



## **Control individual de la frecuencia cardiaca en nadadores de la Escuela Superior Naval**

### **Salinas**

Flores Carranza, Carlos Javier y Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando

Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de  
la Actividad Física y Deporte

Msc. Vaca García, Mario René

01 de febrero del 2022

# COPYLEAKS

TESIS MIRANDA JAIRO - FLORES CARLOS COPY.docx

Scanned on: 19:0 February 7, 2022 UTC



Overall Similarity Score



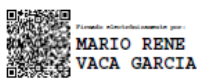
Results Found



Total Words in Text

Identical Words	593
Words with Minor Changes	30
Paraphrased Words	1
Ommited Words	0

Firma:



Mgr. Vaca García, Mario René

C. C 1001598000



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, "**Control individual de la frecuencia cardiaca en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas**" fue realizado por los señores **Flores Carranza, Carlos Javier y Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando**, el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 08 de marzo 2022.

Firma:

Mgtr. Vaca García, Mario René

C. C 1001598000



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, Flores Carranza, Carlos Javier y Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando, con cédulas de ciudadanía n° 0927158246 y 1723802466 y respectivamente, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración Curricular: **Control individual de la frecuencia cardíaca en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 08 de marzo 2021

Firmas:

Flores Carranza, Carlos Javier

C.C. 0927158246

Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando

C.C. 1723802466



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, **Flores Carranza, Carlos Javier** y **Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando**, con cédulas de ciudadanía n° 0927158246 y 1723802466, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **Control individual de la frecuencia cardiaca en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 08 de marzo 2021

Firmas:

**Flores Carranza, Carlos Javier**

C.C. 0927158246

**Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando**

C.C. 1723802466

### **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis hijos Matías Flores y Saraí Flores.

A mi esposa Carlina Peñafiel que son pilar fundamental en mi vida.

También a mi papa Carlos Flores, y al resto de mis familiares que siempre han estado dándome todo su apoyo en las buena y las malas

**Flores Carranza, Carlos Javier**

Dedico esta Tesis a mis padres José Miranda, Mélida Caisaluisa, Leonardo Miranda, por guiarme en este proceso académico y enseñarme a mirar de frente las adversidades sin perder la dignidad sin claudicar en el intento gracias por el amor que me brindan.

A mi esposa Verónica I. gracias por tu paciencia, conocimiento y fuerza sé que has sufrido las consecuencias del trabajo alcanzado te agradezco por el equilibrio que le das a mi vida.

Para mi hijo, Samir Miranda tu nacimiento coincidió con el final de la Tesis, gracias por haber venido a este mundo a darme ese empujón para terminar este trabajo.

**Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando**

## **Agradecimiento**

En primera instancia quiero agradecer nuestra gloriosa armada del Ecuador, por brindarnos las facilidades y la beca para complementar nuestros estudios en el área de la Pedagogía de la Actividad Física y deporte, como miembro activo de la Fuerza Naval del Ecuador.

A los guardias Marina de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Moran Valverde" por permitirnos realizar nuestro tema de investigación.

A nuestro tutor académico Mgtr. Vaca García Mario Rene por el asesoramiento, apoyo y seguimiento constante en la investigación del presente estudio, ya que ha sido de vital importancia en el enriquecimiento intelectual y personal.

A la universidad de las fuerzas armadas ESPE por las facilidades brindadas y el soporte pedagógico durante todos los periodos académicos.

A mis padres y hermanos por la confianza, por los valores y principios que me han inculcado.

Y, por último, pero no por eso menos importante a mi esposa Carlina Estefanía Peñafiel Conforme y a mis Hijos Matías Javier Flores Cervantes; Melanie Saraí Flores Peñafiel, por la comprensión, cariño y afecto brindado durante todo este tiempo de estudio.

**Flores Carranza, Carlos Javier**

Mi sincero agradecimiento a Dios sin el nada, a mis padres y hermanos por sus consejos que me sirvieron para alcanzar este objetivo, en especial al Mgtr. Mario Vaca el mismo que nos sirvió de guía en todo nuestro proceso investigativo, a mi esposa e hijo que día a día están a mi lado para alcanzar las metas.

Finalmente quiero agradecer a la Señora Virginia S, Andrés Ilbay, Carmen Ilbay, Danna Ilbay, quienes son un pilar fundamental en mi vida y siempre estuvieron presente en todo momento animándome sin dejarme caer enseñándome que de la mano de Dios no pasa nada y a todos los que influyeron para alcanzar este objetivo se los quiere.

**Miranda Caisaluisa, Jairo Fernando**



## Índice de contenidos

<b>Control individual de la frecuencia cardiaca en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas .....</b>	<b>1</b>
<b>Copyleaks .....</b>	<b>2</b>
<b>Certificación.....</b>	<b>3</b>
<b>Responsabilidad De Auditoria.....</b>	<b>4</b>
<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>6</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de contenidos.....</b>	<b>9</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>12</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>14</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>16</b>
<b>Problema de Investigación .....</b>	<b>16</b>
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>16</b>
<b>Formulación del problema.....</b>	<b>17</b>
<b>Antecedentes de la investigación .....</b>	<b>17</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>19</b>
<b>Objetivo General .....</b>	<b>19</b>
<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>19</b>

	10
<b>Variables de investigación</b> .....	19
<b>Declaración de las variables</b> .....	19
<b>Operacionalización de variables Tabla 1 Variable Independiente: Control del</b>	
<b>entrenamiento</b> .....	20
<b>Capítulo II</b> .....	22
<b>Marco teórico de la investigación</b> .....	22
<b>Sistema cardiovascular y entrenamiento</b> .....	22
<b>Débito cardiaco</b> .....	24
<b>Débito cardiaco y ejercicio</b> .....	25
<b>Frecuencia cardiaca máxima</b> .....	26
<b>Reserva cardiaca</b> .....	26
<b>La carga de entrenamiento</b> .....	27
<b>El contenido de la carga</b> .....	27
<b>El volumen de la carga</b> .....	28
<b>La intensidad de la carga</b> .....	29
<b>Zona de entrenamiento calentamiento</b> .....	29
<b>Zona de entrenamiento Umbral aeróbico</b> .....	30
<b>Zona de entrenamiento Umbral anaeróbico</b> .....	31
<b>Zona de entrenamiento anaeróbico producción de lactato</b> .....	33
<b>Zona de entrenamiento tolerancia al lactato</b> .....	34
<b>Zona de entrenamiento ritmo de la prueba</b> .....	35
<b>Zona de entrenamiento anaeróbico aláctico</b> .....	36
<b>La duración de la carga</b> .....	38
<b>Organización de la carga</b> .....	39
<b>Capítulo III</b> .....	41
<b>Metodología de la investigación</b> .....	41
<b>Tipo de investigación</b> .....	41
<b>Población y muestra</b> .....	41
<b>Instrumentos de medición</b> .....	42

	11
<b>Test 2000 metros</b> .....	42
<b>Medición de frecuencia cardiaca</b> .....	42
<b>Medición frecuencia cardiaca en reposo</b> .....	42
<b>Medición de la frecuencia cardiaca máxima</b> .....	43
<b>Medición de la frecuencia cardiaca por zona de entrenamiento</b> .....	43
<b>Zona de entrenamiento anaeróbica láctica</b> .....	43
<b>Zona de entrenamiento de máximo consumo de oxígeno</b> .....	44
<b>Zona de entrenamiento de umbral anaeróbico</b> .....	44
<b>Capítulo IV</b> .....	45
<b>Análisis estadístico de la investigación</b> .....	45
<b>Análisis de la frecuencia cardiaca en reposo</b> .....	45
<b>Análisis de la frecuencia cardiaca máxima</b> .....	48
<b>Determinación de la reserva cardiaca</b> .....	51
<b>Determinación de la frecuencia cardiaca de entrenamiento</b> .....	53
<b>Análisis de la frecuencia cardiaca de recuperación a partir del test 2000 metros</b> .....	56
<b>Conclusiones</b> .....	60
<b>Recomendaciones</b> .....	61
<b>Bibliografía</b> .....	62

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Variable Independiente: Control del entrenamiento .....	20
<b>Tabla 2</b> Variable dependiente: Frecuencia cardiaca .....	21
<b>Tabla 3</b> Indicadores de carga zona de calentamiento .....	30
<b>Tabla 4</b> Indicadores de carga zona umbral aeróbico .....	31
<b>Tabla 5</b> Indicadores de carga zona de umbral anaeróbico .....	32
<b>Tabla 6</b> Indicadores de carga Vo2 max.....	33
<b>Tabla 7</b> Indicadores de carga anaeróbico producción de lactato .....	34
<b>Tabla 8</b> Indicadores de carga tolerancia al lactato .....	35
<b>Tabla 9</b> Indicadores de carga ritmo de la prueba .....	35
<b>Tabla 10</b> Indicadores de carga anaeróbico aláctico.....	37
<b>Tabla 11</b> Tabla guía para el control de la intensidad .....	37
<b>Tabla 12</b> Nómina de investigadores .....	41
<b>Tabla 13</b> Resultados frecuencia cardiaca en reposo .....	45
<b>Tabla 14</b> Estadísticos descriptivos individual frecuencia cardiaca en reposo ....	45
<b>Tabla 15</b> Estadísticos descriptivos equipo frecuencia cardiaca en reposo .....	46
<b>Tabla 16</b> Comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo.....	47
<b>Tabla 17</b> Resultados frecuencia cardiaca máxima .....	48
<b>Tabla 18</b> Estadísticos descriptivo individual frecuencia cardiaca máxima .....	49
<b>Tabla 19</b> Estadísticos descriptivo equipo frecuencia cardiaca máxima.....	50
<b>Tabla 20</b> Comportamiento de la frecuencia cardiaca máxima .....	50
<b>Tabla 21</b> Resultado individual reserva cardiaca .....	51
<b>Tabla 22</b> Estadísticos descriptivos individual reserva cardiaca .....	52
<b>Tabla 23</b> Comportamiento de la reserva cardiaca .....	53
<b>Tabla 24</b> Resultados frecuencia cardiaca de entrenamiento .....	53

