares presuponen acciones motoras que crean una base especial para el consiguiente perfeccionamiento de una u otra actividad de deportiva; los ejercicios de preparación especial incluyen elementos de la actividad competitiva, así como acciones muy similares a dicha actividad.

Ejercicios de competición, presuponen ejecutar un conjunto de acciones motoras que son el objeto de la especialización deportiva.

#### **4. PLANIFICACIÓN DEPORTIVA**

Para Navarro (2003), la Planificación del Entrenamiento es un instrumento fundamental en la gestión del rendimiento deportivo, ya que las estructuras de la planificación, las formas de organización del entrenamiento y sus contenidos conforman una estrecha ligazón con la dinámica de rendimiento pretendida

Cuando se planifica el entrenamiento con vista a alcanzar el máximo rendimiento posible en una especialidad en un momento determinado, se intenta lograr los niveles de adaptación más elevados posibles de las capacidades relevantes de la especialidad.

Por tanto la planificación es un proceso que es preciso seguir para alcanzar objetivos concretos en plazos determinados y etapas definidas, partiendo del conocimiento y de la evaluación científica de la situación original y utilizando de modo racional los medios materiales y los recursos humanos disponibles.

Condiciones propias e imprescindibles de la planificación:

- La realización de un análisis de lo actuado precedentemente.
- La ejecución de un diagnóstico del deporte, del o de los deportistas, del medio y de las características en que se realizará la competencia.
- La definición de los objetivos finales (alcanzar la forma deportiva), y los de los diferentes períodos.
- La organización y programación racional de un sistema que integre, relacione y distribuya factores como los principios, los medios y los métodos de entrenamiento, el tiempo de duración en cada ciclo de entrenamiento (periodización).

- La realización de las competencias con un rendimiento óptimo.
- La determinación de los medios de controles, ubicando y señalando cómo y cuándo se deben realizar, y efectuando las correcciones necesarias para alcanzar los objetivos.
- La evaluación de los resultados finales del proceso.

La planificación del entrenamiento consta de tres pasos:

1. Establecimiento del marco de trabajo: Para establecer el marco de trabajo hay que tener en cuenta unos factores generales que afectan el trabajo como:

- La filosofía personal de entrenamiento. Ay que poner en acción su filosofía, afectando a cada entrenamiento que se lleva a cabo.
- Consideraciones de desarrollo y crecimiento. La gente siempre cambia sus capacidades físicas, intelectuales, sociales y emocionales. Y lo que se espera es que se refleje su nivel actual real.
- Definición de los objetivos y metas que se pretenden alcanzar. Esto es fundamental para establecer de manera precisa las tareas que se desarrollan.

2. Decisión sobre el contenido: El segundo paso de una planificación de un entrenamiento, es determinar su contenido.

Ejemplo:

- Actividades que desarrollen las habilidades ( técnica y táctica)
- Preparación física
- Preparación psicológica

3. Evaluación: se reúne la información específica sobre los entrenamientos y se emplea esta información para modificar la planificación general. Este paso es crucial, porque le permite basarse en las experiencias obtenidas, asegurando su efectividad.

En la preparación del deportista existen orientaciones perfectamente definidas que establecen la base para alcanzar el incremento de los logros deportivos. Estas orientaciones se desprenden del sistema de preparación cuyos componentes son:

#### Preparación Técnica

Este componente es el sistema de movimientos senso-musculares que cumplen tareas perfectamente reglamentadas de forma efectiva dentro de una disciplina deportiva. En este sentido cada disciplina deportiva tiene patrones de movimientos establecidos y delineados que caracterizan la especificidad de la dinámica de la actividad. Las orientaciones que se desprenden de la preparación técnica de una determinada especialidad deportiva son la enseñanza y perfeccionamiento de los elementos técnicos que la comprenden

#### Preparación Táctica

Es el uso racional y efectivo de los elementos técnicos de una disciplina determinada de tal forma que garantice la victoria sobre el adversario. La preparación táctica tiene una vinculación fundamental e imprescindible con la preparación técnica, por que esta última es la base donde se construye la segunda, así como también la intervención del aspecto psicológico que permitirá el deportista tener mayor control y dominio de las situaciones tácticas problemáticas.

#### Preparación Psicológica - Teórica

Esta se refiere a la adquisición y procesamiento de la información que el deportista efectúa para que desarrolle posibilidades intelectuales y emocionales en cada sesión de entrenamiento con la finalidad de contar con alternativas para la

solución de situaciones reales de competición con un alto nivel de manejo del estrés.

## Preparación Física

“Se entiende por preparación física general la adquisición de un desarrollo físico multilateral y se caracteriza por una gran fuerza, rapidez, flexibilidad y agilidad una buena capacidad de trabajo de todos los órganos y sistemas y la armonía de sus funciones y movimientos deportivos, en esta fase predomina el volumen con acento en la resistencia aeróbica y fuerza máxima y la intensidad es menor” Navarro (1999).

Es el incremento en el nivel de las posibilidades morfo funcionales motrices, las cuales están directamente vinculadas con la actividad específica de la disciplina deportiva. La preparación física es uno de los componentes primordiales del entrenamiento deportivo para desarrollar las cualidades motoras: fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, coordinación. La preparación física se divide en general y especial, la general pretende desarrollar equilibradamente las cualidades motoras (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, coordinación), por su parte la preparación Física Especial esta dirigida fundamentalmente al fortalecimiento de los órganos y sistemas, elevación de sus posibilidades funcionales y al desarrollo de las cualidades motoras en relación con las exigencias de deporte que se practique.

Unos índices elevados de preparación física general son el fundamento funcional para desarrollar las cualidades físicas especiales, para perfeccionar de forma eficaz los demás aspectos de la preparación (técnico, táctico psíquico). Un proceso de la preparación física general organizado racionalmente presupone el desarrollo polifacético y a la vez proporcional de las distintas cualidades motoras.

