



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**CARRERA DE CULTURA FÍSICA**

**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN O  
TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: CULTURA FÍSICA**

**TEMA:**

“El Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del  
Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua”

**AUTOR:** Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago

**TUTOR:** Mg. Julio Alfonso Mocha Bonilla

Ambato – Ecuador

2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN**

### **CERTIFICA:**

Yo, Mg. Julio Alfonso Mocha Bonilla CC. 1802723161 En mi calidad de Tutor del Trabajo de Graduación o Titulación, sobre el tema: **“El Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua”**, desarrollado por el egresado Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago, considero que dicho Informe Investigativo, reúne los requisitos técnicos, científicos y reglamentarios, por lo que autorizo la presentación del mismo ante el Organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por parte de la Comisión Calificadora designada por el H. Consejo Directivo.

-----  
Mg. Julio Alfonso Mocha Bonilla

TUTOR

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Dejo constancia de que el presente informe es el resultado de la investigación del autor, quién basado en la experiencia profesional, en los estudios realizados durante la carrera, revisión bibliográfica y de campo, ha llegado a las conclusiones y recomendaciones descritas en la investigación. Las ideas, opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su autor.

---

Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago

C.C. 050335775-8

**AUTOR**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Cedo los derechos en línea patrimoniales del presente Trabajo Final de Grado o Titulación sobre el tema: **“El Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua”**, autorizo su reproducción total o parte de ella, siempre que esté dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato, respetando mis derechos de autor y no se utilice con fines de lucro.

-----  
Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago

C.C. 050335775-8

AUTOR

**AL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN:**

La Comisión de estudios y calificación del Informe del Trabajo de Graduación o Titulación, sobre el tema: **“El Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua”**, presentada por el Sr. Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago, egresado de la Carrera de Cultura Física de la promoción: Septiembre 2012 – Febrero 2013, una vez revisada y calificada la investigación, se APRUEBA en razón de que cumple con los principios básicos técnicos y científicos de investigación y reglamentarios.

Por lo tanto se autoriza la presentación ante los organismos pertinentes.

-----  
Mg. Beto Arcos

MIEMBRO

-----  
Mg. Jean Indacochea

MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

Siempre hay que empezar dando gracias a Dios y a mis padres, ya que me dieron la oportunidad de estar vivo y a la vez tantos logros los cuales nos hacen ser unos seres humanos invaluablemente felices, en fin dar gracias a todas las personas que siempre me acompañaron en los momentos buenos y malos ya que con ellos hemos compartido muchas cosas para estar en el lugar donde nos encontramos en estos momentos un logro más y muchos por alcanzar ya que el camino no es corto es muy largo, y la barreras se tornan oscuras por momentos pero con dedicación lograremos superar todos los obstáculos que el destino nos quiera arrebatarnos.

**LEALTAD Y DICIPLINA**

**Santiago Gutiérrez**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi padre, mi madre por siempre haberme dado sus fuerzas y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abre sus puertas a jóvenes y adultos, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

**Santiago Gutiérrez**

## INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Aprobación del tutor.....	ii
Graduación o titulación.....	iii
Autoría de la investigación.....	iv
Cesión de derechos de autor.....	v
Al consejo directivo de la facultad de ciencias humanas y de la educación:...	vi
Dedicatoria.....	vii
Agradecimiento.....	vii
Índice general de contenidos.....	viii
Índice de gráficos.....	xi
Índice de cuadros.....	xii
Resumen ejecutivo.....	xiii
Introducción.....	1
<b>Capítulo I</b>	
El problema de investigación.....	3
1.1.Tema de investigación.....	3
1.2.Planteamiento del problema.....	3
1.2.1. Contextualización.....	3
1.2.2 análisis crítico.....	8
1.2.2. Prognosis.....	9
1.2.3. Formulación del problema.....	9
1.2.4. Preguntas directrices.....	10
1.2.5. Delimitación del objeto de investigación.....	10
1.2.5.1.Delimitación espacial.....	10
1.2.5.2.Delimitación temporal.....	10
1.2.5.3.Unidades de observación.....	10
1.3.Justificación.....	11
1.4.Objetivos.....	12
1.4.1. Objetivo general.....	12
1.4.2. Objetivo específico.....	12
<b>Capítulo II</b>	
Marco teórico.....	13
2.1. Antecedentes investigativos.....	13
2.2. Fundamentación filosófica.....	14
2.3. Fundamentación legal.....	15
2.4. Categorías fundamentales.....	18
2.4.1. Contextualización de la variable independiente.....	21
2.4.1.1. Ejercicios aeróbicos – anaeróbicos.....	21
2.4.1.2. La principal diferencia.....	22
2.4.1.3. Beneficios:.....	22
2.4.1.4. El ATP.....	23
2.4.1.5. Propiedades y estructura.....	24
2.4.1.6. Funciones.....	25
2.4.1.7. Señalización extracelular.....	27



2.4.1.8. Señalización intracelular.....	27
2.4.1.9. Síntesis de desoxirribonucleótidos.....	27
2.4.1.10. Almacenamiento de ATP.....	28
2.4.1.11. Consumo de oxígenoATP.....	28
2.4.1.12. ¿qué es el consumo de oxígeno?.....	29
2.4.1.13. La frecuencia cardíaca.....	30
2.4.1.14. El tamaño del corazón.....	30
2.4.1.15. La capacidad de los tejidos para obtener oxígeno de la sangre.....	31
2.4.1.16. ¿cómo se determina el consumo de oxígeno máximo?.....	31
2.4.1.17. El umbral aeróbico y anaeróbico.....	32
2.4.1.18. ¿qué es la resistencia anaeróbica?.....	32
2.4.1.19. ¿qué es el ácido láctico?.....	32
2.4.2. Contextualización de la variable independiente.....	35
2.4.2.1. Capacidades físicas.....	35
2.4.2.2. Beneficios.....	36
2.4.2.3. Capacidades físicas condicionales.....	37
2.4.2.4. La flexibilidad.....	46
2.4.2.5. La fuerza.....	55
2.4.2.6. La velocidad.....	62
2.4.2.7. Las capacidades físicas coordinativas.....	67
2.4.2.8. Capacidades coordinativas especiales.....	69
2.5. Hipótesis.....	72
2.6. Señalamiento de variables.....	73
<b>Capítulo III</b>	
Metodología.....	74
3.1. Modalidades de investigación.....	74
3.2. Modalidad básica de la investigación.....	75
3.3. Nivel de investigación.....	75
3.4. Población y muestra.....	76
3.5. Operacionalización de variables.....	77
3.6. Plan de recolección de información.....	79
3.7. Procesamiento de la información.....	80
3.8 análisis e interpretación de resultados.....	80
<b>Capítulo IV</b>	
4.1. Análisis de los resultados.....	81
4.2. Interpretación de datos.....	81
4.3. Decisión final.....	102
<b>Capítulo V</b>	
5.1. Conclusiones.....	103
5.2. Recomendaciones.....	104
<b>Capítulo VI</b>	
Propuesta.....	105
6.1. Datos informativos.....	105
6.2. Antecedentes.....	106
6.3. Justificación.....	106