<b>Tabla 25</b> Resultados Test Nro 1 Nado 2000 metros.....	56
<b>Tabla 26</b> Resultados Test Nro 2 Nado 2000 metros.....	57
<b>Tabla 27</b> Resultados Test Nro 3 Nado 2000 metros.....	58
<b>Tabla 28</b> Diferencia de medias recuperación frecuencia cardiaca.....	59

## Resumen

La presente investigación se desarrollará con el equipo de natación de la Escuela Superior Naval Salinas ESSUNA. En una primera fase denominada inicial se aplicara un macrociclo por zonas de entrenamiento en natación a los nadadores del equipo de la ESSUNA, que se encuentra conformado por guardiamarinas de los diferentes niveles académicos que cursan en la ESSUNA, a los cuales se les tomara la frecuencia cardiaca en diferentes instancias como en reposo , frecuencia cardiaca máxima, se calculará la reserva cardiaca y se determinara la velocidad de recuperación de la misma a través del test de 2000 metros, datos que servirán para proponer una nueva metodología de calcular las micro pausa y macro pausas en cada una de la zona de entrenamiento que se aplican en la planificación, para en una segunda fase determinar si esta nueva metodología de cálculo de la frecuencia cardiaca mejora el rendimiento de los nadadores.

Lo que se pretende con esta nueva metodología es dar a conocer los beneficios de un análisis individualizado en el entrenamiento de los nadadores, identificando las zonas de entrenamiento de cada uno de los deportistas mediante la frecuencia cardiaca. Se debe considerar que para esta investigación no se utiliza instrumentos de medición avanzados.

### Palabras claves:

- **FRECUENCIA CARDIACA REPOSO**
- **FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA**
- **RESERVA CARDIACA**
- **RECUEPRACION FRECUENCIA CARDIACA**

### **Abstract**

The present investigation will be developed with the swimming team of the Escuela Superior Naval Salinas ESSUNA. In a first phase called initial, a macrocycle will be applied by swimming training zones to the swimmers of the ESSUNA team, which is made up of midshipmen of the different academic levels that attend ESSUNA, to whom the frequency will be taken. heart rate in different instances such as at rest, maximum heart rate, cardiac reserve will be calculated and its recovery speed will be determined through the 2000-meter test, data that will serve to propose a new methodology for calculating the micro pause and macro pauses in each one of the training zone that is applied in the planning, in order to determine in a second phase if this new methodology for calculating the heart rate improves the performance of the swimmers.

What is intended with this new methodology is to publicize the benefits of an individualized analysis in the training of swimmers, identifying the training zones of each of the athletes through heart rate. It should be considered that advanced measurement instruments are not used for this research.

#### **Keywords:**

- **RESTING HEART RATE**
- **MAXIMUM HEART RATE**
- **CARDIAC RESERVE**
- **HEART RATE RECOVERY**

## Capítulo I

### Problema de Investigación

#### Planteamiento del problema

La cuantificación de la estimación de la frecuencia cardíaca se ve afectada por factores ambientales frío, calor, humedad, nivel de deshidratación, factores técnicos y los componentes de la carga del entrenamiento. Todos estos factores pueden afectar el comportamiento de la frecuencia cardíaca. La intensidad del ejercicio incrementa la frecuencia cardíaca y a medida que se van realizando repeticiones el comportamiento en la recuperación se ve afectada.

El control del entrenamiento utilizando la frecuencia cardíaca como indicador de la intensidad las diferentes zonas de entrenamiento, así como para determinar la densidad de la carga en la macro y las micro pausas en las sesiones de entrenamiento es importante en cualquier proceso de entrenamiento ya que los efectos a corto y largo plazo que este produce dependen en gran medida de esto. Es por eso que los entrenadores deberán llevar una estadística de cómo es el comportamiento de la frecuencia cardíaca para lograr un aumento y progresión de las cargas lo que ayudara con el principio de adaptación y con ello lograr una supercompensación óptima.

Conocer el comportamiento de nuestro organismo ante un ejercicio es muy útil. Con dicha información podemos controlar la intensidad del ejercicio, y asegurarnos que el trabajo físico que estamos haciendo va a provocar el efecto que buscamos. De esta manera podemos trabajar a intensidades óptimas para quemar grasas, mejorar nuestros sistemas de energía, nuestra eficiencia a trabajos intensos, o nuestra potencia. Estas intensidades las podemos conocer a través de varios indicadores.

Tenemos la frecuencia cardíaca en reposo según la (Association, 2015) es la que bombea la menor cantidad de sangre necesaria, porque no está haciendo ejercicio,



Esta frecuencia va a variar de un nadador a otro de acuerdo a la temporada de entrenamiento en la que se encuentra.

Para la página (ESPNrun, 2019) La frecuencia cardiaca máxima También conocida como FCmax, es el mayor número de pulsaciones por minuto a las que nuestro corazón puede latir de igual forma esta puede variar de acuerdo a la condición física de cada nadador.

Luego tenemos la frecuencia cardiaca por cada nivel intensidad que puede ser calculado por medio de varias fórmulas, siendo la más conocida la de la universidad de Ball State que no permite hacer una estimación en forma directa multiplicando la frecuencia cardiaca máxima por el porcentaje que queremos trabajar.

### **Formulación del problema**

¿Cómo incide el control individual de la frecuencia cardiaca en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas?

### **Antecedentes de la investigación**

Armada de Ecuador tiene como misión proveer defensa y seguridad en los espacios marítimos, desarrollando el, poder naval y las capacidades de control

marítimo, a fin de contribuir a la defensa de la soberanía, integridad territorial y seguridad nacional, apoyando con su contingente al desarrollo marítimo nacional.

Enfocando en una visión al ser una Armada flexible, interoperable y potente, con permanencia en las áreas de responsabilidad jurisdiccional y con presencia en las áreas no jurisdiccionales de interés nacional; capaz de disputar el control del mar y de apoyar las acciones de seguridad del Estado. Ser una autoridad marítima eficiente, que contribuya a la gestión marítima del estado. Ser una institución que impulsa decididamente el desarrollo de la industria naval, la extensión de los derechos marítimos nacionales y la participación cooperativa Antártida protagonizando el desarrollo marítimo nacional. Teniendo el honor como cualidad que se basa en el propio respeto y que impulsa el cumplimiento del deber para con la patria, mediante la entrega total y práctica constante de la honradez, la nobleza del alma y el apego permanente íntegro a la verdad. La profesión naval es una profesión de honor, pues el cumplimiento del deber militar de defensa de la soberanía e integridad nacional trasciende de la mezquindad de réditos materiales y gobierna el comportamiento de los miembros de la institución. El honor dignifica a los miembros de la institución y la dignidad de los mismos realza el honor de la Armada, se fundamenta en la observación cabal de un comportamiento honorable de sus miembros. La disciplina es un valor militar que coordina las actitudes de los marinos para comportarse conforme a las normas de la Armada, permitiendo mantener el orden y potencializar las aptitudes de sus miembros para el logro de los objetivos planeados. La disciplina naval se basa en un esquema de subordinación virtuoso, en el que un profundo liderazgo y un elevado sentido de camaradería, generan un ambiente de entrega e identidad con los más altos intereses nacionales en el mar, basados en una obediencia nacional y constante.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Proponer una metodología de control individual de la frecuencia cardiaca en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar parámetros funcionales de la frecuencia cardiaca máxima y en reposo en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas.
- Aplicar test maximales para determinar la velocidad de recuperación de la frecuencia cardiaca en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas.
- Determinar las zonas de entrenamiento por frecuencia cardiaca y velocidad de recuperación por cada una de ellas en nadadores de la Escuela Superior Naval Salinas.

## **Variables de investigación**

### **Declaración de las variables**

Las variables en esta investigación son:

- **Variable Independiente:** Control del entrenamiento
- **Variable Dependiente:** Frecuencia cardiaca

### **Operacionalización de variables**

**Tabla 1**

*Variable Independiente: Control del entrenamiento*

<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
El control es el sistema especialmente organizado de observación y comprobación de aquello que debe ser hecho o ejecutado en cumplimiento de la planificación del entrenamiento y competición, así como los objetivos propuestos. (Vargas, 1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen</li> <li>• Intensidad</li> <li>• Densidad</li> <li>• Frecuencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia cardiaca.</li> <li>• Velocidad aeróbica máxima (VAM)</li> <li>• Lactato.</li> <li>• Frecuencia respiratoria.</li> <li>• VO2 máximo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de frecuencia cardiaca en reposo.</li> <li>• Test de frecuencia cardiaca máxima.</li> <li>• Test de recuperación.</li> </ul>

---

**Tabla 2**

*Variable dependiente: Frecuencia cardíaca*

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
La frecuencia cardíaca es el resultado de numerosas influencias físicas y emocionales medidas a través del sistema nervioso autónomo. Entre ellas se incluye excitación, temor, anticipación, alteraciones de la temperatura, maniobras respiratorias y trabajo físico. (Vargas, 1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia cardíaca basal.</li> <li>• Frecuencia cardíaca en reposo.</li> <li>• Frecuencia cardíaca máxima.</li> <li>• Frecuencia cardíaca de entrenamiento.</li> <li>• Recuperación de la frecuencia cardíaca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero de latidos.</li> <li>• Tiempo de recuperación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de esfuerzo máximo.</li> </ul>

---

## Capítulo II

### Marco teórico de la investigación

#### Sistema cardiovascular y entrenamiento

La actividad celular se traduce por el consumo máximo de oxígeno  $\dot{V}O_2$  y por la eliminación del dióxido de carbono  $\dot{V}CO_2$ . El oxígeno  $O_2$  y el dióxido de carbono  $CO_2$  se extraen y expulsan, respectivamente, en el medio intersticial que separa las células. La vía sanguínea asegura la comunicación rápida entre las células, lugares de consumo y producción de oxígeno y dióxido de carbono, y pulmones, lugar de intercambio con el medio externo.