## **4.1. PLANES DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

Un plan de entrenamiento deportivo es aquel proceso previsto organizado, metódico, sistemático y científico encargado del ordenar, sincronizar e integrar racionalmente a corto y/o largo plazo el contenido, estructuras, partes, componentes del entrenamiento deportivo y de todas las medidas necesarias y medios disponibles que conducen a la realización efectiva de un entrenamiento y al desarrollo del óptimo rendimiento del deportistas. Correa (2000)

Los planes de entrenamiento presentan dentro de su estructura los siguientes componentes que son indispensables para llevar a cabo una correcta planificación deportiva y de esta manera cumplir con los objetivos propuestos; a continuación una breve definición de cada componente:

- **MACROCICLOS**

El macrociclo del entrenamiento deportivo está relacionado con las fases del desarrollo de la forma deportiva, el desarrollo de esta forma deportiva se realiza en tres periodos: periodo preparatorio o adquisición de la forma deportiva, periodo competitivo o mantenimiento y estabilización de la forma deportiva y transitorio o pérdida temporal de la forma deportiva.

El macrociclo tiene una duración en dependencia del tipo del plan anual que se está utilizando y el nivel o categoría de los deportistas, un macrociclo tiene una duración desde pocos meses hasta un año.

- **PERIODOS**

Los periodos permiten construir los fundamentos funcionales necesarios para la ejecución de volúmenes importantes del trabajo específico, optimizando los ejercicios intensos y específicos y favoreciendo la plena utilización de estos en el curso de las competencias.

- **MESOCICLOS**

Los mesociclos representan ciclos relativamente acabados del proceso de entrenamiento que permiten asegurar el desarrollo de las cualidades y capacidades particulares de los deportistas.

En los mesociclos se dan los procesos de ondulación de las cargas a través de los microciclos, por lo que en este periodo de tiempo se cumplen algunos objetivos específicos (los mesociclos son subdivisiones de los periodos y las etapas). Los mesociclos están comprendidos de 2-6 microciclos, preferiblemente 4 microciclos.

- **MICROCICLOS**

Es el conjunto de sesiones de entrenamiento que se realiza por unos cuantos días, de 3-4 días para los principiantes y mayor cantidad de días 5-14 para los atletas de mayor nivel, por lo general un microciclo se considera el trabajo de una semana. Los objetivos se cumplen en las combinaciones de las sesiones de entrenamiento.

- **SESIONES DE ENTRENAMIENTO**

El objetivo de una sesión es una derivación del objetivo del microciclo o de la semana y este a su vez se deriva de un objetivo de un periodo aun mayor, es decir, los objetivos que el entrenador se plantea en cada sesión forma parte de un todo, de un sistema. En la medida que los deportistas alcanzan los objetivos mas inmediatos y así sucesivamente hasta llegar a los objetivos de mayor periodo de tiempo.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1. Tipo de estudio**

La investigación se enmarco dentro de los parámetros de cuantitativo, por que se pretendió medir la resistencia aeróbica de dos de los integrantes del seleccionado de rugby subacuatico de la Universidad del Cauca.

### **5.2. Enfoque de la investigación**

El enfoque que se da a la investigación es el de un estudio de caso, debido a que se analizo una situación en particular, describiendo los cambios o adaptaciones de dos individuos, cada uno de ellos en un medio diferente en el cual se puntualizo sobre las características de cada uno de ellos y describió la situación prevaleciente en el momento de realizarse el estudio.

### **5.3. Población**

La población que hizo parte de la investigación está conformada por 2 deportistas pertenecientes al seleccionado de rugby de la Universidad del Cauca.

### **5.4. Muestra**

Para este estudio se selecciono la muestra de forma intencional según los criterios del grupo de investigación.

### **5.5. Criterios de inclusión**

Quedan incluidos en este estudio los deportistas de:

- sexo masculino perteneciente al seleccionado de rugby subacuático.
- Perteneciente oficialmente mediante compromiso con el técnico.
- Con edad superior a los 18 años.
- Con tiempo de práctica de la disciplina mayor a seis meses.
- Que estén estudiando en la institución o ser egresados de la misma.

- Que sean constantes en los entrenamientos.

## **5.6. Criterios de exclusión**

Quedan excluidos del este estudio los deportistas:

- Practicantes de otras actividades subacuáticas.
- Pertenecientes a otros seleccionados o clubes diferentes al de la Universidad del Cauca.
- Menores de 18 años.
- Que estén estudiando en una institución diferente.
- Así mismo quedan excluidos aquellos que lleven en la práctica deportiva un tiempo menor a 6 meses.
- Que sean inconstantes en los entrenamientos.
- Deportistas que presenten patologías de tipo neurológico y/o osteomusculares.
- Quienes no firmen el consentimiento.

Se tomo como muestra 2 deportistas universitarios masculinos de 22 y 25 años de edad.

## **5.7. Contexto**

En el ámbito internacional el deporte es manejado por La Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas (C.M.A.S.) creada en Mónaco en 1959, bajo la Presidencia del Comandante J.J. Cousteau, reagrupa las Federaciones y las Asociaciones u Organismos nacionales que actúan en el área de la inmersión y que se ocupan de las actividades deportivas referidas al tema.

Por lo que se refiere a la actividad deportiva, la C.M.A.S. como Federación Internacional, es reconocida por el C.O.I. (Comité Olímpico Internacional), para deportes acuáticos.

Igualmente es afiliada a la A.G.F.I.S. (Asociación General de las Federaciones Internacionales de los Deportes) y del I.W.G.A. (Asociación Internacional de los Juegos Mundiales).

Las actividades de la CMAS se reúnen en tres Comités: Deportivo, Técnico y Científico.

Estos Comités controlan estas actividades, en el ámbito de sus competencias, dentro de las varias Federaciones nacionales.

En el ámbito nacional el principal organismo que rige el deporte es el comité olímpico colombiano, cuya misión es:

- Se propone al deporte como medio de superación capaz de combinar la disciplina y el esfuerzo.
- El deporte es el medio y camino ideal para alcanzar la excelencia.
- Se defiende el derecho a practicar el deporte sin discriminación de raza, religión, posición, género o creencias.
- El deporte se encamina al Juego Limpio, dentro y fuera del campo, manteniendo siempre la equidad, la integridad y verdad.
- El deporte se difunde a través del arte y la cultura como un complemento indispensable en la búsqueda del verdadero desarrollo humano.
- El deporte implica responsabilidad y eficiencia.
- Los principales objetivos del comité olímpico colombiano son:

- Coordinar esfuerzos para proteger el movimiento olímpico y consolidar su desarrollo mediante el impulso de la educación física, la recreación y el deporte de alto rendimiento.
- Cumplir y hacer cumplir las normas de la Carta Olímpica.
- En colaboración con las Federaciones Deportivas Nacionales organizar la preparación, la selección y la participación de deportistas que representen a Colombia en los Juegos del Ciclo Olímpico.