6.4. Objetivos.....	107
6.5. Análisis de factibilidad.....	108
6.6. Fundamentación científica.....	109
Guía didáctica para mejorar las capacidades físicas mediante el trabajo anaeróbico y aeróbico.....	110
Introducción.....	111
Sesión de entrenamiento I	
¿Qué entendemos por un bombero en forma?.....	112
La sesión de entrenamiento del bombero.....	112
Fase de calentamiento.....	113
Fase de carrera.....	116
Fase de tonificación.....	118
Fase de deporte.....	121
Normas generales de prevención de lesiones deportivas.....	124
Fase de recuperación.....	126
Modelos de sesión de entrenamiento.....	129
Sesión de entrenamiento II	
Preparación física para el cuerpo de bomberos.....	131
Ejercicios con auto carga.....	135
Los brazos.....	139
Bíceps.....	139
Tríceps.....	140
Hombros.....	141
Antebrazos.....	142
Las piernas.....	142
Sesión de entrenamiento III	
Preparación para el test de habilidad física.....	147
Guía de ejercicios – rutinas.....	149
Principios generales del ejercicio.....	153
El programa de habilidad física.....	155
Rutinas para ejercicios sin pesas.....	164
Complemento: entrenamiento específico.....	168
6.7. Metodología. Modelo operativo.....	173
6.8. Administración.....	174
6.9. Previsión de evaluación.....	174
Materiales de referencia	
Bibliografía.....	176
Anexos.....	177

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Árbol de Problemas.....	7
Gráfico N° 2	Categorías fundamentales.....	18
Gráfico N° 3	Constelación de ideas variable independiente.....	19
Gráfico N° 4	Constelación de ideas variable dependiente.....	20
Gráfico N° 5	PREGUNTA # 1 Realiza ejercicios durante su preparación.....	82
Gráfico N° 6	PREGUNTA # 2 Sabe controlar su respiración.....	83
Gráfico N° 7	PREGUNTA # 3 Su capacidad anaeróbica láctica es la adecuada.....	84
Gráfico N° 8	PREGUNTA # 4 Su capacidad física es la adecuada.....	85
Gráfico N° 9	PREGUNTA # 5 Las fuentes inmediatas de oxígeno.....	86
Gráfico N° 10	PREGUNTA # 6 Una buena capacidad física.....	87
Gráfico N° 11	PREGUNTA # 7 Mejora tu metabolismo.....	88
Gráfico N° 12	PREGUNTA # 8 Test físico.....	89
Gráfico N° 13	PREGUNTA # 9 Registro periódico.....	90
Gráfico N° 14	PREGUNTA # la resistencia mejora su desempeño.....	91
Gráfico N° 15	PREGUNTA # 1 Los elementos del cuerpo de bomberos realizan actividad física.....	92
Gráfico N° 16	PREGUNTA # 2 Controla la respiración en su labor.....	93
Gráfico N° 17	PREGUNTA # 3 Su capacidad anaeróbica es la adecuada.....	94
Gráfico N° 18	PREGUNTA # Esta adecuadamente capacitado.....	95
Gráfico N° 19	PREGUNTA # 5 Sabe como recupera el oxígeno.....	96
Gráfico N° 20	PREGUNTA # 6 Debe tener una buena capacidad física.....	97
Gráfico N° 21	PREGUNTA # 7 La recuperación luego de una emergencia.....	98
Gráfico N° 22	PREGUNTA # 8 Evaluaciones físicas permanentes.....	99
Gráfico N° 23	PREGUNTA # 9 La agilidad es importante.....	100
Gráfico N° 24	PREGUNTA # 10 Desempeño laboral.....	101
Gráfico N° 25	Ubicación geográfica.....	105

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	Población y muestra.....	76
Cuadro N° 2	Operacionalización de la variable independiente.....	77
Cuadro N° 3	Operacionalización de la variable dependiente.....	78
Cuadro N° 4	Plan de recolección de información.....	79
Cuadro N° 5	PREGUNTA # 1 Realiza ejercicios durante su preparación.....	82
Cuadro N° 6	PREGUNTA # 2 Sabe controlar su respiración.....	83
Cuadro N° 7	PREGUNTA # 3 Su capacidad anaeróbica láctica es la adecuada.....	84
Cuadro N° 8	PREGUNTA # 4 Su capacidad física es la adecuada.....	85
Cuadro N° 9	PREGUNTA # 5 Las fuentes inmediatas de oxígeno.....	86
Cuadro N° 10	PREGUNTA # 6 Una buena capacidad física.....	87
Cuadro N° 11	PREGUNTA # 7 Mejora tu metabolismo.....	88
Cuadro N° 12	PREGUNTA # 8 Test físico.....	89
Cuadro N° 13	PREGUNTA # 9 Registro periódico.....	90
Cuadro N° 14	PREGUNTA # la resistencia mejora su desempeño.....	91
Cuadro N° 15	PREGUNTA # 1 Los elementos del cuerpo de bomberos realizan actividad física.....	92
Cuadro N° 16	PREGUNTA # 2 Controla la respiración en su labor.....	93
Cuadro N° 17	PREGUNTA # 3 Su capacidad anaeróbica es la adecuada.....	94
Cuadro N° 18	PREGUNTA # Esta adecuadamente capacitado.....	95
Cuadro N° 19	PREGUNTA # 5 Sabe como recupera el oxígeno.....	96
Cuadro N° 20	PREGUNTA # 6 Debe tener una buena capacidad física.....	97
Cuadro N° 21	PREGUNTA # 7 La recuperación luego de una emergencia.....	98
Cuadro N° 22	PREGUNTA # 8 Evaluaciones físicas permanentes.....	99
Cuadro N° 23	PREGUNTA # 9 La agilidad es importante.....	100
Cuadro N° 24	PREGUNTA # 10 Desempeño laboral.....	101
Cuadro N° 25	Modelo operativo.....	173
Cuadro N° 26	Organigrama.....	174
CUADRO N°27	Previsión de la evaluación.....	175

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA**  
**EDUCACIÓN**  
**CARRERA DE CULTURA FÍSICA**  
**MODALIDAD: SEMI PRESENCIAL**  
**RESUMEN EJECUTIVO**

**TEMA:** “El Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua”

**AUTOR:** Santiago Gutiérrez

**TUTOR:** Mg. Julio Alfonso Mocha Bonilla

**Resumen:**

Los bomberos despliegan sus actividades con singular patriotismo, en un medio convulso e inestable, en donde se exponen a la muerte, los peligros, la incomprensión, graves tensiones, dada su responsabilidad por salvar lo que el fuego destruye a su paso: catástrofes tremendas que acontecen en las vidas de los seres humanos, están en sus manos en momento de peligro, son los capítulos de la tragedia del bombero que tiene que cumplir la misión que ha escogido por vocación y apostolado; por caridad y amor.

El socorro que presta el bombero lo realiza de múltiples maneras a como dé lugar. El derecho a la protección, a la libertad, a la seguridad individual o social, el amparo en peligro de dificultades, es despojado tantas veces de los ínclitos bomberos. Por demás sería exaltar los sentimientos y virtudes de los legendarios de la “casaca roja” cuando se lanzan contra las llamas y los peligros para evitar flagelos y desastres. Si el bombero pertenece a un núcleo familiar o social hay que reconocer que por esa lucha, que con su esfuerzo y sacrificio lo sitúan en la primera línea de los seres comprometidos con los deberes sociales. Por todo esto la presente tesis abarca el trabajo físico anaeróbico y aeróbico en el cual el Bombero Ecuatoriano se debe preparar para estar presente activamente y en forma oportuna al servicio de la comunidad

**Palabras claves:** Bomberos, catástrofes, tragedia, vocación, apostolado, protección, casaca roja, flagelos, trabajo físico, anaeróbico y aeróbico

## INTRODUCCIÓN

El tema a desarrollarse en la presente investigación abarca las dos variables que son la variable independiente Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico; y la Variable Dependiente Capacidades Físicas, los mismos que serán parámetros a investigarse.