Vamos a ver sucesivamente la función circulatoria y la función ventilatoria con la intención de demostrar su papel en la limitación del rendimiento deportivo. Los ejercicios cortos e intensos no utilizan directamente el oxígeno para la síntesis de ATP. Pero también es cierto que la restitución de fosfocreatina (por el metabolismo anaeróbico aláctico) y la desaparición del ácido láctico, por la gluconeogénesis o la oxidación) requieren un aporte suficiente de oxígeno, en comparación con las necesidades energéticas inherentes al tipo de ejercicio intensidad duración.

El sistema cardiovascular contribuye a responder a la demanda creciente de oxígeno con la potencia del ejercicio, de 15 a 25 veces el valor en reposo cuando el sujeto alcanza su consumo máximo de oxígeno. Sin duda, el objetivo principal del sistema cardiovascular es suministrar oxígeno al músculo y a los órganos por medio del sistema arterial, y de eliminar en cantidad suficiente el  $CO_2$  producido por el metabolismo anaeróbico por unidad de tiempo, por medio del sistema venoso.

Además, el sistema circulatorio contribuye a la regulación de la temperatura interna, puesto que, para un 10% de energía metabólica, el 25% se transforma en energía mecánica y el 75% en energía calórica. A fin de satisfacer las crecientes

necesidades de oxígeno, deben realizarse dos ajustes esenciales en el sistema vascular conjunto de vasos del organismo que contiene la sangre, el aumento del débito cardíaco, aumento de la cantidad de sangre bombeada cada minuto al corazón y la redistribución del flujo sanguíneo hacia los órganos más activos.

Por lo tanto, hemos tratado de entender la estructura, funcionamiento y regulación del sistema cardiovascular con el objeto de examinar su incidencia sobre las adaptaciones agudas inmediatas y crónicas retardadas y resultado del entrenamiento en el ejercicio.

El sistema cardiovascular humano es un bucle cerrado por el que circula sangre de todos los tejidos. La circulación de la sangre requiere la acción de una bomba muscular, el corazón, que crea la presión necesaria para impulsar la sangre a todo el organismo. La sangre pasa del corazón a las arterias y vuelve al corazón por las venas por medio de una gran circulación. Se considera que es un sistema cerrado puesto que arterias y venas están conectadas por medio de pequeños vasos.

Las ramas arteriales se extienden y ramifican en pequeños vasos. Al volverse microscópicas forman las arteriolas que se desarrollan en un lecho formado por varios vasos más pequeños, los capilares, que rodean especialmente la fibra muscular. Los capilares son vasos más pequeños y numerosos, y forman un entramado entre arterias y venas. Todos los intercambios de oxígeno, de dióxido de carbono y de nutrientes entre los tejidos y el sistema vascular pasan por el lecho capilar. La sangre pasa de los capilares a la célula, que sacan de ella oxígeno y nutrientes como glúcidos, lípidos, aminoácidos, sales minerales, vitaminas y agua, después una vez descargada, en parte, de oxígeno y nutrientes pasa por pequeños vasos llamados vénulas. En las vénulas la sangre entra en la parte venosa del sistema vascular. De regreso al corazón, las vénulas se reagrupan para formar vasos mayores: las venas más importantes vena

cava superior y vena cava inferior que irrigan las partes del cuerpo situadas, respectivamente, por encima y por debajo del corazón, vierten directamente en la parte derecha del corazón. La mezcla sanguínea que llega al corazón derecho se llama sangre venosa mezclada.

El corazón se halla en la interfaz entre la circulación mayor, encargada de drenar los órganos, y la circulación menor, encargada de enviar la sangre recibida de los órganos a los pulmones, donde se eliminará el dióxido de carbono y se enriquecerá en oxígeno.

### **Débito cardiaco**

El débito cardiaco se define como la cantidad de sangre que sale de la aorta por minuto. Depende del volumen de sangre expulsada sístole en cada contracción del corazón volumen que recibe el nombre de volumen de eyección sistólico y del número de latidos cardíacos por minuto que recibe el nombre de frecuencia cardiaca.

El volumen de eyección sistólico es el volumen sanguíneo bombeado en cada latido cardíaco por el ventrículo izquierdo, y se expulsa en ml de sangre por latido cardíaco.

En el corazón de una persona sedentaria con buena salud, la amplitud de los valores normales del volumen de eyección sistólico es de 70 a 90 ml de sangre por latido. Sin embargo, hay que señalar que los maratonianos, ciclistas de carretera, y otros deportistas especializados en deporte de resistencia, tienen un volumen de eyección sistólico máximo del orden de 125 ml que sería expulsado del ventrículo izquierdo en cada latido.

El volumen de eyección sistólico aumenta con la intensidad del ejercicio hasta el 40-60% del VO<sub>2</sub> máximo, y luego se estabiliza. El débito cardiaco aumenta después



gracias a la frecuencia cardiaca, que aumenta de manera proporcional al consumo de oxígeno, hasta el VO<sub>2</sub> máximo.

### **Débito cardiaco y ejercicio**

El débito cardiaco aumenta con el ejercicio en proporción directa a las necesidades metabólicas del organismo, según la Fick la relación entre el débito cardiaco y el consumo de oxígeno es, esencialmente, lineal.

El aumento del débito cardiaco durante el ejercicio en posición sentada se lleva a cabo mediante el aumento del volumen de eyección sistólico, hasta alrededor de un 40% del VO<sub>2</sub> máximo, salvo para los atletas entrenados en resistencia que aumenta su volumen de eyección sistólico hasta el VO<sub>2</sub> máximo.

### **Frecuencia cardiaca en reposo**

La frecuencia cardiaca en reposo de promedio 60 a 80 latidos/minuto. En individuos sedentarios, desentrenados y de mediana edad, el ritmo en reposo puede superar los 100 latidos/minuto. En deportistas de resistencia se han descrito frecuencias en reposo que oscilan entre 28 y 40 latidos/minuto. La frecuencia cardiaca normalmente decrece con la edad. Se ve afectada también por factores ambientales como la temperatura y la altitud.

Antes del inicio del ejercicio, nuestra frecuencia cardiaca previa al ejercicio suele aumentar muy por encima de los valores normales de reposo. Esto se denomina respuesta anticipatoria. Esta respuesta es mediada por la liberación del neurotransmisor noradrenalina desde el sistema nervioso simpático y la hormona adrenalina desde la glándula suprarrenal. El tono basal probablemente también se reduce. Puesto que la frecuencia cardiaca previa al ejercicio es elevada, las estimaciones fiables de la verdadera frecuencia cardiaca en reposo deben hacerse solamente bajo condiciones de total relajación, como por las primeras horas de la mañana, al levantarse después de un

sueño reparador, durante la noche. La frecuencia cardiaca previa al ejercicio no debe usarse como estimación de la frecuencia cardiaca en reposo. (Willmore & Costill, 2004)

### **Frecuencia cardiaca máxima**

Cuando se empieza hacer ejercicio la frecuencia cardiaca aumenta directamente en proporción al incremento de la intensidad del ejercicio hasta llegar a un punto cercano del agotamiento. Al aproximarse a este punto la frecuencia cardiaca empieza a nivelarse. Esto demuestra que nos acercamos al valor máximo. La frecuencia cardiaca máxima es el valor máximo de la frecuencia cardiaca que se alcanza en un esfuerzo a tope hasta llegar al agotamiento. Es un valor muy fiable que se mantiene constante de un día para otro y sólo cambia ligeramente de año en año.

La frecuencia cardiaca máxima se calcula basándose en la edad, porque demuestra un declive ligero pero regular de un latido por año comenzando de los 10 a los 25 años de edad. Se resta la edad a 220 y se obtiene una aproximación media de la frecuencia cardiaca máxima, los valores individuales cambian considerablemente. (Willmore & Costill, 2004)

El aumento del débito cardiaco resulta posible gracias al aumento de la frecuencia cardiaca, utilizada como referencia de la intensidad del ejercicio en % del  $\dot{V}O_2$  máximo. La frecuencia cardiaca máxima disminuye de manera lineal después de los 30 años más o menos y, por consiguiente, también el débito cardiaco, a menos que el volumen de eyección sistólico máximo aumente con el entrenamiento de resistencia. El descenso de la frecuencia cardiaca máxima se calcula de manera teórica o con fórmulas validadas.

### **Reserva cardiaca**

La reserva cardiaca se define como la diferencia entre el débito cardiaco máximo y el débito cardiaco en reposo. De manera que cuanto mayor es la diferencia la reserva

más puede elevarse el consumo de oxígeno por encima del valor de reposo, lo que significa que el sujeto es capaz de suministrar una potencia de ejercicio elevada a su débito cardiaco máximo, correspondiente a un consumo máximo de oxígeno considerable, es posible observar que la frecuencia cardiaca y el volumen de eyección sistólico influyen directamente sobre la reserva cardiaca. Por lo que, a fin de asegurar una reserva cardiaca elevada, la frecuencia cardiaca deberá ser lo más baja posible en reposo y lo más alta posible en su valor máximo, mientras que el volumen de eyección sistólico deberá ser lo más elevado posible en su valor máximo. Ciertos tipos de entrenamiento, en particular el encadenamiento de tres repeticiones de 3 minutos al 90 – 100% del VO<sub>2</sub> máximo, permiten mejorar el débito cardiaco máximo. (Billat, 2002)

### **La carga de entrenamiento**

Los niveles de fatiga y su posterior recuperación vienen determinados por los estímulos que se apliquen durante el proceso de entrenamiento. Durante la práctica deportiva, los estímulos utilizados vienen a determinar la carga de trabajo a que se somete el deportista.