En el ámbito regional este deporte es practicado a nivel universitario, destacándose a nivel regional por el club erizos del Cauca, único club de rugby subacuático del departamento, el club Erizos Cauca esta conformado por jóvenes universitarios, y es financiado por los mismos deportistas, sus participaciones a nivel competitivo tanto a nivel nacional como a nivel de mundiales han dependido siempre de las actividades que como grupo puedan adelantar en pro de obtener los recursos necesarios para dichos eventos. Este deporte siendo novedoso y practicado recientemente en Colombia, ha obtenido muchos triunfos, por lo cual es un deporte importante dentro de la universidad.

## **HISTORIA DEL CLUB**

Esta práctica deportiva se inicio en Colombia hace más de veinte años y en Popayán hace ocho.

En el Cauca se encuentra el equipo ERIZOS UNICAUCA que cuenta con el aval de la Universidad del Cauca y se halla adscrito a la liga departamental de actividades subacuáticas, la que a su vez hace parte de la Federación Colombiana de Actividades Subacuáticas FEDECAS.

El equipo ERIZOS esta conformado por un grupo de cuarenta y cinco personas, con dos equipos masculinos y uno femenino de quince miembros cada uno, la mayoría de ellos estudiantes universitarios.

ERIZOS inicio su participación en eventos nacionales en 1995, año en el cual solo se contaba con un equipo masculino el cual siguió participando en los años de 1996 a 1998, fortaleciéndose poco a poco con la vinculación de otros deportistas que se hallan conformando los actuales equipos.

En el año de 1999 se asistió a tres torneos nacionales (XXIII Campeonato nacional Inter. clubes Cali, Agosto 13 – 16; Primer torneo copa cafetera Pereira, Octubre 16 – 18; II campeonato nacional Inter. ligas, Cali diciembre (10-12).

En el año 2000 se participó en cuatro torneos (I Parada Nacional Inter. clubes, Medellín, Marzo 17 – 20; II parada Nacional Inter. clubes, Popayán, junio 30 – julio 2 III Parada Nacional Inter. clubes, II Copa cafetera, Pereira, agosto 13 – 16; III Campeonato nacional Inter. ligas, diciembre 8- 10

En el año 2001 se participó en 4 torneos nacionales ( II Parada Nacional Inter. clubes, Villavicencio, Junio 22 – 25, Primer Campeonato sub-24, Popayán, Agosto 17 – 20, III Parada Nacional Inter. clubes, Pereira, Octubre 12 – 15, IV Campeonato nacional Inter. ligas, Cali, diciembre 14-16

Nuestras mejores figuraciones en los campeonatos nacionales ha sido la obtención del subcampeonato en la rama masculina y tercer lugar en la rama femenina en XXIII Campeonato Nacional Inter clubes, Cali, agosto 13 – 16, primer lugar en la rama masculina en la II Parada Nacional Inter clubes, Villavicencio, Junio 22 – 25, categoría ascenso, además de un tercer lugar en la rama femenina en el, Primer Campeonato sub-24, Popayán, Agosto 17 – 20.

## **MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS DEL CLUB ERIZOS UNICAUCA**

### **MISIÓN**

El club ERIZOS CAUCA es un equipo dedicado a la practica del rugby subacuático, cuyo propósito es constituirse en una alternativa deportiva integral que desarrolle , estimule y fortalezca la disciplina, el trabajo en equipo, la perseverancia y las condiciones físico-atléticas del practicante, contribuyendo de

esta forma al mejoramiento individual y social de la comunidad caucana y de Colombia.

## **VISIÓN**

Constituirse en un equipo competitivo y líder en la práctica del rugby subacuático a nivel regional y nacional, planificando y organizando administrativa y técnicamente estrategias que permitan la consecución de recursos para el funcionamiento y mejoramiento tanto individual como colectivo del equipo.

## **5.8. TECNICAS E INSTRUMENTOS**

### **5.8.1. TECNICAS**

La técnica para la recolección de datos se basa en la ejecución de test, el cual se selecciono con el fin de poder evaluar adecuadamente las capacidades condicionales en este caso la resistencia aeróbica. (Test de Legger) Ver anexo D.

### **5.8.2. INSTRUMENTO**

El instrumento principal es la formulación de dos propuestas de preparación física general construidas bajo los parámetros teóricos del entrenamiento deportivo, también se llevo a cabo una planilla de registro que permite obtener información necesaria para la recolección de datos, en ella se registraron los datos personales, edad, sexo, F.C Rep, F, C Max, Vo2 max. Ver anexos B y C.

De igual manera se dio a conocer el test de Legger, que es de fácil aplicación, lo cual permite tener un desempeño ideal para el mismo, de igual modo se proporciono al deportista el material necesario y se le hizo un seguimiento individualizado en el test, y de esta manera poder controlar las variables. (Ver tabla 2)