El Trabajo de Investigación consta de seis capítulos, los mismos que se describen a continuación:

**EL CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.-** Contiene el planteamiento del problema, las contextualizaciones Macro, Meso, Micro, el árbol de problemas, el análisis crítico, la Prognosis, la formulación del problema, las interrogantes de la Investigación, las delimitaciones, la justificación y los objetivos general y específicos.

**EL CAPÍTULO II: EL MARCO TEÓRICO.-** Comprende los antecedentes de la investigación, las fundamentaciones, la red de inclusiones conceptuales, las constelaciones de ideas de cada variable, las categorías de la Variable Independiente y Variable Dependiente, la hipótesis y el señalamiento de Variables.

**EL CAPÍTULO III: LA METODOLOGÍA.-** Abarca el Enfoque, las modalidades de la investigación, los niveles o tipos, la población, la operacionalización de las dos variables independiente y dependiente, las técnicas e instrumentos de investigación, el plan de recolección de la información, la validez y confiabilidad, el plan de procesamiento de la información y el análisis e interpretación de los resultados.

**EL CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.-** En este capítulo se explica el análisis e interpretación de los resultados mediante tablas y gráficos extraídos de la aplicación de las encuestas realizada al personal de tropa y oficiales de la Compañía X1 de provincia de Tungurahua, y de la comunidad,

para terminar con la comprobación de la Hipótesis mediante sus argumentos y verificación.

**EL CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-** En esta parte del trabajo de Investigación se especifica las conclusiones a las que se ha llegado mediante la indagación de campo, y a la vez se plantean las recomendaciones pertinentes.

**EL CAPÍTULO VI: LA PROPUESTA.-** En este capítulo se vislumbra una propuesta de solución frente al problema fenómeno de estudio, la cual es El Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua

Finalmente se concluye con el material de referencia, el mismo que incluye la bibliografía y los anexos.

# CAPITULO I

## El Problema de Investigación

### 1.1 Tema de Investigación

EL EJERCICIO AERÓBICO – ANAERÓBICO EN EL TRABAJO DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS, DEL CUERPO DE BOMBEROS DE LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

### 1.2 Planteamiento del Problema

#### 1.2.1 Contextualización

Lo más probable es que si usted no es un **atleta de resistencia competitiva**, probablemente no esté tan preocupado por su estado aeróbico o anaeróbico durante el entrenamiento. Puede que ni siquiera conozca la diferencia entre los dos, pero si usted se ha agotado en algún momento durante el ejercicio del entrenamiento, seguramente has sentido la diferencia, y es grande. Sin entrar en una explicación biológica o química avanzada de ejercicio aeróbico y anaeróbico, las principales diferencias y cómo afectan el ejercicio y acondicionamiento, definir nuestros términos Según el diccionario Merriam Webster, el ejercicio aeróbico produce "sólo en presencia de oxígeno. "Esto no se refiere a la cantidad de oxígeno que respiramos, que es alrededor del 21%, sino que se refiere al estado del cuerpo durante el ejercicio.

Esto significa que el cuerpo tiene una cantidad suficiente de oxígeno en su nivel actual intensidad del ejercicio a funcionar "normalmente".



Durante el ejercicio aeróbico, la actividad del organismo se alimenta de las reservas de glucógeno, las reservas de grasa, o una combinación de ambos, dependiendo del nivel de intensidad del ejercicio. Los subproductos del ejercicio aeróbico son el dióxido de carbono, agua y energía, por supuesto. Uno de los mayores beneficios a acondicionamiento aeróbico es un aumento en el volumen sistólico del corazón, que es la cantidad de sangre que el corazón puede bombear con un latido. La sangre más el corazón puede bombear con un solo latido, el más eficiente el sistema cardiovascular.

Es por eso que aquellas **personas que hacen ejercicio regularmente** suelen tener una menor frecuencia cardíaca en reposo. Por el contrario, anaeróbico se define como algo que ocurre "en ausencia de oxígeno." Una vez más, esto no se refiere a la cantidad de oxígeno en el aire que respiramos, sino más bien la cuerpo de estado durante el ejercicio en el que su demanda de oxígeno excede su suministro. A esta intensidad, los subproductos son dióxido de carbono y no más de agua, pero el ácido láctico, que se acumula en los músculos y es difícil de expulsar, lo que conduce a la fatiga más fácilmente. Los síntomas de la acumulación de ácido láctico hasta incluyen una sensación de ardor en los pulmones y los músculos. Capacidad Aeróbica se define como "la cantidad máxima de oxígeno que el cuerpo puede utilizar durante un período determinado, por lo general durante el ejercicio intenso. Se relaciona con cardio-respiratorio rendimiento y la máxima capacidad de quitar y utilizar el oxígeno de la sangre circulante.

Lo importante a destacar es que la capacidad aeróbica de cada uno 1) es diferente, 2) es principalmente el resultado del ejercicio, el acondicionamiento y la genética, y 3) puede ser alterado. El objetivo evidente cuando se hace ejercicio cardiovascular es maximizar nuestra capacidad aeróbica. Esto no sólo beneficiará a nuestra capacidad de trabajo, sino también nuestra eficiencia en el trabajo como **bomberos**. El estándar para medir la capacidad aeróbica es por  $VO_2$  máx pruebas, en la que los ejercicios de