Se define a la carga como el resultado de relacionar la cantidad de volumen con respecto a la intensidad, para (verjoshanski, 1990) es el trabajo muscular que implica en sí mismo el potencial de entrenamiento derivado del estado del deportista. Que produce un efecto de entrenamiento que lleva a un proceso de adaptación.

Siendo los aspectos que se deben tomar en cuenta, el contenido de la carga, el volumen de la carga y la organización.

### **El contenido de la carga**

El contenido de la carga viene determinado por el nivel de especificidad dado por la mayor o menor similitud del ejercicio con la manifestación propia del movimiento durante la competición. Esto nos permite englobar los ejercicios en dos grupos: los de

preparación especial y los de preparación general. A demás determina la forma en que la carga estimula la condición del atleta. El potencial del entrenamiento de los ejercicios se reduce con el crecimiento de la capacidad de rendimiento, por lo que se hace preciso variar los ejercicios o su intensidad para poder seguir consiguiendo incrementos en el rendimiento. Los ejercicios deben ser utilizados aumentándolos gradualmente y observando una consecución lógica, de forma que los ejercicios utilizados en primer lugar deben crear las condiciones favorables que necesitan los ejercicios que se utilizaran posteriormente.

(Viru, 1991), distingue cinco tipos de carga de entrenamiento: carga ineficaz, de recuperación, de mantenimiento de desarrollo y excesiva.

### **El volumen de la carga**

Determina el aspecto cuantitativo del estímulo utilizando en el proceso de entrenamiento. En este aspecto de la carga se distingue la magnitud de la carga, que es la medida cuantitativa global de las cargas de entrenamiento de diferente orientación funcional que se desarrollan en una sesión, microciclo, Mesociclo o macrociclo.

La magnitud viene determinada por el nivel de entrenamiento del atleta y por el momento de la preparación a la que hagamos referencia. En este sentido, a mayor nivel mayor magnitud, así como en el período preparatorio mayor magnitud que en el periodo competitivo.

Pero no siempre se cumple el hecho de que a mayor volumen de trabajo corresponde mayor rendimiento. Bien es cierto que, durante las primeras etapas de la vida deportiva, un incremento del volumen va a suponer una mejora del rendimiento, pero una vez que se llega a altos niveles, no siempre se corresponde un incremento del volumen con una mejora en la marca, sino que incluso, en ocasiones el incremento del volumen lleva aparejado una disminución en el rendimiento.

El volumen es un parámetro que varía a lo largo de las diferentes etapas del entrenamiento, las características del deporte y el nivel del deportista. El mayor volumen de trabajo se suele realizar durante el periodo preparatorio. Los practicantes de pruebas de resistencia realizan un mayor volumen de trabajo que los de velocidad. Los deportistas más entrenados y con más años de entrenamiento realizan mayor volumen de entrenamiento que los novatos jóvenes.

### **La intensidad de la carga**

La intensidad de la carga es el aspecto cualitativo de la misma. Al igual que ocurre con la magnitud, la intensidad se encuentra supeditada al nivel del deportista y al momento de la temporada. (Grosser M. S., 1988), define la intensidad como la fuerza del estímulo que manifiesta un deportista durante un esfuerzo.

Para este estudio vamos a utilizar las siguientes zonas de entrenamientos:

### **Zona de entrenamiento calentamiento**

Es un ritmo lento donde el principal combustible para la producción de energía son las grasas, se encuentra inmediatamente sobre el nivel de reposo produciendo niveles bajos de Lactato menos de 2 mmol/l de sangre. Esta zona es ampliamente usada como parte de ciertos calentamientos, para la enseñanza de la técnica, coordinación y en especial para la recuperación activa luego de haber realizado una actividad en zonas de más alta intensidad

**Tabla 3***Indicadores de carga zona de calentamiento*

OBJETIVO	PROCESO	TIEMPO	PAUSA	METODO
CALENTAMIENTO	FÍSICO TÉCNICO COORDINACIÓN FÍSICO - TÉCNICO	5 -30MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICION INTERVALO EXTE
TÉCNICA	TECNICO	5-30 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICION INTERVALO EXTE
COORDINACIÓN	COORDINATIVO	5-30 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICION INTERVALO EXTE
AFLOJAMIENTO	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO- TECNICO	5-30 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICION INTERVALO EXTE
COMPENSACIÓN	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO- TECNICO	5-40 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICIÓN INTERVALO

**Zona de entrenamiento Umbral aeróbico**

Marcado con valores de Lactato sanguíneo de 2 -3 mmol/l constituye el límite puramente aeróbico el lactato producido hasta ese entonces es eliminado en el mismo músculo.

Lo importante en esta zona es que nos permite mejorar el umbral aeróbico del atleta por lo general al inicio del macrociclo de entrenamiento o en los primeros años de carrera deportiva en los cuales es muy importante este sistema.

**Tabla 4***Indicadores de carga zona umbral aeróbico*

OBJETIVO	PROCESO	TIEMPO	PAUSA	METODO
CALENTAMIENTO	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO- TECNICO	5 -30MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICIÓN INTERVALO EXT
TÉCNICA	TECNICO	5-60 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICION INTERVALO EXT
COORDINACIÓN	COORDINATIVO	5-60 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICION INTERVALO EXT
AFLOJAMIENTO	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO- TECNICO	5-60 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICION INTERVALO EXT
FÍSICO	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO- TECNICO	5-90 MIN	5"-30"	CONTINUO REPETICIÓN INTERVALO EXT

**Zona de entrenamiento Umbral anaeróbico**

Definido como la intensidad de ejercicio o de trabajo físico por encima de la cual empieza a aumentar de forma progresiva la concentración de lactato en sangre, a la vez que la ventilación se intensifica también de una manera desproporcionada con respecto al oxígeno consumido.

Con 4 mmol/l de lactato sanguíneo alcanza el límite superior, es decir el punto máximo del STEADY STATE (MAXLASS)

**Tabla 5***Indicadores de carga zona de umbral anaeróbico*

<b>OBJETIVO</b>	<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>PAUSA</b>	<b>METODO</b>
<b>TECNICA</b>	TECNICO	5-20 MIN	5"-60"	CONTINUO FARTLEK INTERVALO EXT
<b>COORDINACION</b>	COORDINATIVO	5-20 MIN	5"-60"	CONTINUO FARTLEK INTERVALO EXT
<b>FISICO</b>	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO- TECNICO	5-60 MIN	5"-60"	CONTINUO FARTLEK INTERVALO EXT

**Zona de entrenamiento de Vo2 máx.**

Puede definirse como el volumen de oxígeno que los músculos pueden utilizar cada minuto durante un ejercicio, o bien el punto en que el consumo de oxígeno llega a una meseta y no demuestra ningún aumento adicional (o aumenta ligeramente)

Mmol/l 4 – 8.



**Tabla 6***Indicadores de carga Vo2 máx.*

Aumento 15% - 20% 20% a 30% OBJETIVO	PROCESO	TIEMPO	PAUSA	METODO
TECNICA	TECNICO	5-20 MIN	5"-60" (5"-30") 180" SERIE	CONTINUO FARTLEK INTERVALO INTEN (CORTO – LARGO) INTERVALO SERIE
COORDINACION	COORDINATIVO	5-20 MIN	5"-60" (5"-30") 180" SERIE	CONTINUO FARTLEK INTERVALO INTEN INTERVALO SERIE
FISICO	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO-TECNICO	5-30 MIN	5"-60" (5"-30") 180" SERIE	CONTINUO FARTLEK INTERVALO INTEN INTERVALO SERIE

**Zona de entrenamiento anaeróbico producción de lactato**

El entrenamiento realizado con niveles de ácido láctico mayores a 8 mmol/l de sangre permiten un incremento del rendimiento del entrenamiento anaeróbico y mejora la capacidad de producción del ácido láctico.

**Tabla 7***Indicadores de carga anaeróbico producción de lactato*

<b>OBJETIVO</b>	<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>PAUSA</b>	<b>METODO</b>
<b>TECNICA</b>	TECNICO	5-20 MIN	5"-180" 5"-30" (180") SERIE	FARTLEK REPETICION INTEVALO SERIE
<b>COORDINACION</b>	COORDINATIVO	5-20 MIN	5"-180" 5"-30" (180") SERIE	FARTLEK REPETICION INTEVALO SERIE
<b>FISICO</b>	FISICO TÉCNICO COORDINACIÓN FISICO- TECNICO	5-30 MIN	5"-180" 5"-30" (180") SERIE	FARTLEK REPETICION INTEVALO SERIE

---

**Zona de entrenamiento tolerancia al lactato**

Aprender a tolerar y producir grandes niveles de ácido láctico y con ello la sintomatología que lo acompaña como dolores y contracciones musculares, falta de

aire, etc. Sin perder la coordinación y la velocidad de ejecución. En esta intensidad de trabajo, los niveles de lactato y frecuencia cardíaca alcanzan niveles máximos.

**Tabla 8**

*Indicadores de carga tolerancia al lactato*

OBJETIVO	PROCESO	TIEMPO	PAUSA	METODO
TECNICA	TECNICO	5-20 MIN	1-6 MIN	C, F, I
COORDINACION	COORDINATIVO	5-20 MIN	1-6 MIN	C, F, I
FISICO	FISICO	5-30	1-6 MIN	FARTLEK
	TÉCNICO	MIN		REPETICION
	COORDINACIÓN			
	FISICO-TECNICO			

### **Zona de entrenamiento ritmo de la prueba**

Esta zona de entrenamiento es anaeróbica principalmente y se refiere al entrenamiento del ritmo de la prueba, se la realiza en distancias parciales, es decir en tiempos y distancias menores, o, distancias y tiempos mayores a la actividad del deportista, permitiendo que el atleta se acostumbre a saber los tiempos parciales en una determinada prueba y nos permite además planificar los diferentes planteamientos tácticos de juego o deporte.