### 5.8.2.1. PROPUESTAS DE PREPARACIÓN FÍSICA GENERAL

#### PROPUESTA DE PLAN GRÁFICO PERIODO GENERAL EN RUGBY

#### SUBACUÁTICO MEDIO TERRESTRE

<b>MACROCICLOS</b>		<b>I</b>								
PERIODOS		<b>1</b>								
ETAPAS		<b>PG</b>								
NUMERO DE MESOCICLOS		<b>1</b>			<b>2</b>			<b>3</b>		
TIPO DE MESOCICLOS		<b>I</b>			<b>BD</b>			<b>BD</b>		
NUMERO DE MICROCIOS		01	02	03	04	05	06	07	08	09
FECHAS	MESES	OCT			OCT			NOV		
	INICIO DEL MICROCIOS	3	10	17	24	1	8	15	22	29
	FINAL DEL MICROCIOS	9	16	23	30	7	14	21	28	4
TIPOS DE MICROCIOS		I	I	C	C	C	CH	R	C	C
DIAS POR MICROCIOS		3	3	3	3	3	3	3	3	3
SESIONES POR MICROCIOS		3	3	3	3	3	3	3	3	3
HORAS POR MICROCIOS		3	3	3	3	3	3	3	3	3
PRUEBAS Y /O TESTS		15/09/2008					14/11/2008			
<b>VOLUMEN TOTAL (Min)</b>		<b>540</b>			<b>540</b>			<b>540</b>		
MESOCICLO		1			2			3		
<b>RESISTENCIA I</b>	%	80%			20%			20%		
	MIN	432			108			108		
<b>RESISTENCIA II</b>	%	15%			70%			50%		
	MIN	81			378			270		
<b>VO2 MAX</b>	%	5%			10%			30%		
	MIN	27			54			162		

**PROPUESTA DE PLAN GRÁFICO PERIODO GENERAL EN RUGBY  
SUBACUÁTICO MEDIO TERRESTRE**

<b>MACROCICLOS</b>		<b>I</b>								
PERIODOS		<b>1</b>								
ETAPAS		<b>PG</b>								
NUMERO DE MESOCICLOS		<b>1</b>			<b>2</b>			<b>3</b>		
TIPO DE MESOCICLOS		<b>I</b>			<b>BD</b>			<b>BD</b>		
NUMERO DE MICROCIOS		01	02	03	04	05	06	07	08	09
FECHAS	MESES	OCT			OCT			NOV		
	INICIO DEL MICROCIOS	3 10 17			24 1 8			15 22 29		
	FINAL DEL MICROCIOS	9 16 23			30 7 14			21 28 4		
TIPOS DE MICROCIOS		I	I	C	C	C	CH	R	C	C
DIAS POR MICROCIOS		3	3	3	3	3	3	3	3	3
SESIONES POR MICROCIOS		3	3	3	3	3	3	3	3	3
HORAS POR MICROCIOS		3	3	3	3	3	3	3	3	3
PRUEBAS Y /O TESTS		15/09/2008						14/11/2008		
<b>VOLUMEN TOTAL (Min)</b>		<b>540</b>			<b>540</b>			<b>540</b>		
MESOCICLO		1			2			3		
RESISTENCIA I	%	80%			20%			20%		
	D/mts	5920m			1500m			1440m		
	MIN	432			108			108		
RESISTENCIA II	%	15%			70%			50%		
	D/mts	1110m			5250m			3600m		
	MIN	81			378			270		
VO2 MAX	%	5%			10%			30%		
	D/mts	370m			750m			2160m		
	MIN	27			54			162		

## **5.9. HIPOTESIS**

Con este proceso investigativo se pretendió demostrar que el trabajo de preparación física general para mejorar la resistencia aeróbica en deportistas de actividades subacuáticas se hace mejor desarrollarlo en el medio terrestre que en el acuático ya que se obtiene mejores resultados en cuanto al consumo de oxígeno.

## **5.10. VARIABLES**

### **5.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Se da el nombre de variable independiente a la variable que produce variaciones o modificaciones en otra con la cual está relacionada, se dice, por lo mismo, que es la causa de las variaciones de la variable dependiente.

Para el trabajo de investigación las variables independientes son: talla y sexo,

### **5.10.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Es la variable que experimenta los cambios como consecuencia o efecto de los cambios de la variable independiente.

Para el trabajo de investigación las variables dependientes fueron el consumo de oxígeno, peso, frecuencia cardíaca máxima y de reposo.