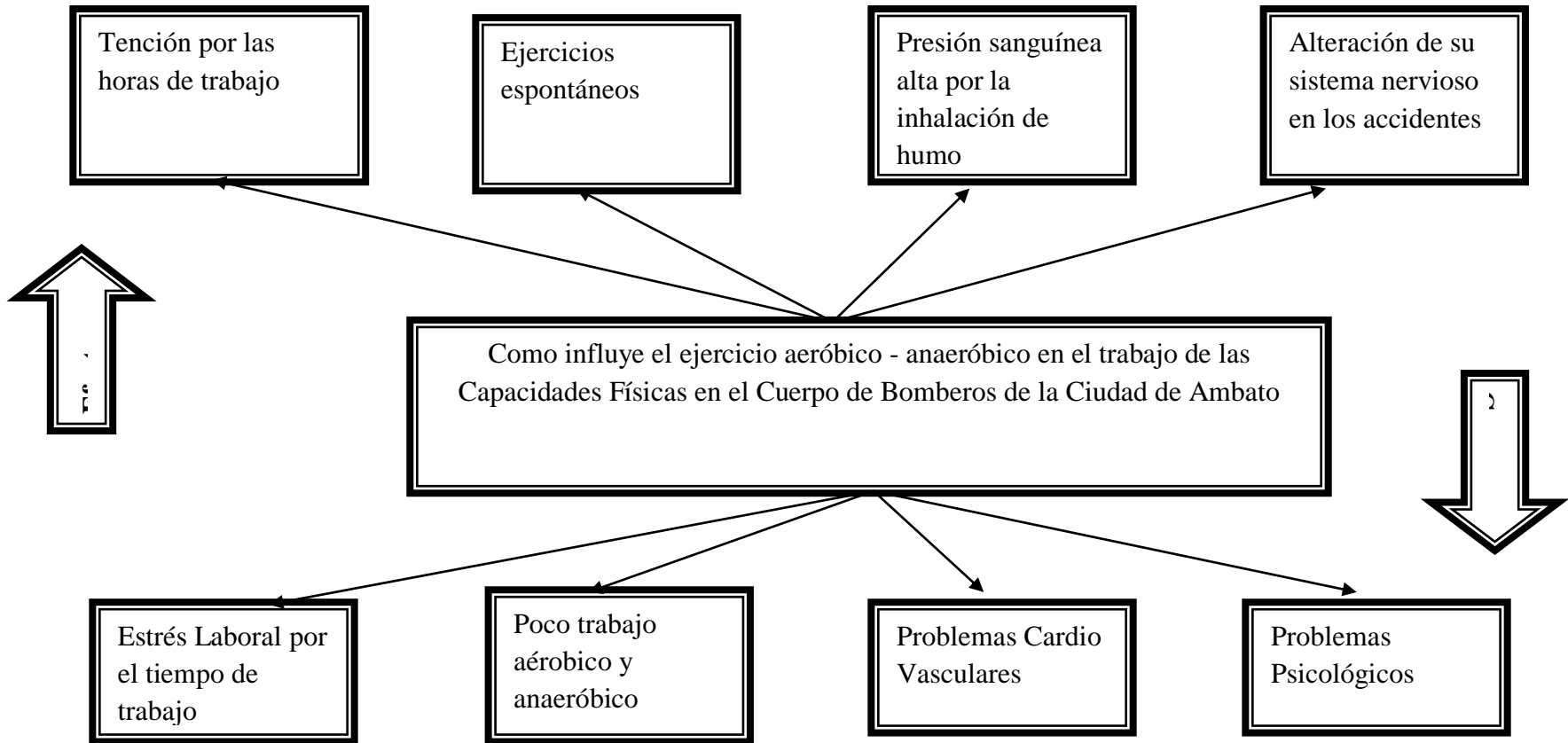
los participantes (por lo general en una cinta de correr) con una máscara sobre su boca y nariz para medir el consumo de oxígeno.

La intensidad del ejercicio se eleva hasta que el participante alcance agotamiento. Aunque esta es la forma estándar de medir la capacidad aeróbica, es agotador, por lo tanto, se requiere un respirómetro, y los participantes deben recibir la aprobación de un médico antes de tomar el examen.

No hay duda de que cuando estamos llamados a mitigar una emergencia, gravar nuestros cuerpos y muy posiblemente exceda nuestra capacidad aeróbica y operan en la zona anaeróbica. Sabiendo esto, es importante prepararnos regularmente empujando nuestro nivel de intensidad del ejercicio en la zona anaeróbica. Esto es lo que se quiere decir con la frase "sin dolor no hay ganancia", y haciendo que aumenta nuestra capacidad para operar en condiciones anaeróbicas, tanto física como mentalmente. Dicho esto, lo que limita el ejercicio aeróbico y sólo hace el entrenamiento anaeróbico puede conducir a una capacidad aeróbica limitada y nos hacen para alcanzar la condición anaeróbica más rápidamente. Como se ha indicado anteriormente, una vez que la zona anaeróbica se alcanza, subproducto del cuerpo se convierte en ácido láctico, lo que conduce a la fatiga más rápidamente. Cuanto más tiempo permanezca en la zona aeróbica, más tiempo usted es capaz de trabajar antes de pasar a la zona anaeróbica. En su artículo, "La formación de base aeróbica: El ir más lento para llegar más rápido", el autor y el entrenador Matt Russ escribe: "El entrenamiento aeróbico prolongado produce adaptaciones musculares que mejoran el transporte de oxígeno a los músculos, reduce la tasa de formación de lactato, mejora la tasa de lactato eliminación y aumenta la producción y utilización de energía. "Es a causa de estas adaptaciones que el entrenamiento de la frecuencia cardíaca es posible. Encontrar la Zona Aeróbica El método más anti-científico para determinar cuando estás en la zona aeróbica durante el ejercicio es la "prueba del habla. "En pocas palabras, hacer ejercicio en hasta una intensidad que todavía le permite

mantener una conversación sin jadear para más aire. La teoría es que si sigues siendo capaz de llevar una conversación, la demanda del cuerpo de oxígeno durante el ejercicio se está cumpliendo. En el otro extremo del espectro se encuentra la prueba de VO2 Max que, como se dijo anteriormente, requiere una instalación capaz y un probador de conocimientos. Además de estas pruebas, hay mesas aeróbicas que calculan una tasa prevista cardíaco máximo basado en la edad. Sólo tiene que conectar su edad en la ecuación para obtener su ritmo cardíaco máximo. Una vez que calcular su ritmo cardíaco máximo, hacer ejercicio en un 70% -80% de la tasa máxima para permanecer en la zona aeróbica. Nota: Hay varias organizaciones con diferentes necesidades y autores, cada uno con sus propios cuadros, que dan como resultado final ligeramente diferente frecuencia cardíaca, pero recuerde que usted va a hacer ejercicio dentro de una zona y no en un número exacto.

**Grafico 1: Árbol de Problemas**



Elaborado por: Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago

### **1.2.2 Análisis Crítico**

El personal del cuerpo de bomberos vive un estrés laboral muy grande, en las horas de trabajo, la cantidad de llamadas de emergencia que se tiene día a día y en cualquier hora tienen tensionado al personal, ya que muchas de las llamadas son falsas y es esto lo que provoca que el personal pierda su tiempo.

El personal de compañía se encuentra en un regular manejo de la respiración ya que por las mismas actividades diarias, en lo que es la alerta de emergencias ha provocado una disminución de las capacidades físicas, ya que esta se realiza con ejercicios espontáneos.

Los problemas cardio vasculares es un problema muy grave que atraviesa el personal debido a la presión sanguínea alta por la inhalación del humo, o por las diversas actividades de rescate demuestra la disminución de las capacidades físicas las cuales debemos trabajarlas más.

Los problemas psicológicos por los diversos escenarios que existe en las llamadas de emergencia, ha provocado al personal una alteración del sistema nervioso el cual incluido con el estrés laboral es una bomba de tiempo en la salud del bombero de la compañía.

Por todo lo anotado anteriormente debemos fortalecer las capacidades físicas del personal para lograr seguir manteniendo un excelente estado aeróbico y anaeróbico para ayudar a la colectividad de la Provincia de Tungurahua.

### **1.2.3 Prognosis**

El no trabajar aeróbica y anaeróbicamente en las capacidades físicas, provocara en el personal del cuerpo de bomberos no esté apto, para prevenir, controlar y extinguir incendios ya que muchos de ellos son de difícil obseso y su condición física no les permitirá contar con el 100% de su capacidad.

El rescate en las montañas, en inundaciones, en otros trabajos de altura en general necesidad de un buen estado físico he aquí la gran necesidad que el personal del cuerpo de bomberos este completamente apto para realizar estas tareas y si no trabajamos las capacidades físicas corremos el gran riesgo de no salvar vidas.