**Tabla 9**

*Indicadores de carga ritmo de la prueba*

OBJETIVO	PROCESO	TIEMPO	PAUSA	METODO
TECNICA	TECNICO	5-20 MIN	5"-30"	C, F, I
COORDINACION	COORDINATIVO	5-20 MIN	5"-30"	C, F, I
FISICO	FISICO	5-90	5"-30"	CONTINUO
	TÉCNICO	MIN		FARTLEK
	COORDINACIÓN			ROTAS
	FISICO-TECNICO			SIMULADORAS
				JUEGO

---

### Zona de entrenamiento anaeróbico aláctico

El entrenamiento en esta zona hace referencia a trabajos de velocidad en tiempos o distancias cortas en una intensidad de trabajo máxima (100%).

La frecuencia cardíaca y el nivel de ácido láctico no son tomados en cuenta debido a que el corto tiempo o la corta distancia de trabajo no representa una respuesta al entrenamiento realizado.

RECUPERA EL 70% A LOS 30 SEGUNDOS

RECUPERA EL 100% 3 Y 5 MINUTOS

Si bien es cierto que esta zona puede ser ligeramente mejorada con entrenamiento, depende en un 95% de las características genéticas de cada individuo.

Es importante recalcar que en esta zona de trabajo se ve inmerso el sistema nervioso central, por tal motivo no se lo puede realizar todos los días y cuando se lo

realice, se debe dar la suficiente recuperación a fin de que dicho sistema no se sobrecargue y sature.

**Tabla 10**

*Indicadores de carga anaeróbico aláctico*

OBJETIVO	PROCESO	TIEMPO	PAUSA	METODO
TECNICA	TECNICO	5-20 MIN	5"-180"	REPETICION
COORDINACION	COORDINATIVO	5-20 MIN	5"-180"	REPETICION
FISICO	FISICO	5-20 MIN	5"-180"	REPETICION

**Tabla 11**

*Tabla guía para el control de la intensidad*

ZONA	NOMBRE	PULSO		LACTATO	ESFUERZO
		10 SEG	MINUTO		CARDIACO
A1	REGENERACION	20-24	120-144	< 2	40%-50%
A2	UMBRAL AEROBICO	24-26	144-156	2--3	50%-60%
A3	UMBRAL ANAEROBICO	26-28	156-168	3--4	60%-70%

A4	VO2(máx.) =POTENCIA AEROBICA	28-30	168-180	4--6	70%-80%
A5P	PRODUCCION DE LACTATO	30-MAX	180-MAX	6--10	80%-100%
A5T	TOLERANCIA AL LACTATO	30-MAX	180-MAX	> 10	80%-100%
A5R	RITMO DE PRUEBA	30-MAX	180-MAX	6--14	80%-100%
A6	VELOCIDAD	NO	NO	NO	NO

### La duración de la carga

La duración de carga de entrenamiento es un aspecto fundamental del volumen. (Dick, 1993), lo define “como el periodo de influencia de un solo estímulo, la distancia cubierta en una repetición, o el tiempo total para completar toda la carga en una unidad”, pero la vamos a considerar, también, como un periodo más largo en el que se trabaja con cargas de una misma orientación.

Hoy en día se sabe que las cargas de diferente orientación tienen un límite a partir del cual la carga no provoca incrementos de rendimiento.

En este sentido, las cargas de orientación aeróbica provocan, en un mes, un aumento significativo de los índices de rendimiento aeróbico. Más adelante se mantiene un incremento lineal, menos acelerado, hasta los dos o tres meses de entrenamiento, para pasado este periodo, independientemente del crecimiento del volumen, los índices

no crecen sustancialmente, manteniéndose en los niveles adquiridos. (Skoroduma, Suslov, Sirenko, Borisov, Zaciorski y otros).

Respecto a las cargas anaeróbicas, el ritmo de crecimiento de la capacidad de rendimiento no evoluciona de forma pareja a la carga de entrenamiento. Para conseguir valores máximos de capacidad anaeróbica se necesitan tres a cuatro meses, debiendo haber sido precedido de una considerable cantidad de trabajo aeróbico (Zaciorski, Serafinova, Dorosenko, Naurenko y otros).

La fuerza explosiva se estabiliza en su crecimiento en tres a cuatro meses si se emplea de forma intensa en el proceso de entrenamiento. En el caso de que las cargas de esta orientación se apliquen de forma más espaciada, su crecimiento puede durar hasta diez meses (Borisov, Sirenko).

Se debe considerar la densidad del estímulo tiene que ver con la relación entre el esfuerzo y el descanso en unidad temporal entre aquellas en que se organiza el entrenamiento. Los tiempos que se emplean entre dos estímulos cumple dos finalidades: reducir el cansancio pausas completas o llevar procesos de adaptación pausas incompletas. Estas pausas pueden hacerse de dos maneras: activas o pasivas. Las primeras si se aplican de forma correcta, en algunos casos aceleran los procesos de recuperación.

### **Organización de la carga**

Por la organización de la carga se entiende su sistematización en un periodo de tiempo dado.

En la base de esta sistematización debe hallarse la obtención de un efecto acumulado de entrenamiento positivo de cargas de diferente orientación. Esto nos obliga a considerar dos aspectos dentro de la organización:

La organización de la carga en el tiempo se entiende de qué forma se colocan las diferentes cargas en las partes en que tradicionalmente se divide el proceso de entrenamiento sesión, día, microciclo, Mesociclo o macrociclo.

En la actualidad existen dos formas de colocar las cargas de entrenamiento en relación al tiempo de trabajo. Las formas diluidas (Matveiev, Bondarchuk, etc) y las formas concentradas (Verjoshanski)

La interconexión de las cargas indica la relación que las cargas de diferente orientación tienen entre sí. Una combinación racional de las cargas de diferente orientación asegura la obtención del efecto acumulativo de entrenamiento.

Algunos ejemplos de este efecto entre cargas de diferente orientación relacionadas con el entrenamiento de resistencia son:

De tipo positivo:

- Los ejercicios de carácter aeróbico se ejecutan después de las cargas de tipo anaeróbico aláctico.
- Los ejercicios de carácter aeróbico se ejecutan después de orientación anaeróbica láctica de bajo volumen.
- Los ejercicios de carácter anaeróbico láctico se ejecutan después de cargas anaeróbicas alácticas.

De tipo negativo:

- Los ejercicios de orientación anaeróbica aláctica se ejecutan después de un trabajo notable de orientación anaeróbica láctica.
- Se ejecutan ejercicios de orientación anaeróbica láctica después de hacer grandes volúmenes de tipo aeróbico.



Todos estos criterios que debemos mantener a la hora de determinar la carga adecuada de trabajo tienen como finalidad conseguir que el deportista alcance la forma óptima de rendimiento durante el periodo competitivo.

### Capítulo III

#### Metodología de la investigación

##### Tipo de investigación

El presente estudio se basa en un tipo de estudio cuasi experimental, ya que nos permitió determinar un parámetro fisiológico al someter a los nadadores a estímulos, como la frecuencia cardíaca para el equipo de natación competitiva del equipo de la Escuela Superior Naval Salinas en el lugar de entrenamiento, siendo el propósito obtener datos individuales que permitan mejorar el entrenamiento a través de datos científicos y una metodología individualizada del comportamiento de la frecuencia cardíaca.

##### Población y muestra

El estudio se aplicó al equipo de natación de la Escuela Superior Naval Salinas en el lugar de entrenamiento, la misma que se encuentra conformada por 15 nadadores competitivos siendo la lista la siguiente:

**Tabla 12**

*Nómina de investigadores*

<b>Grado</b>	<b>Nombres</b>	<b>Función</b>
<b>Mgtr</b>	Mario René Vaca García	Director
<b>Cbop</b>	Flores Carranza, Carlos Javier	Tesista

<b>Cbop</b>	Miranda Caisaluisa, Jairo	Tesista
	Fernando	

## **Instrumentos de medición**

### **Test 2000 metros**

El test de 2000 metros consiste en nadar en forma continua esa distancia al final de la prueba se tomará el tiempo de llegada lo que nos permitirá determinar la Velocidad aeróbica máxima (VAM) y poder sacar las diferentes zonas de entrenamiento de los nadadores de la fuerza naval.

### **Medición de frecuencia cardiaca**

La toma de datos en la frecuencia cardiaca se realizó de forma manual debido a la complejidad de los equipos para poder realizar dentro del agua, debiendo aplicar el protocolo de toma ubicando los dedos índice y medio a la altura de cuello en un costado y tomando en 10 segundos y luego multiplicado por 6 para determinar el valor en un minuto.

### **Medición frecuencia cardiaca en reposo**

Para la medición de la frecuencia cardiaca en reposo se aplicó el siguiente protocolo:

- Una vez que el nadador llega al entrenamiento debe dirigirse a una zona determinada para realizar la toma.
- El nadador debe ponerse lo más cómodo posible recostándose en una colchoneta de cubito dorsal la pierna ligeramente flexionada y los brazos cruzados a la altura de pecho.

- Se procederá a tomar la frecuencia cardiaca durante 5 minutos siendo la primera toma al minuto la segunda toma a los tres minutos y la tercera toma a los 5 minutos.
- Se tomará el promedio de los tres valores.
- Los materiales a ser utilizados: Colchoneta, cronometro.

### **Medición de la frecuencia cardiaca máxima**

Para la determinación de la frecuencia cardiaca máxima se aplicó el siguiente protocolo:

- Se planificó una serie de 3 repeticiones por 100 metros libre con una pausa de 30 segundos en cada repetición debiendo ser ejecutado a máxima intensidad.
- El nadador debe ubicarse en el salidor y debe realizar el protocolo de salida que es realizada por el entrenador.
- Al completar cada repetición deberá tomarse la frecuencia cardiaca de llegada, al ejecutar el tercer intento deberá tomarse la frecuencia cardiaca al llegar luego cada minuto durante cinco minutos seguido.