### 5.10.3. OPERALIZACION DE LAS VARIABLES

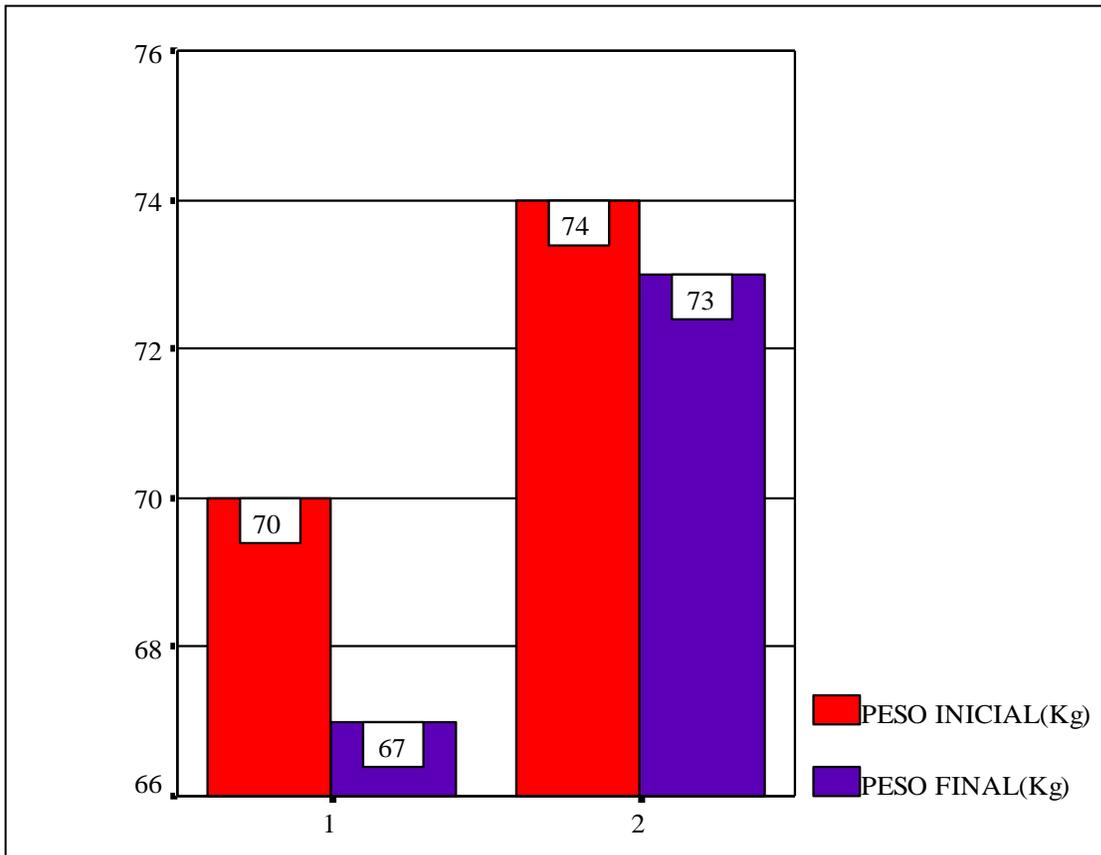
**Tabla 4**

<b>CODIGO</b>	1	2
<b>NOMBRE</b>	Miguel Sandoval	Javier Martínez
<b>EDAD</b>	22	25
<b>TALLA</b>	1,66	1,72
<b>PESO INICIAL(Kg)</b>	70	74
<b>PESO FINAL(Kg)</b>	67	73
<b>PRETEST LEGER</b>	47,93	42,07
<b>CALIFICACION</b>	Medio	regular
<b>POST TEST LEGER</b>	56,72	47,93
<b>CALIFICACION</b>	Bueno	medio
<b>F.C REPOSO inicial</b>	85	65
<b>CALIFICACION</b>	Sedentario	normal
<b>F.C REPOSO final</b>	72	58
<b>CALIFICACION</b>	Normal	deportista
<b>FCMAXinicial</b>	197	195
<b>FCMAX FINAL</b>	196	192

## 6. PLAN DE ANALISIS

### 6.1. ANALISIS DE DATOS DEL PESO CORPORAL

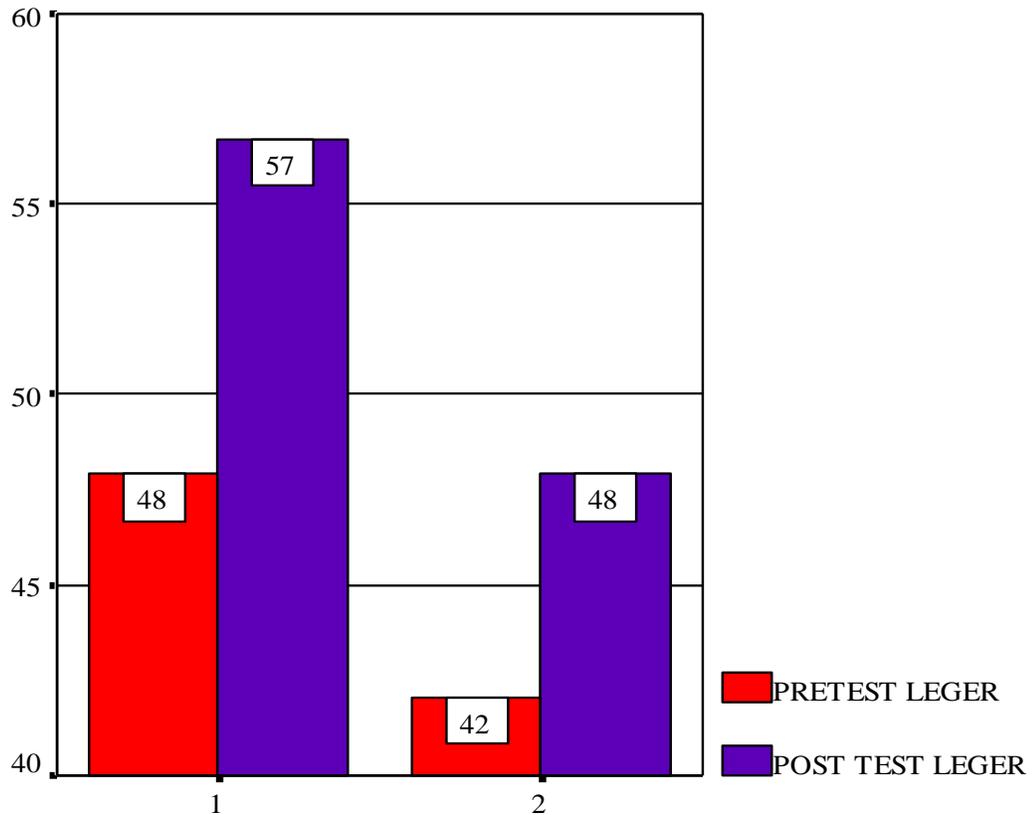
GRAFICA # 1(PESO CORPORAL)



En la grafica 1, se observa que el peso corporal de los evaluados presenta cambios, ya que en el inicio del programa sus pesos eran 70(kg) para el evaluado 1 quien desarrollo la propuesta en el medio terrestre y 74(kg) para el evaluado 2 que desarrollo la propuesta en el medio acuático, después de la aplicación del programa el evaluado 1 (medio terrestre) presenta una disminución en 3 (kg) de su peso corporal equivalente a 4.3% y para el evaluado 2 (medio acuático) se observa que hay una disminución de 1(kg) de su peso corporal equivalente a 1.3% de 100% de su peso. (Ver tabla de valoración de peso corporal)