Los primeros auxilios en muchas de las ocasiones necesitan de toda la capacidad del los elementos del cuerpo de bomberos, tanto física como emocional por eso el personal debe estar completamente preparado.

Por todo lo anotado anteriormente el personal del cuerpo de bomberos es el responsable de salvar vidas y detener las catástrofes provocadas por el fuego si no está bien preparado es los responsables directos de esta catástrofe estas son algunos de las consecuencias que sucederían si este proyecto no se desarrollaría.

### **1.2.4 Formulación del Problema**

¿Cómo influye el ejercicio aeróbico – anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Física en el Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia del Tungurahua?

### **1.2.5 Preguntas directrices**

- ¿Cree usted que el ejercicio aeróbico – anaeróbico incide en la formación del personal del cuerpo de bomberos de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua?
- ¿De qué manera se ha venido dando el trabajo de las capacidades físicas en el personal del cuerpo de bomberos del Cantón Ambato, Provincia del Tungurahua?
- ¿Existe alguna alternativa de solución para realizar los ejercicios aeróbicos y anaeróbicos para trabajar las capacidades físicas en el personal del cuerpo de bomberos del Cantón Ambato, Provincia del Tungurahua?

### **1.2.6 Delimitación del objeto de investigación**

Campo: Entrenamiento Deportivo

Área: Cultura Física

Aspecto: Trabajo de las capacidades físicas

**1.2.6.1 Delimitación Espacial.-** La investigación se llevará a cabo en la Compañía X1, del Cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua.

**1.2.6.2 Delimitación Temporal.-** La investigación se realizara durante el periodo Enero a Mayo del 2014.

#### **1.2.6.3 Unidades de Observación.-**

Oficiales

Personal de tropas

Comunidad

### 1.3 Justificación

El proyecto es de mucha **importancia** y está orientado a cubrir la necesidad que tiene el personal del cuerpo de bomberos, de no contar con un programa permanente para prepararse física y mentalmente.

Es de un gran **impacto** ya que permitirá al personal desempeñarse de la mejor forma en su ardua labor que es ayudar a salvar vidas humanas en las diferentes eventualidades que se le presentan.

Por tal motivo es de **interés** un plan de acondicionamiento físico, diseñado de la mejor manera el cual consta de una preparación continua y sistematizada y debidamente planificada. De la preparación aeróbica y anaeróbica del personal.

La práctica del desarrollo de las capacidades físicas es de mucha **utilidad** debido que es la base primordial para un desempeño óptimo dentro de una institución que prioriza el estado físico del personal.

Su manejo adecuado y la ejecución del mismo nos permitirán motivar a todo el personal a que cree hábitos de acondicionar su cuerpo a través de la actividad y de la misma manera mejorar su estado biopsicosocial y cuyos **beneficiarios** son el mismo personal y toda la comunidad que de una u otra manera necesitamos de ellos en alguna emergencia.

Es **factible** ya que existe la predisposición de las autoridades y el personal de tropa para capacitarse físicamente y periódicamente para brindar a la ciudad de Ambato un servicio acorde a la institución y sobre todo lograr salvar la mayor cantidad de vidas en los diversos accidentes que existen en la provincia.



## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

¿Determinar si el deficiente trabajo aeróbico – anaeróbico de las capacidades físicas, incide en el trabajo de los elementos del cuerpo de bomberos del cantón Ambato, Provincia de Tungurahua?

### **1.4.2 Objetivo Especifico**

- Analizar hasta qué grado los ejercicios aeróbicos – anaeróbicos en las capacidades físicas inciden en el trabajo de los elementos del cuerpo de bomberos.
- Verificar los procesos de entrenamiento de los ejercicios aeróbicos – anaeróbicos en las capacidades físicas y si su trabajo ha dado resultado en los elementos del cuerpo de bomberos de la ciudad de Ambato.
- Elaborar una guía didáctica que ayude a mejorar las capacidades físicas de los elementos de cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ambato en el periodo Enero a Mayo del 2014.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Revisando trabajos de Investigación en la Biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato, no se han encontrado tesis similares a mi tema de estudio; pero se halla una tesis relacionada con mi tema de investigación la cual detallo a continuación:

**TEMA:** LA ACTIVIDAD FÍSICA Y SU VALOR EN EL DESARROLLO POLICIAL DEL G.O.E. DEL COMANDO DE POLICIA No.9 DE LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

**AUTOR:** Luis Enrique Proaño Merino

**AÑO:** 2012

#### **CONCLUSIONES:**

Después de haberse aplicado el test se ha llegado a la conclusión que la actividad física de los policías a los cuales se les aplico el mismo mejora sus condiciones en el campo laboral y emocional en sus procedimientos diarios.

Se concluye que el desarrollo policial en la mayor parte de los policías que realizaron las actividades físicas mejora en cuanto a los procedimientos efectuados en sus labores diarias.

Una vez concluido el programa de ejercicios propuesto se ha comprobado que se produjeron mejoras en acondicionamiento físico del personal del GOE de Tungurahua y el aumento de eficiencia en el procedimiento laboral.

Se ha comprobado por los mismos participantes con los comentarios que la actividad física le da más efectividad al momento de trabajar.

En respuesta al objetivo sobre identificar los riesgos en el desarrollo policial al no realizar ejercicio físico se detectó que sé que el momento de un procedimiento policial afecta significativamente en el buen desempeño laboral debido al no contar un buen estado físico óptimo, repercute en el trabajo diario, otro riesgo identificado en desempeño policial es el nivel de estrés aumenta al no tener una rutina determinada de actividad física.

Mediante un entrenamiento físico de dos horas diarias por tres días a la semana en respuesta a la restructuración de horarios laborales es necesario que se fije tres veces por semana dedicar un espacio para el acondicionamiento físico se propone dos horas diarias en horario de 7 a 9 de la mañana sin afectar a sus labores diarias.

Se muestra los test finales en comparación con los iniciales que la ejecución del programa de ejercicios físicos contribuyo positivamente en el estado físico y en el desempeño policial de personal del GOE Tungurahua.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.**

El siguiente trabajo se encuentra enmarcado en mejorar las capacidades físicas de los elementos que conforman el cuerpo de bomberos de la ciudad de Ambato durante el año 2013.

La población urbana y rural demandan de una buena atención es por esto que todos los elementos que conforman este cuerpo deben estar física y mentalmente bien preparados para cualquier contingencia de emergencia que se pueda suscitar las 24 horas del día.

En la parte **epistemológica** la investigación se basará en un paradigma critico propositivo, que tiene como finalidad teológica, la comprensión, identificación de potencialidades de cambio y acción social emancipadora, que el bombero desarrollo completamente sus capacidades físicas y que con el transcurso de los años no tenga problemas que puedan causar una gran catástrofe. .

En la parte de la **ontología**, existen múltiples realidades sociales y una visión total y completa de lo que son las capacidades físicas y llegar mediante la investigación a comprender que no solo lo que miramos es la verdad tenemos que descubrir al fondo lo que sucede, lo que el bombero puede tener muchos problemas o puede tener alguna enfermedad que no fue detectada a tiempo pero puede recuperarse mediante la práctica constante.

En la parte **axiología** la investigación comprometida e influida en valores, mediante el carácter, permitirá al bombero comprender que se falta de estado físico no es un problema grave que puede salir de esto y tener una buena condición física.