### **Medición de la frecuencia cardiaca por zona de entrenamiento**

#### **Zona de entrenamiento anaeróbica láctica.**

Para determinar la frecuencia cardiaca de recuperación de la zona anaeróbica láctica de aplico el siguiente protocolo:

- Se planifico 4 repeticiones de 100 metros libre y estilo con una pausa estimada de 5 minutos.
- El nadador se ubica en el salido y deberá realizar la salida con normas reglamentarias.
- Al completar cada esfuerzo la frecuencia cardiaca deberá ser tomada a la llegada y luego cada 30 segundos durante cinco minutos.

### **Zona de entrenamiento de máximo consumo de oxígeno**

Para determinar la frecuencia cardiaca de recuperación de la zona de máximo consumo de oxígeno se aplicó el siguiente protocolo:

- Se planificó 3 series de 4 repeticiones de 100 metros libre y estilo con una pausa estimada de 3 minutos.
- El nadador se ubica en el salido y deberá realizar la salida con normas reglamentarias.
- Al completar cada esfuerzo la frecuencia cardiaca deberá ser tomada a la llegada y luego cada 30 segundos durante 3 minutos. Al completar la última repetición de cada serie deberá tomarse la frecuencia cardiaca durante cinco minutos

### **Zona de entrenamiento de umbral anaeróbico**

Para determinar la frecuencia cardiaca de recuperación de la zona de umbral anaeróbico se aplicó el siguiente protocolo:

- Se planificó 2 repeticiones de 400 metros libre y estilo con una pausa estimada de 90 segundos.
- El nadador se ubica dentro de la piscina para que las repeticiones sean ejecutadas con impulso.
- Al completar cada esfuerzo la frecuencia cardiaca deberá ser tomada a la llegada y luego cada 30 segundos.

## Capítulo IV

### Análisis estadístico de la investigación

#### Análisis de la frecuencia cardíaca en reposo

**Tabla 13**

*Resultados frecuencia cardíaca en reposo*

	Nadador or 1	Nadador or 2	Nadador or 3	Nadador or 4	Nadador or 5	Nadador or 6	Nadador or 7	
<b>Toma 1</b>	64	51	61	48	42	51	48	
<b>Toma 2</b>	64	51	61	46	40	50	47	
<b>Toma 3</b>	62	51	56	48	42	51	48	
<b>Toma 4</b>	60	48	61	45	42	51	48	
<b>Toma 5</b>	58	47	57	48	38	47	45	
	Nadador or 8	Nadador or 9	Nadador or 10	Nadador or 11	Nadador or 12	Nadador or 13	Nadador or 14	Nadador or 15
<b>Toma 1</b>	42	51	62	57	45	47	51	50
<b>Toma 2</b>	36	48	60	54	42	47	50	48
<b>Toma 3</b>	42	51	61	57	45	45	51	50
<b>Toma 4</b>	42	48	62	53	45	47	48	46
<b>Toma 5</b>	39	46	59	54	42	44	46	45

**Tabla 14**

*Estadísticos descriptivos individual frecuencia cardíaca en reposo*

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media
Nadador 1	5	6,00	58,00	64,00	61,60
Nadador 2	5	4,00	47,00	51,00	49,60
Nadador 3	5	5,00	56,00	61,00	59,20
Nadador 4	5	3,00	45,00	48,00	47,00

Nadador 5	5	4,00	38,00	42,00	40,80
Nadador 6	5	4,00	47,00	51,00	50,00
Nadador 7	5	3,00	45,00	48,00	47,20
Nadador 8	5	6,00	36,00	42,00	40,20
Nadador 9	5	5,00	46,00	51,00	48,80
Nadador 10	5	3,00	59,00	62,00	60,80
Nadador 11	5	4,00	53,00	57,00	55,00
Nadador 12	5	3,00	42,00	45,00	43,80
Nadador 13	5	3,00	44,00	47,00	46,00
Nadador 14	5	5,00	46,00	51,00	49,20
Nadador 15	5	5,00	45,00	50,00	47,80
N válido	5				
(según lista)					

**Tabla 15**

*Estadísticos descriptivos equipo frecuencia cardíaca en reposo*

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media
Equipo	5	21,40	40,20	61,60	50,93
		p/min	p/min	p/min	p/min
N válido (según lista)	5				

*Nota.* En la frecuencia cardiaca en reposo la media del equipo es de 50.77 p/min, un máximo de 61,60 p/min, un mínimo de 40,20 p/min, existiendo un rango de 21,20 p/min

**Tabla 16**

*Comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo*

Toma 1	Toma 2	Toma 3	Toma 4	Toma 5
51,33 p/min	51,33 p/min	51,20 p/min	51,07 p/min	50,93 p/min

*Nota.* En cuanto al comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo durante el periodo de entrenamiento, se evidencio una mejora muy débil de 0,27 p/min, con un comportamiento similar en casi toda la toma.

En la frecuencia cardiaca en reposo se pudo evidenciar una mejora muy débil de 0,27 p/min, obteniéndose una media final de 50,77 p/min La frecuencia cardiaca en reposo de promedio es de 60 a 80 latidos/ min. En individuos sedentarios, desentrenados y de mediana edad el ritmo en reposo puede superar los 100/min. En deportistas muy en forma que siguen entrenamientos de resistencia, se han descrito frecuencias en reposo que oscilan entre 28 y 40 p/min. Lo que nos da a entender que el equipo se encuentra muy por arriba de los valores sugeridos de frecuencia cardiaca en reposo. (Willmore & Costill, 2004)

## Análisis de la frecuencia cardiaca máxima

**Tabla 17**

*Resultados frecuencia cardiaca máxima*

	<b>Nadador 1</b>	<b>Nadador 2</b>	<b>Nadador 3</b>	<b>Nadador 4</b>	<b>Nadador 5</b>	<b>Nadador 6</b>	<b>Nadador 7</b>	
Tomada 1	180	190	180	185	187	178	174	
Tomada 2	183	191	182	188	194	180	176	
Tomada 3	183	187	184	183	188	181	180	
Tomada 4	186	191	183	188	190	182	178	
Tomada 5	186	191	184	188	194	182	180	
	<b>Nadador 8</b>	<b>Nadador 9</b>	<b>Nadador 10</b>	<b>Nadador 11</b>	<b>Nadador 12</b>	<b>Nadador 13</b>	<b>Nadador 14</b>	<b>Nadador 15</b>
Tomada 1	175	178	176	182	180	188	181	176
Tomada 2	177	180	178	185	182	188	181	178
Tomada 3	181	184	180	185	188	189	185	180
Tomada 4	179	182	183	187	184	192	186	185
Tomada 5	181	184	183	189	188	192	187	185



**Tabla 18***Estadísticos descriptivo individual frecuencia cardiaca máxima*

	<b>N</b>	<b>Rango</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>
Nadador 1	5	10,00	180	190	184
Nadador 2	5	9,00	182	191	186
Nadador 3	5	4,00	183	187	184
Nadador 4	5	8,00	183	191	187
Nadador 5	5	6,00	180	186	183
Nadador 6	5	4,00	187	191	190
Nadador 8	5	4,00	180	184	182
Nadador 8	5	5,00	183	188	186
Nadador 9	5	7,00	187	194	190
Nadador 10	5	4,00	178	182	180
Nadador 11	5	6,00	174	180	177
Nadador 12	5	6,00	175	181	178
Nadador 13	5	6,00	178	184	181
Nadador 14	5	7,00	176	183	180
Nadador 15	5	7,00	182	189	185
N válido (según lista)	5				

**Tabla 19**

*Estadísticos descriptivo equipo frecuencia cardíaca máxima*

	<b>N</b>	<b>Rango</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>
Equipo	5	5,60	180,67	186,27	183,74
N válido (según lista)	5				

*Nota.* En la frecuencia cardíaca máxima la media del equipo es de 183,74 p/min, un máximo de 186,27 p/min, un mínimo de 180,67 p/min, existiendo un rango de 5,60 p/min.

**Tabla 20**

*Comportamiento de la frecuencia cardíaca máxima*

<b>Toma 1</b>	<b>Toma 2</b>	<b>Toma 3</b>	<b>Toma 4</b>	<b>Toma 5</b>
<b>181</b>	183	184	185	186

*Nota.* En cuanto al comportamiento de la frecuencia cardíaca máxima durante el periodo de entrenamiento, se evidencio una mejora significativa de 5,00 p/min, con un ascenso en cada toma.

(Willmore & Costill, 2004) La **frecuencia cardíaca máxima** (FC máx.) es el valor máximo de la frecuencia cardíaca que se alcanza en un esfuerzo a tope hasta llegar al agotamiento. Es un valor muy fiable que se mantiene constante de un día para el otro y solo cambia ligeramente año tras año, sin embargo, podemos concluir que se observan cambios durante el macrociclo de entrenamiento.