## 6.2. ANALISIS DE DATOS DEL CONSUMO MAXIMO DE OXIGENO MEDIDO POR MEDIO DEL TEST DE LEGER

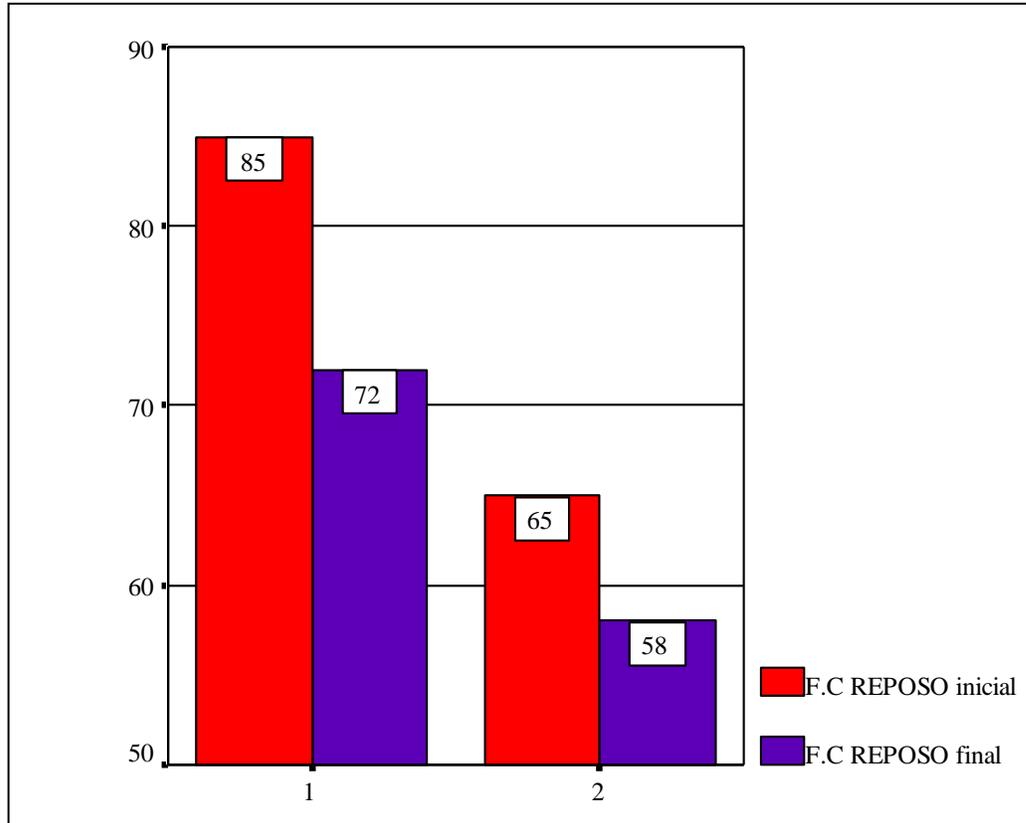
GRAFICA # 2(CONSUMO DE OXIGENO)



La grafica 2 refleja la valoración numérica del consumo máximo de oxígeno con una calificación para el evaluado 1 (medio terrestre) de 48 ml/kg/min -rango medio- en el pre test y aumentando 9 ml/kg/min, alcanzando así los 57 ml/kg/min -rango bueno- en el post test, el evaluado 2 (medio acuático), presenta en el pre test una calificación de 42 ml/kg/min -rango regular- y en el post test un aumento de 6 ml/kg/min, llegando a una calificación de 48 ml/kg/min -rango medio- (ver tabla de valoración del consumo de oxígeno).

### 6.3. ANALISIS DE DATOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO

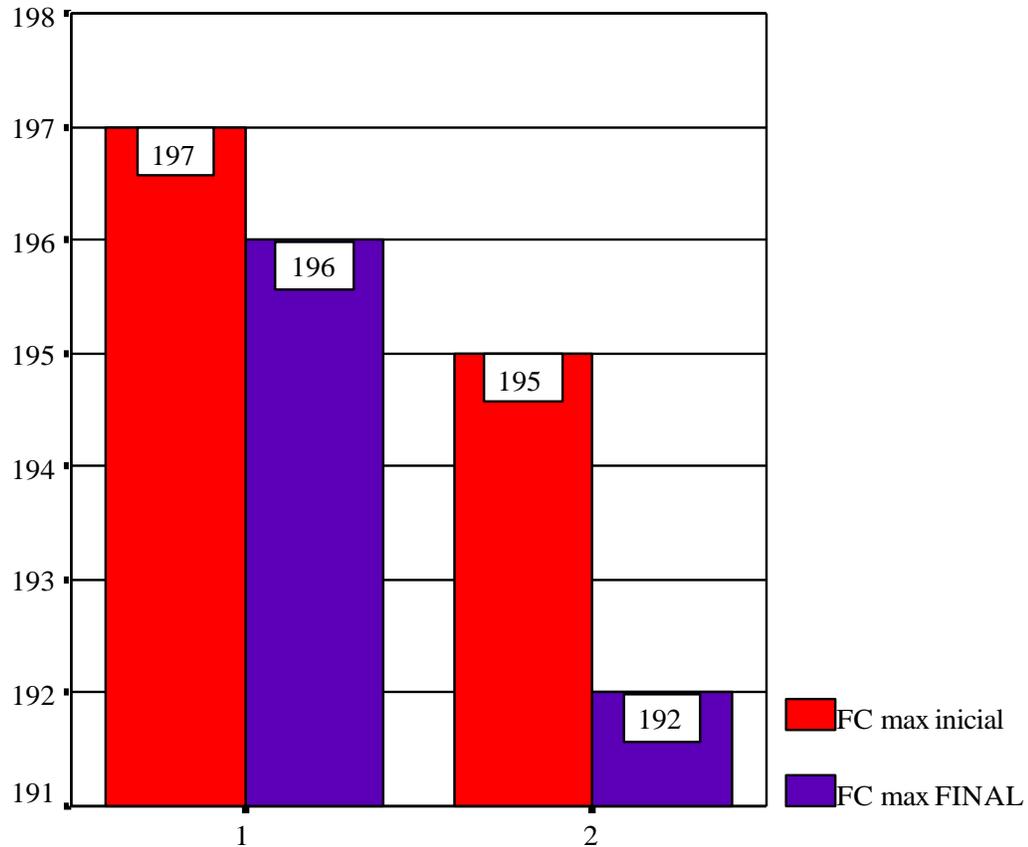
GRAFICA # 3(FRECUENCIA CARDIACA DE REPOSO)



La gráfica 3 muestra que la frecuencia cardiaca de reposo en el evaluado tuvo una disminución del 15.29%, ya que la F.C.R. inicial se encontraba en 85 p/m y mostró una gran disminución de esta frecuencia alcanzando un valor de 72 p/m. Por otra parte el evaluado 2 presentó una disminución de su frecuencia en reposo de 10.76%, ya que en un principio reportó una F.C.R. de 65p/m y finalmente obtuvo una disminución de su F.C.R. a 58 p/m. Es notable la disminución respecto a la FCR inicial 85 p/m, por el cual se observa que el evaluado uno (medio terrestre) obtuvo mejores resultados de su F.C.R. Respecto al evaluado 2 (medio acuático). (Ver tabla de valoración de la frecuencia cardiaca en reposo)

#### 6.4. ANALISIS DE DATOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA

GRAFICA # 4 (FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA)



La grafica 4 manifiesta que la frecuencia cardiaca máxima disminuyo en un 0.50% en el evaluado 1 (medio terrestre), debido a que su F.C max inicial fue 197 p/m y su F.C max final 196 p/m, con respecto al evaluado 2 (medio acuático) su F.C max disminuyo en un 1.53%, ya que su frecuencia máxima al inicio fue de 195 p/m. Mientras la frecuencia máxima final 192 p/m arrojando mejores resultados de F.C Max el evaluado 2 (medio acuático) en comparación con el evaluado 1 (medio terrestre).