### **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

Se fundamente en la **LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS** que en su Capítulo I DE LA ORGANIZACIÓN nos dice.

Notas:

- Según la actual estructura ministerial establecida en el Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva, el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y el Ministerio de Bienestar Social, son dos ministerios independientes.

- Mediante D.E. 10 (R.O. 10, 24-VIII-2009), se fusionó la Secretaría Nacional Técnica de Desarrollo de Recursos Humanos y Remuneraciones del Sector Público, SENRES, con el Ministerio de Trabajo y Empleo, creándose el Ministerio de Relaciones Laborales, el cual contará con dos viceministerios técnicos que tendrán las competencias dispuestas por la LOSCCA y el Código del Trabajo, respectivamente.

Art. 1.- El Servicio de Defensa contra Incendios lo hará el Ministerio de Bienestar Social a través de los cuerpos de bomberos, de acuerdo con esta Ley y su Reglamento General.

Nota: Según la actual estructura ministerial establecida en el Art. 16 del Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva, la denominación del

Ministerio de Bienestar Social cambia a Ministerio de Inclusión Económica y Social (R.O. 158-S, 29-VIII-2007).

Art. 2.- Corresponde al Ministro de Bienestar Social:

1. Velar por el cumplimiento de esta Ley y sus reglamentos, y por el progreso de los cuerpos de bomberos;
2. Absolver las consultas de las jefaturas de zona bomberiles y dirimir las controversias que se suscitaren entre estas entidades;
3. Aprobar los presupuestos de los cuerpos de bomberos, que remitan los jefes de zona;
4. Nombrar, a petición de los jefes de zona, a los primeros jefes de los cuerpos de bomberos, de la terna enviada por el Consejo de Administración y Disciplina de la respectiva zona;
5. Crear escuelas y organizar cursos de formación y capacitación profesional para el personal de bomberos;
6. (Reformado por el Art. 2 de la Ley 160, R.O. 984, 22-VII-1992; y, por el Art. 100, num.21 de la Ley 2002-73, R.O. 595, 12-VI-2002).- Solicitar en cualquier tiempo, a la Contraloría General del Estado, la práctica de auditorías a los cuerpos de bomberos; y,
7. Las demás funciones y atribuciones que determinen la ley y los reglamentos.

## Capítulo II

### DEL PERSONAL

Art. 13.- Integran los cuerpos de bomberos: los bomberos voluntarios, los rentados y los concriptos, y el personal técnico, administrativo y de servicios.

Art. 14.- Bomberos voluntarios son los que prestan sus servicios sin percibir remuneración, y se clasifican en activos, pasivos, asimilados y honorarios.

Art. 15.- Bomberos rentados son los que prestan sus servicios mediante remuneración.

El título imprime el carácter de profesional permanente al bombero rentado en cualquier función que desempeñe, y le concede el derecho de figurar en el Escalafón

del respectivo cuerpo de bomberos. El Reglamento determinará los casos en que el bombero pierde este derecho.

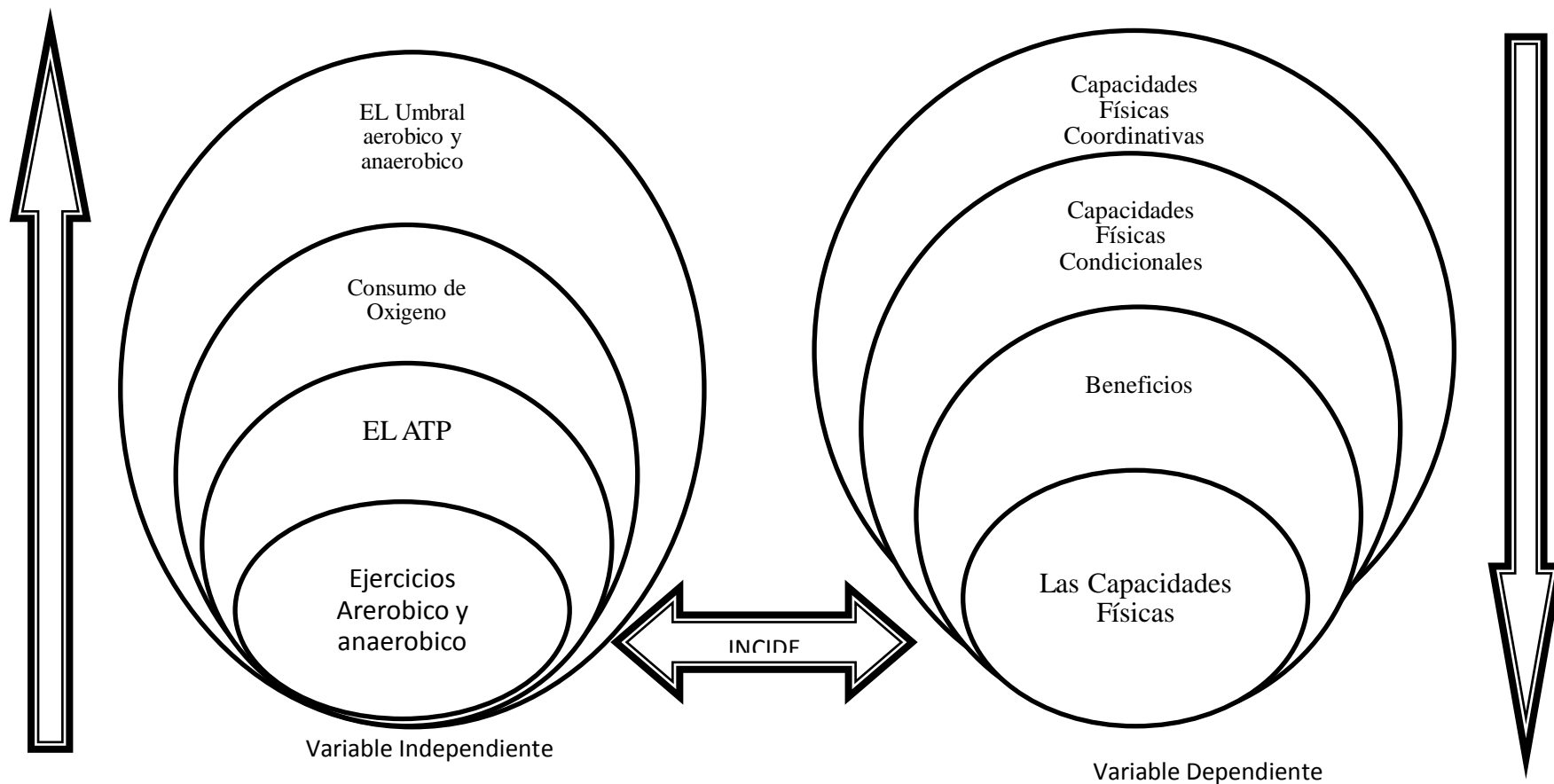
Art. 16.- Conscriptos son los que cumplen el servicio militar y trabajo obligatorio en los cuerpos de bomberos.