## Determinación de la reserva cardiaca

**Tabla 21**

*Resultado individual reserva cardiaca*

	Nadador 1	Nadador 2	Nadador 3	Nadador 4	Nadador 5	Nadador 6	Nadador 7	
	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	
<b>Tomada 1</b>	116	139	119	137	145	127	126	
<b>Tomada 2</b>	119	140	121	142	154	130	129	
<b>Tomada 3</b>	121	136	128	135	146	130	132	
<b>Tomada 4</b>	126	143	122	143	148	131	130	
<b>Tomada 5</b>	128	144	127	140	156	135	135	
	Nadador 8	Nadador 9	Nadador 10	Nadador 11	Nadador 12	Nadador 13	Nadador 14	Nadador 15
	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca	Reserva cardiaca
<b>Tomada 1</b>	133	127	114	125	135	141	130	126
<b>Tomada 2</b>	141	132	118	131	140	141	131	130
<b>Tomada 3</b>	139	133	119	128	143	144	134	130
<b>Tomada 4</b>	137	134	121	134	139	145	138	139
<b>Tomada 5</b>	142	138	124	135	146	148	141	140

**Tabla 22***Estadísticos descriptivos individual reserva cardiaca*

	<b>N</b>	<b>Rango</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	
Nadador 1	5	12,00	116,00	128,00	122,00
Nadador 2	5	8,00	136,00	144,00	140,40
Nadador 3	5	9,00	119,00	128,00	123,40
Nadador 4	5	8,00	135,00	143,00	139,40
Nadador 5	5	11,00	145,00	156,00	149,80
Nadador 6	5	8,00	127,00	135,00	130,60
Nadador 7	5	9,00	126,00	135,00	130,40
Nadador 8	5	9,00	133,00	142,00	138,40
Nadador 9	5	11,00	127,00	138,00	132,80
Nadador 10	5	10,00	114,00	124,00	119,20
Nadador 11	5	10,00	125,00	135,00	130,60
Nadador 12	5	11,00	135,00	146,00	140,60
Nadador 13	5	7,00	141,00	148,00	143,80
Nadador 14	5	11,00	130,00	141,00	134,80
Nadador 15	5	14,00	126,00	140,00	133,00
N válido (según lista)	5				

---

**Tabla 23***Comportamiento de la reserva cardiaca*

Toma 1	Toma 2	Toma 3	Toma 4	Toma 5
129	133	133	135	139

*Nota.* En el comportamiento de la reserva cardiaca encontramos en la primera toma nos da un promedio 129 p/min, en la segunda toma 133 p/min, en la tercera toma se mantiene, en la cuarta toma mejora a 135p/min y en la última toma tenemos 139 p/min.

La reserva cardiaca de entrenamiento es el resultado de la frecuencia cardiaca máxima menos la frecuencia cardiaca en reposo es un indicador de la progresión del entrenamiento en caso no podemos concluir que los nadadores al ser sometidos al proceso de entrenamiento esta mejora o se amplía lo que permite ejecutar el entrenamiento a más intensidad y más volumen.

### **Determinación de la frecuencia cardiaca de entrenamiento**

**Tabla 24***Resultados frecuencia cardiaca de entrenamiento*

		Nadador 1		Nadador 2		Nadador 3		Nadador 4		Nadador 5	
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
		Máxi	Míni	Máxi	Míni	Máxi	Míni	Máxi	Míni	Máxi	Míni
		ma	ma	ma	ma	ma	ma	ma	ma	ma	ma
<b>ZONA ANAEROBICA LACTICA</b>	##	186	180	191	187	184	180	188	183	194	187
<b>ZONA DE V02 MÁXIMO</b>	#	95	177	171	181	178	175	171	179	174	184
<b>ZONA DE UMBRAL</b>	%	90	167	162	172	168	166	162	169	165	175
	%	85	158	153	162	159	156	153	160	156	165

<b>ANAERO BICO</b>	80 %	149	144	153	150	147	144	150	146	155	150
	75 %	140	135	143	140	138	135	141	137	146	140
<b>ZONA DE UMBRAL AEROBICO</b>	70 %	130	126	134	131	129	126	132	128	136	131
	65 %	121	117	124	122	120	117	122	119	126	122
	60 %	112	108	115	112	110	108	113	110	116	112
<b>ZONA DE RECUPERACIÓN</b>	55 %	102	99	105	103	101	99	103	101	107	103
	50 %	93	90	96	94	92	90	94	92	97	94
	45 %	84	81	86	84	83	81	85	82	87	84
	40 %	74	72	76	75	74	72	75	73	78	75
<b>ZONA ANAEROBICA LACTICA</b>											
	## #	182	178	180	174	181	175	184	178	183	176
<b>ZONA DE V02 MÁXIMO</b>	95 %	173	169	171	165	172	166	175	169	174	167
	90 %	164	160	162	157	163	158	166	160	165	158
<b>ZONA DE UMBRAL ANAEROBICO</b>	85 %	155	151	153	148	154	149	156	151	156	150
	80 %	146	142	144	139	145	140	147	142	146	141
<b>ZONA DE UMBRAL AEROBICO</b>	75 %	137	134	135	131	136	131	138	134	137	132
	70 %	127	125	126	122	127	123	129	125	128	123
	65 %	118	116	117	113	118	114	120	116	119	114
<b>ZONA DE RECUPERACIÓN</b>	60 %	109	107	108	104	109	105	110	107	110	106
	55 %	100	98	99	96	100	96	101	98	101	97
	50 %	91	89	90	87	91	88	92	89	92	88

	45 %	82	80	81	78	81	79	83	80	82	79
	40 %	73	71	72	70	72	70	74	71	73	70
		Nad ador 11		Nad ador 12		Nad ador 13		Nad ador 14		Nad ador 15	
		FC Máxi ma	FC Míni ma	FC Máxi ma	FC Míni ma	FC Máxi ma	FC Míni ma	FC Máxi ma	FC Míni ma	FC Máxi ma	FC Míni ma
<b>ZONA ANAEROBICA LACTICA</b>	## #	189	182	188	180	192	188	187	181	185	176
<b>ZONA DE V02 MÁXIMO</b>	95 %	180	173	179	171	182	179	178	172	176	167
	90 %	170	164	169	162	173	169	168	163	167	158
<b>ZONA DE UMBRAL ANAEROBICO</b>	85 %	161	155	160	153	163	160	159	154	157	150
	80 %	151	146	150	144	154	150	150	145	148	141
	75 %	142	137	141	135	144	141	140	136	139	132
<b>ZONA DE UMBRAL AEROBICO</b>	70 %	132	127	132	126	134	132	131	127	130	123
	65 %	123	118	122	117	125	122	122	118	120	114
	60 %	113	109	113	108	115	113	112	109	111	106
<b>ZONA DE RECUPERACIÓN</b>	55 %	104	100	103	99	106	103	103	100	102	97
	50 %	95	91	94	90	96	94	94	91	93	88
	45 %	85	82	85	81	86	85	84	81	83	79
	40 %	76	73	75	72	77	75	75	72	74	70

Nota. Al analizar los resultados de la frecuencia cardiaca por zonas de entrenamiento tomamos como referencia la frecuencia cardiaca máxima el valor máximo y mínimo alcanzado en cada una de la cinco tomas, lo que nos permite concluir que existe una mejora de las intensidades de trabajo por zona de entrenamiento.

Cuando se mejora la frecuencia cardiaca máxima esta permite que las intensidades de trabajo por zona de entrenamiento se puedan trabajar con una mayor intensidad tanto en volumen como en densidad.

### **Análisis de la frecuencia cardiaca de recuperación a partir del test 2000 metros**

**Tabla 25**

*Resultados Test Nro. 1 Nado 2000 metros*

	<b>Nadador 1</b>	<b>Nadador 2</b>	<b>Nadador 3</b>	<b>Nadador 4</b>	<b>Nadador 5</b>
<b>FC Salida</b>	90	96	84	72	96
<b>FC Llegada</b>	180	187	180	183	187
<b>Recuperación 1</b>	140	147	140	143	147
<b>Recuperación 3</b>	125	132	125	128	132
<b>Recuperación 5</b>	99	103	99	101	103
<b>Velocidad Recuperación</b>	16	17	16	16	17
	<b>Nadador 6</b>	<b>Nadador 7</b>	<b>Nadador 8</b>	<b>Nadador 9</b>	<b>Nadador 10</b>
<b>FC Salida</b>	78	90	84	78	78
<b>FC Llegada</b>	178	174	175	178	176
<b>Recuperación 1</b>	138	134	135	138	136
<b>Recuperación 3</b>	123	119	120	123	121
<b>Recuperación 5</b>	98	96	96	98	97
<b>Velocidad Recuperación</b>	16	16	16	16	16
	<b>Nadador 11</b>	<b>Nadador 12</b>	<b>Nadador 13</b>	<b>Nadador 14</b>	<b>Nadador 15</b>
<b>FC Salida</b>	90	72	78	84	90
<b>FC Llegada</b>	182	180	188	181	176
<b>Recuperación 1</b>	142	140	148	141	136



<b>Recuperación 3</b>	127	125	133	126	121
<b>Recuperación 5</b>	100	99	103	100	97
<b>Velocidad Recuperación</b>	16	16	17	16	16

Tabla 26

*Resultados Test Nro. 2 Nado 2000 metros*

	<b>Nadador 1</b>	<b>Nadador 2</b>	<b>Nadador 3</b>	<b>Nadador 4</b>	<b>Nadador 5</b>
<b>FC Salida</b>	87	93	81	69	93
<b>FC Llegada</b>	183	190	183	186	190
<b>Recuperación 1</b>	143	150	143	146	150
<b>Recuperación 3</b>	128	135	128	131	135
<b>Recuperación 5</b>	95	99	95	97	99
<b>Velocidad Recuperación</b>	18	18	18	18	18
	<b>Nadador 6</b>	<b>Nadador 7</b>	<b>Nadador 8</b>	<b>Nadador 9</b>	<b>Nadador 10</b>
<b>FC Salida</b>	75	87	81	75	75
<b>FC Llegada</b>	181	177	178	181	179
<b>Recuperación 1</b>	141	137	138	141	139
<b>Recuperación 3</b>	126	122	123	126	124
<b>Recuperación 5</b>	94	92	92	94	93
<b>Velocidad Recuperación</b>	17	17	17	17	17
	<b>Nadador 11</b>	<b>Nadador 12</b>	<b>Nadador 13</b>	<b>Nadador 14</b>	<b>Nadador 15</b>
<b>FC Salida</b>	87	69	75	81	87
<b>FC Llegada</b>	185	183	191	184	179
<b>Recuperación 1</b>	145	143	151	144	139
<b>Recuperación 3</b>	130	128	136	129	124