## 7. DISCUSION:

El entrenamiento realizado en la fase de preparación física general, enfocado a la mejora de la resistencia aeróbica y al aumento del consumo máximo de oxígeno, es necesario para crear una buena base cardiovascular, incluso para los deportes anaeróbicos, ya que precisamente en éstos el corazón debe trabajar a mayores intensidades e imponen una mayor sobrecarga sobre el sistema cardiovascular, pues el tener un consumo de oxígeno elevado favorece la capacidad del organismo para conseguir energía y para captar, transportar y utilizar el oxígeno.

La valoración numérica del consumo máximo de oxígeno en esta investigación mostró un aumento de éste al realizar el entrenamiento, tanto en el medio terrestre como en el acuático, sin embargo, se presento un mayor aumento del  $Vo_{2m\acute{a}x}$  en el deportista evaluado y entrenado en el medio terrestre, quien aumento 9 ml/kg/min, en comparación de los 6 ml/kg/min de  $Vo_{2m\acute{a}x}$  del deportista evaluado y entrenado en el medio acuático, en cuanto a la variable capacidad cardiorrespiratoria que indican este estudio, muestra una mejora significativa, lo que es apoyado por otras investigaciones como la realizada por Hsieh y otros (2007) donde han demostrado un aumento en la resistencia cardiorrespiratoria, sometiéndolos a trabajo de ejercicio aeróbico, asimismo, Casaburi y otros (1997), realizaron un estudio con ejercicio aeróbico a alta intensidad y encontraron mejorías significativas en la resistencia cardiorespiratoria, consumo máximo de oxígeno y tolerancia al ejercicio, lo que podría relacionarse con lo encontrado por Prat (2003), quien indica que los programas de ejercicio físico contribuyen a mejorar las funciones del sistema cardiovascular, musculo esquelético y pulmonar.

Por otro lado, el entrenamiento de la resistencia aeróbica puede modificar los valores de  $FC_{m\acute{a}x}$ , el organismo, al necesitar elevar los niveles de consumo de oxígeno, debe incrementar igualmente la cantidad de aire respirada, es decir, debe aumentar el volumen minuto respiratorio, igualmente hay que resaltar que para que el oxígeno captado por los pulmones pueda llegar al músculo donde será utilizado, este oxígeno debe llegar a la sangre y unirse a la hemoglobina, y luego

ser transportado hasta él. Para que las demandas aumentadas de oxígeno cubran las demandas del organismo, el sistema circulatorio debe realizar también ajustes como el incremento del gasto cardiaco. Un deportista entrenado es capaz de fortalecer las fibras musculares de las paredes cardiacas, disminuir su frecuencia cardiaca y aun así bombear la sangre suficiente requerida por el organismo. En cuanto a los niveles de frecuencia cardiaca máxima para este trabajo investigativo, la diferencia se presenta con una mayor disminución de la FC<sub>máx</sub> del deportista evaluado y entrenado en el medio acuático, lo cual podría manifestar que el entrenamiento en el medio acuático sería el ideal para obtener menores índices de FC<sub>máx</sub>, no obstante, hay que reconsiderar esta posibilidad, ya que la valoración del Vo<sub>2</sub><sub>máx</sub> se realizó con el test de leger, y aunque los dos evaluados disminuyeron su FC<sub>máx</sub> luego de desarrollar los planes respectivos, fue el deportista del medio terrestre quien logró mantener estos valores por más tiempo, lo cual podría significar que el entrenamiento de la resistencia aeróbica en el medio terrestre no solo disminuye la FC<sub>máx</sub> sino que la mantiene por más tiempo, generando así menor gasto energético durante actividades de mediana o larga duración.

Frente a la variable de peso corporal se observó que el peso de los evaluados tuvo una disminución, haciéndose más notable en el evaluado que realizó el trabajo en medio terrestre lo que da a entender que el entrenamiento enfocado a la resistencia aeróbica influye en la variable de peso corporal, lo cual se puede comparar con el estudio realizado por Pollock y col. (1971) donde observaron que un programa de ejercicio aeróbico de 10 semanas (cuatro veces por semana), obtuvo una disminución del porcentaje de grasa corporal y el peso corporal total.

## 8. CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos después de la aplicación del programa demostraron que el trabajo en medio terrestre con relación al acuático arroja mejores resultados en el consumo de oxígeno, aumentándolo y mejorando su condición física.
- El trabajo en el medio terrestre de tipo aeróbico prolongado y planificado conduce en determinada manera a aumentar y a mejorar su resistencia aeróbica, la cual fue más notoria en el plan de entrenamiento en medio terrestre en relación con la del medio acuático.
- El trabajo aeróbico en el medio terrestre arrojo mejores resultados en la disminución de frecuencia cardiaca en reposo que el trabajo en el medio acuático, esta disminución entre un individuo y otro es significativa.

## 9. RECOMENDACIONES

- Permitir en la universidad nuevos espacios de investigación, en los cuales los deportistas sean parte de estudio.
- Las capacidades condicionales son importantes en todo deportista, por ello, es primordial realizar un proceso continuo de mejoramiento de estas capacidades, por medio de la metodología y planificaciones de entrenamiento deportivo.
- Esta investigación es el principio de un proceso de mejora de la resistencia aeróbica para obtener una condición física adecuada para el entrenamiento y práctica del deporte, se recomienda emplear todos los aportes teóricos y metodológicos obtenidos en esta investigación a otros componentes de la preparación del deportista.
- Dentro del grupo de estudio se recomienda implementar programas de planificación deportiva con miras al mejoramiento de las capacidades condicionales, que sean estructurados de acuerdo a las necesidades de los deportistas.
- Es conveniente que los entrenadores de la disciplina deportiva respecto al entrenamiento deportivo se reflejaran en mejorar los logros u objetivos deportivos a alcanzar.