Art. 17.- El grado jerárquico determina la función y el mando del personal, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Por su parte las ordenanzas municipales del Cantón Ambato en el Art. 7 de la Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos de Ambato, son los siguientes:

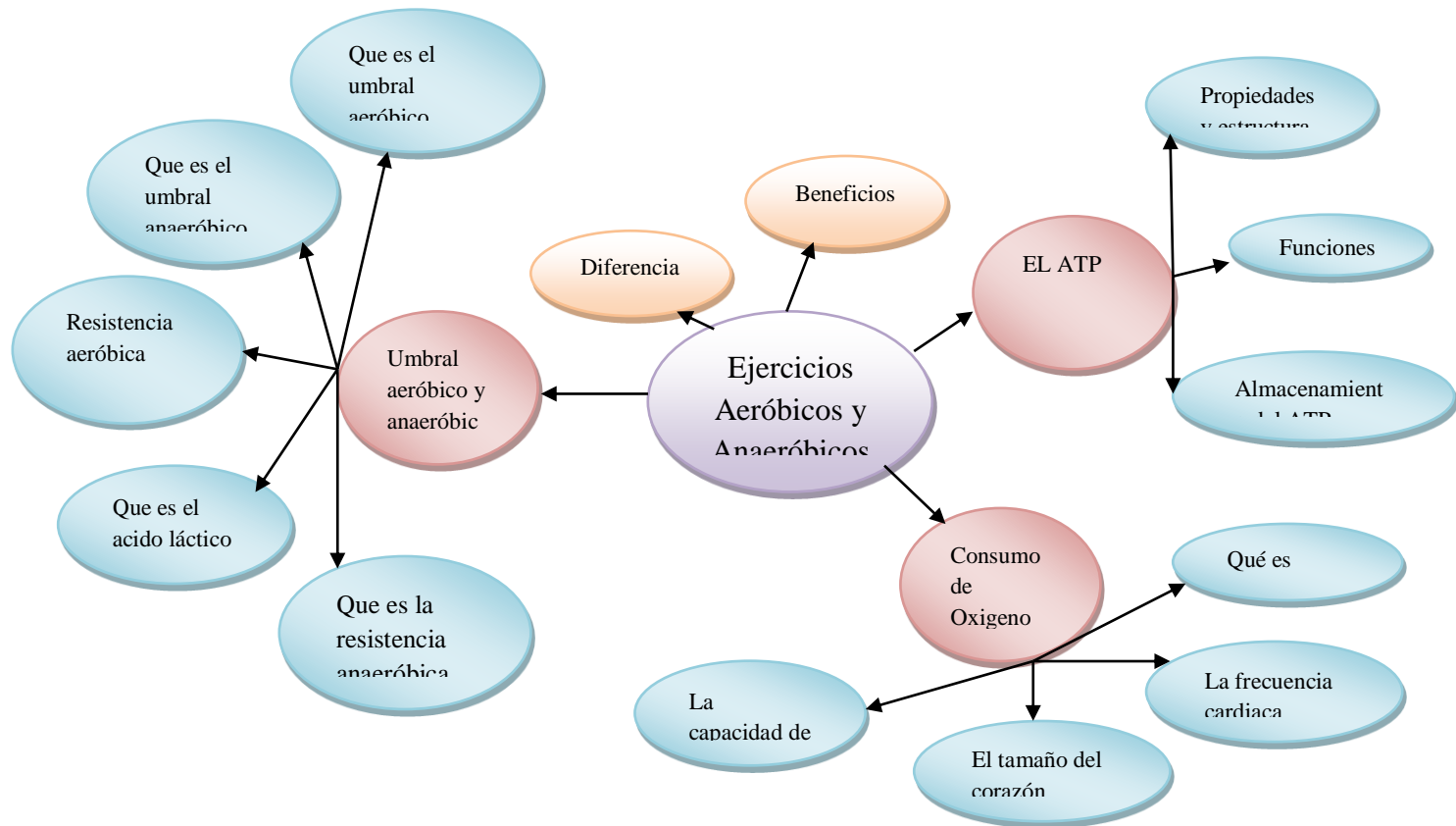
- a) Prevenir, combatir y extinguir incendios;
- b) Ayudar en catástrofes, emergencias y accidentes ;
- c) Ayudar en incidentes a requerimiento ciudadano;
- d) Desarrollar planes, programas y proyectos de prevención de riesgos generales;
- e) Generar programas de manejo de desastres;
- f) Seleccionar, reclutar personal para formación bomberil;
- g) Capacitar al personal;
- h) Utilizar equipos de tecnología de punta;
- i) Operar los hidrantes del sistema contra incendios del cantón Ambato;
- j) Actuar solidariamente en emergencias de cantones y provincias vecinas, a solicitud;
- k) Las demás que se encuentren determinadas en las leyes, ordenanzas y reglamentos

## 2.4. Categorías Fundamentales Gráfico N°2



Elaborado por: Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago

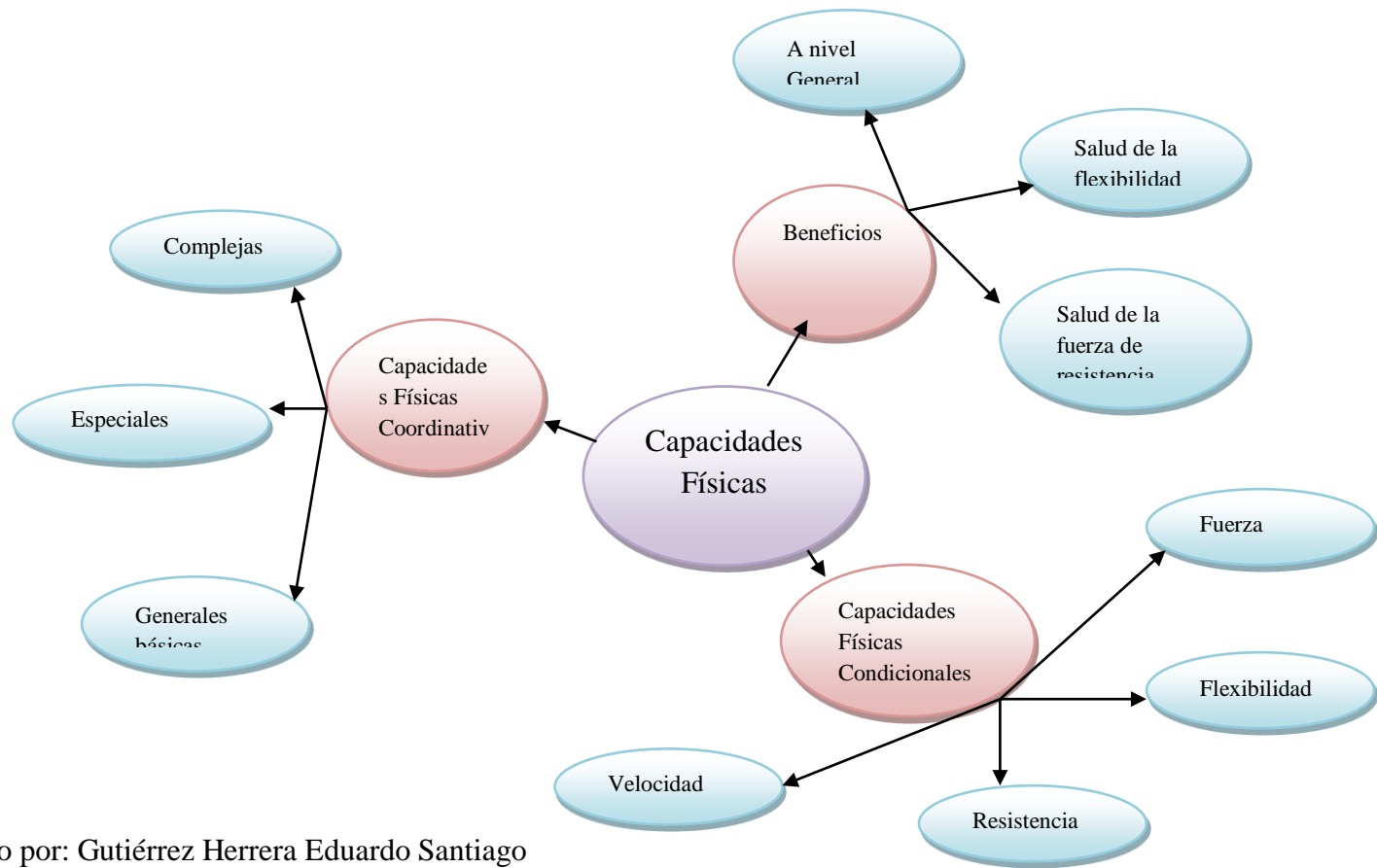
**Grafico 3: Constelación de Ideas de la Variable Independiente**