<b>Recuperación 5</b>	96	95	99	96	93
<b>Velocidad Recuperación</b>	18	18	18	18	17

**Tabla 27**

*Resultados Test Nro. 3 Nado 2000 metros*

	Nadador 1	Nadador 2	Nadador 3	Nadador 4	Nadador 5
<b>FC Salida</b>	85	91	79	67	91
<b>FC Llegada</b>	185	192	185	188	192
<b>Recuperación 1</b>	145	152	145	148	152
<b>Recuperación 3</b>	130	137	130	133	137
<b>Recuperación 5</b>	91	95	91	93	95
<b>Velocidad Recuperación</b>	19	19	19	19	19
	<b>Nadador 6</b>	<b>Nadador 7</b>	<b>Nadador 8</b>	<b>Nadador 9</b>	<b>Nadador 10</b>
<b>FC Salida</b>	73	85	79	73	73
<b>FC Llegada</b>	183	179	180	183	181
<b>Recuperación 1</b>	143	139	140	143	141
<b>Recuperación 3</b>	128	124	125	128	126
<b>Recuperación 5</b>	90	88	88	90	89
<b>Velocidad Recuperación</b>	19	18	18	19	18
	<b>Nadador 11</b>	<b>Nadador 12</b>	<b>Nadador 13</b>	<b>Nadador 14</b>	<b>Nadador 15</b>
<b>FC Salida</b>	85	67	73	79	85
<b>FC Llegada</b>	187	185	193	186	181
<b>Recuperación 1</b>	147	145	153	146	141
<b>Recuperación 3</b>	132	130	138	131	126

<b>Recuperación 5</b>	92	91	95	92	89
<b>Velocidad Recuperación</b>	19	19	20	19	18

**Tabla 28**

*Diferencia de medias recuperación frecuencia cardiaca*

	Test Nro. 1	Test Nro. 2	Test Nro. 3
Media	16,20 p/min	17,60 p/min	18,80 p/min
N	15	15	15
Diferencia de medias		1,40 p/min	2,60 p/min

Nota. El test de 2000 metros se pudo obtener una velocidad de recuperación a los 5 minutos en el test 1 de 16,20 p/min, en el test 2 de 17,60 p/min y en el test 3 de 18,80 p/min, existiendo una diferencia de medias entre el test 1 y 2 de 1,40 p/min y entre el test1 y En test 3 de 2,60 p/min.

El índice de recuperación de frecuencia cardíaca es un valor que nos indica cómo es la adaptación de nuestro cuerpo a las sesiones de entrenamiento que estamos realizando y cuál es la capacidad que tiene para reducir el número de latidos tras terminar de realizar nuestro entrenamiento.

## Conclusiones

- En la frecuencia cardiaca en reposo se pudo evidenciar una mejora muy débil de 0,27 p/min, obteniéndose una media final de 50,77 p/min. La frecuencia cardiaca en reposo de promedio es de 60 a 80 latidos/ min. En individuos sedentarios, desentrenados y de mediana edad el ritmo en reposo puede superar los 100/min. En deportistas muy en forma que siguen entrenamientos de resistencia, se han descrito frecuencias en reposo que oscilan entre 28 y 40 p/min. Lo que nos da a entender que el equipo se encuentra muy por arriba de los valores sugeridos de frecuencia cardiaca en reposo. (Willmore & Costill, 2004).
- (Willmore & Costill, 2004) La frecuencia cardíaca máxima (FC máx.) es el valor máximo de la frecuencia cardíaca que se alcanza en un esfuerzo a tope hasta llegar al agotamiento. Es un valor muy fiable que se mantiene constante de un día para el otro y solo cambia ligeramente año tras año, sin embargo, podemos concluir que se observan cambios durante el macrociclo de entrenamiento.
- La reserva cardiaca de entrenamiento es el resultado de la frecuencia cardiaca máxima menos la frecuencia cardiaca en reposo es un indicador de la progresión del entrenamiento en caso no podemos concluir que los nadadores al ser sometidos al proceso de entrenamiento esta mejora o se amplía lo que permite ejecutar el entrenamiento a más intensidad y más volumen.
- Los datos generales sobre la frecuencia cardiaca no constituyen un criterio fiable, para la intensidad desconociéndose los valores personales del umbral aeróbico y anaeróbico. Las desviaciones individuales en función de edad, nivel de entrenamiento, etc., pueden variar mucho.

- Cuando se mejora la frecuencia cardíaca máxima esta permite que las intensidades de trabajo por zona de entrenamiento se puedan trabajar con una mayor intensidad tanto en volumen como en densidad.
- El índice de recuperación de frecuencia cardíaca es un valor que nos indica cómo es la adaptación de nuestro cuerpo a las sesiones de entrenamiento que estamos realizando y cuál es la capacidad que tiene para reducir el número de latidos tras terminar de realizar nuestro entrenamiento.

### **Recomendaciones**

- La medición de la frecuencia cardíaca se debe realizar con un aparato para medir las pulsaciones de forma fiable y regular se recomienda cada tres semanas. Las mediciones manuales son tan inexactas que se permiten orientaciones erróneas. (Zintl, 1991)
- Los protocolos establecidos para determinar el comportamiento de la frecuencia cardíaca durante las sesiones de entrenamiento deben ser aplicado en todas las categorías de competición y también en los demás deportes que practican los
- Con los resultados obtenidos realizar un artículo científico para su publicación diferentes equipos de la Armada del Ecuador. Y ser una herramienta metodológica que se pueda aplicar en el control del entrenamiento.

## Bibliografía

- Alasino, M. (2011). Factores Ambientales y emocionales que predisponen a la obesidad y su mantenimiento. *Rosario-Campus Lagos: Universidad Abierta Interoamericana*.
- Alcivar Mendoza, H. F. (2013). *La natación y sus beneficios en las personas que padecen de hipertensión arterial: Creación de un manual de recomendaciones para el hipertenso*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Educación Física Deportes.
- Association, H. A. (31 de julio de 2015). *Todo acerca de la frecuencia cardíaca (pulso)*. Obtenido de <https://www.goredforwomen.org/es/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/all-about-heart-rate-pulse>
- Biddle, & Mutrie. (2014). *Psychology of Physical Activity: determinants, wellbeing and interventions*. *Routledge*, 2, 33-137. .
- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
- Broderick, H. (2015). Adenovirus 36 seropositivity is strongly associated with race and gender, but not obesity, among US military personnel. *International Journal of obesity*, 34.
- Carmona Murillo, R. (2020). Dependencia al ejercicio físico en el ciclismo y la mediación del autoconcepto como variable protectora. .
- Definición.de. (16 de enero de 2019). *Definición de rendimiento*. Obtenido de <https://definicion.de/rendimiento/>
- Dick, F. (1993). *Principios del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Doval, F. (1990). *Dirección Nacional del Sistema de Enseñanza Deportiva*. La Habana: INDER.
- ESPNrun. (2019 de agosto de 2019). *¿Qué es la frecuencia cardíaca máxima y cómo conocerla?* Obtenido de [https://www.espn.com.ar/espn-run/nota/\\_/id/6003953/%C2%BFque-es-la-frecuencia-cardiaca-maxima-y-como-conocerla](https://www.espn.com.ar/espn-run/nota/_/id/6003953/%C2%BFque-es-la-frecuencia-cardiaca-maxima-y-como-conocerla)
- García, H. A., Escalante, Domínguez, A. M., & Saavedra, J. M. (2013). Efectos de un programa de ejercicio físico durante tres años en niños obesos: un estudio de intervención. *Retos*. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación.
- García, J., Ruíz, J., & Navarro, M. (1996). *Planificación del Entrenamiento Deportivo*. Gymnos.

- Generelo, E., & Lapetra, S. (1993). *Las cualidades físicas básicas: análisis y evolución*. Barcelona: INDE.
- Gerding, E. (2013). *La Obesidad en el Ambito Militar*. *Revista de Publicaciones Navales*, 1. Navales 1.
- Grosser, M. S. (1988). *Principios del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Martínez Roca.
- Grosser, M., & Starischka, s. (1989). *Test de la condición física*. Roca.
- Guzmán, M. A. (2017). Soluciones en salud pública para combatir la obesidad. 35-68.
- Junior, A. F. (2017). *Ejercicios con pesas en el tratamiento y prevención de la obesidad*.
- Lelha. (2015). Guía para la Prescripción de Ejercicio Físico en Pacientes con Riesgo Cardiovascular.
- Lucía, V., Repetti, M., & Delfante, A. (2008). Tratamiento de la obesidad. *Abordaje nutricional*, 69.
- Maclin, & A. (2017). Motivations for Weight Loss Among Active Duty Military Personnel. *En Military Medicine*.
- Marqueta. (2016). *Scielo*, 224-235.
- Moreno G., M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*.
- Nualnim, N. P. (2012). Effects of Swimming Training on Blood Pressure and Vascular Function in Adults >50 Years of Age. *American Journal of Cardiology* 2012. *American Journal of Cardiology*.
- Vargas, R. (1998). *Teoría del entrenamiento Diccionario de conceptos*. Mexico DF: Universidad Autonoma de Mexico.
- Vazquez, M. (2014). Soluciones en Salud Publica para prevenir la Obesidad Mediante Evidencia Científica. *Colonia Reforma y Ferrocarriles Nacionales*.
- verjoshanski, L. (1990). *Entrenamiento deportivo planificación y programación*. Mexico: Roca S.A.
- Viru, A. (1991). *Acerca de los microciclos de entrenamiento*. Madrid: Stadium.
- Willmore, J., & Costill, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Mexico: Martinez-Roca.