## BIBLIOGRAFIA

- López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del ejercicio- 1995 Editorial Panamericana
- Ganong W. Fisiología Médica – 1998 – Edición Manual Moderno
- Gingolani H, Houssay A . Fisiología Humana – 2000 (7ª edición) – Editorial el Ateneo
- Apuntes de la Cátedra de Medicina del Deporte – 2002 Comroe JA. Fisiología de la respiración
- La adaptación en el deporte Platonov, la preparación física del deporte competitivo
- Anstrand P. y Rodahl, K. (1986) Fisiología del trabajo físico. Argentina. Panamericana Cañizares P De la Paz J.
- Algunas consideraciones generales para el entrenamiento de la resistencia en los deportes con pelota. Revista Digital EF Deportes.com; Año 8 – Diciembre de 2002 N° 55
- FOREZA DE LA Rosa, Armando, RANZOLA RIBAS, Alfredo. Bases metodológicas del entrenamiento deportivo. Editorial científica técnica. La habana Cuba.
- Wiesner R. Origen del Rugby Subacuático "Entwicklung des UW-Rugbys". Sporttaucher 4/94 pp 8-9. Disponible en <http://www.uv-sport.dk/internacional/history%20of%20uwr.htm>·Spain.Resultado en Marzo de 2007.

- Cañizares Rodríguez, Pedro. Apuntes generales del control del entrenamiento en el sector escolar y juvenil. Conferencias. S. Espíritus, 1998. 12pp.
- Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas (C.M.A.S.) Mónaco 1959
- Revista, Deporte con Todos N&ordm; 3, Año 2 - Julio de 1998, Coldeportes Nacional, imprenta Nacional
- José Antonio Prieto Saborit, Paloma Nistal Hernández. La importancia deporte-salud
- La preparación física, Vladimir Nikolaevich, Platonov, Marina Mijailovna Bulatova.
- Bases Teóricas del Entrenamiento deportivo por Juan Manuel García, Manuel Navarro, José Antonio Ruíz.
- Castelli, Jorge. DEBONIS, Horacio. Entrenamiento deportivo, Argentina. 2002. Documento extraído de internet.
- MANNO, Renato. Fundamentos del Entrenamiento deportivo. 2ª ED. Madrid (Esp). EditorialPaidotribo.1996
- Antonio, A. (2005). Test funcionales; Cine antropometría y prescripción entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia. Kinesis
- Corbin, C & Noble L. (1984). Preparación física, acondicionamiento entrenamiento. Madrid: Askesis 3.

- (Hermansen, Ekblom, Saltin, 1970; Hollmann, Hettinger, 1976, 1980, 1990; Barbany, 1990; Wilmore / Costill, 1994), estudio de las capacidades físicas: la resistencia, disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd7/jdh71.htm>
- Osorio. D(2003). El desarrollo de la capacidad aerobica, adaptación cardiovascular
- entrenamiento deportivo. Extraido el 25 de noviembre, 2007 en <http://www.efdeportes.com/efd59/entrena.htm>
- Bompa, T. *Theory and Methodology of Training the to athletics Performance*. Publishing Company. Iowa/Hunt, 1993
- Zintl, (1991). Bases del entrenamiento, la carga, disponible en: [http://www.sudarlacamiseta.com/ARCHIVO/teoria\\_entren/la\\_carga\\_comp.htm](http://www.sudarlacamiseta.com/ARCHIVO/teoria_entren/la_carga_comp.htm)
- Nabatnikova, 1964, modificado por Hegedüs, (1996), estudio de las capacidades físicas: la resistencia, disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd7/jdh71.htm>

## ANEXO A

### Consentimiento informado

Yo \_\_\_\_\_ identificado con la cédula de ciudadanía  
Nº \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, perteneciente a la selección de rugby  
subacuático de la Universidad del ANEXO

### Consentimiento informado

Cauca, dejo constancia que se me ha informado sobre el título, la justificación y la finalidad del estudio para el cual he sido convocado y me han quedado claros los riesgos y beneficios de la ejecución del programa y acepto que los datos obtenidos sean utilizados para fines investigativos, según las consideraciones éticas que impliquen.

Firma \_\_\_\_\_

C.C. \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## **ANEXO B**

### **FICHA DE EVALUACION**

#### **PRETEST**

NOMBRE:

SEXO

EDAD

FC.R:

FC.M:

VO2:

NOMBRE TEST:

## ANEXO C

### FICHA DE EVALUACION

### POSTEST

NOMBRE:

SEXO

EDAD

FC.R:

FC.M:

VO2:

NOMBRE TEST:

## ANEXO D

### PROGRAMA DE CARGAS DEL TEST MULTITAPAS O TEST DE SONIDOS (LEGER)

etapas	Velocidad (km/h)	Tiemp.acomula do/ min	Temp./20mts entre sonds	Cantidad sonidos	Distancia acomulada
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

## ANEXO E

### MAXIMO CONSUMO DE OXIGENO (ml/kg/min) PARA HOMBRES NO ALTAMENTE ENTRENADOS (SEGÚN E. SHVARTZ Y R.C. REINHLOD, 1990)

EIDADES	MUY POBRE	POBRE	REGULAR	MEDIO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4	5	6	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	46-41	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

## ANEXO F

<b>ESCALA DE CLASIFICACION PARA LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO</b>		
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VARONES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>EXCELENTE</b>	<53	<56
<b>BUENO</b>	54-60	57-64
<b>PROMEDIO</b>	61-65	65-71
<b>POBRE</b>	66-75	72-79
<b>MUY POBRE</b>	>76	>80

NOTA: De: Practical Measurements For Evaluation Education. (p. 167), por B.L Johnson, & J.K Nelson, 1986, Minneapolis, MN: Burgess Publishing. Copyright 1986.