Elaborado por: Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago



**Grafico 4: Constelación de Ideas de la Variable Independiente**



Elaborado por: Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago

## **2.4.1. Contextualización de la Variable Independiente**

### **2.4.1.1. Ejercicios Aeróbicos – Anaeróbicos**

La diferencia entre el ejercicio aeróbico y el anaeróbico la aprendemos, muy por encima, de pequeños y a lo largo de nuestras vidas. A causa de las influencias de la sociedad dónde vivimos, siempre damos más importancia al aeróbico. Con el aeróbico se queman calorías, con el ejercicio aeróbico vas a adelgazar. En la escuela nos inculcan que el ejercicio aeróbico, con el cual hacemos un ejercicio continuado, es beneficioso para nuestra salud. Y lo es, mucho. Sin embargo, tenemos la concepción que el anaeróbico consiste básicamente en levantar pesas y mucha gente cree que si levanta pesas va a ponerse muy grande. Debemos saber que para que un músculo gane tamaño se requiere mucho trabajo y testosterona. Así que las mujeres no debemos preocuparnos porque no nos vamos a poner como unas bestias por levantar pesos. Pero este es otro asunto. En esta entrada vamos a describir ambos ejercicios y a pasar por sus características para descubrir la importancia que ambos tienen para nuestra salud. Bompa O 1995

#### Ejercicio aeróbico

El ejercicio aeróbico, también llamado cardio, puede describirse generalmente como un ejercicio continuado de moderada o baja intensidad. La palabra clave es movimiento continuo. Con ello conseguimos que los carbohidratos que consumimos en nuestra dieta se conviertan en energía. Así pues, algunos ejemplos de ejercicio aeróbico pueden ser correr, nadar, el ciclismo o caminar. Bosco, C. 1991

#### Ejercicio anaeróbico

Dentro del ejercicio anaeróbico pueden incluirse el entrenamiento de fuerza, sprints rápidos y ejercicios que contraen y retraen el músculo de forma rápida. Se diferencia del ejercicio aeróbico por la duración e intensidad de la actividad. Se trata de un ejercicio más corto pero de mayor intensidad que el aeróbico. Además

también se diferencian por cómo se genera y usa la energía en nuestro organismo.  
Bosco, C. 1991

#### **2.4.1.2. La principal diferencia**

Bosco, C. 1991 Entre estos dos tipos de ejercicio es el uso que hacemos del oxígeno. Aeróbico significa con oxígeno y anaeróbico significa sin oxígeno. Con el ejercicio aeróbico el oxígeno es transportado a los músculos para darles la energía necesaria para el esfuerzo que estamos realizando. Con el anaeróbico no usamos el oxígeno para los músculos sino que nos servimos del glucógeno como fuente de energía. Si hacemos este tipo de ejercicio durante unas dos horas habremos agotado los niveles de glucógeno. Esto nos llevará a sentir fatiga muscular. Los atletas, para evitarlo, consumen carbohidratos antes de empezar el ejercicio y también suplementos durante el mismo.

Otra diferencia muy importante es que con el ejercicio aeróbico nuestro organismo segrega ácido láctico. Este ácido causa fatiga y malestar si su estancia en nuestro organismo es prolongada. Esta es la razón por la que cuando se practica ejercicio anaeróbico lo hacemos en alta intensidad durante poco tiempo. Véase la diferencia entre una persona que hace sprints y un corredor de larga distancia.

Con el ejercicio aeróbico no producimos ácido láctico lo que nos permite practicarlo durante más tiempo.

#### **2.4.1.3. Beneficios:**

Bosco, C. 1991 Aeróbico: Además de mejorar nuestra resistencia y nivel de fitness, practicando este ejercicio reduciremos el riesgo de sufrir diversas enfermedades como enfermedades cardiovasculares, estrés, depresión, alta presión sanguínea, derrames cerebrales, diabetes, etc. También mejoraremos la función de nuestro sistema inmune, vamos a coger menos catarros y gripes. También nos ayudará a perder o mantener nuestro peso. Y además, practicando este tipo de ejercicios conseguiremos dormir mejor por la noche.

Bosco, C. 1991 Anaeróbico: Este ejercicio va a ayudarnos a construir masa muscular y con ello vamos a fortalecer también la masa ósea. Nos ayuda a aumentar la densidad ósea más de lo que lo hace cualquier ejercicio aeróbico. Además, construyendo unos músculos fuertes vamos a conseguir proteger nuestras articulaciones lo que nos puede ser de gran ayuda para evitar lesiones. Con este ejercicio también conseguimos seguir quemando calorías cuando descansamos. Nos ayuda, pues, también a perder o mantener el peso. Además, nos ayuda a mejorar nuestro nivel de fitness y de resistencia. Si practicamos ejercicio anaeróbico vamos a ser más eficaces y resistentes cuando practicamos el aeróbico.

Lo ideal es practicar ambos tipos de ejercicios. Combinándolos vamos a mejorar nuestra resistencia, vigor, fuerza y potencia.

Si pensamos que no estamos muy en forma para practicar ejercicio anaeróbico podemos intentar un ejercicio de alta intensidad durante poco tiempo. Por ejemplo, 10 minutos en total para principiantes. Esto puede hacerse practicando un entrenamiento en intervalos, que significa hacer un ejercicio intenso durante 30 segundos, 45 segundos o 1 minuto. Caminar lentamente o moverse un poco durante el próximo minuto. Es importante no sentarse, sino que debemos hacer un descanso activo. Volver a hacer el ejercicio durante 45 segundos o 1 minuto. Caminar durante otro minuto, etc.

#### **2.4.1.4. EL ATP**

La adenosina trifosfato (abreviado ATP, y también llamada adenosín-5'-trifosfato o trifosfato de adenosina) es una molécula utilizada por todos los organismos vivos para proporcionar energía en las reacciones químicas. También es el precursor de una serie de coenzimas esenciales como el NAD<sup>+</sup> o la coenzima A. El ATP es uno de los cuatro monómeros utilizados en la síntesis de ARN celular. Además, es una coenzima de transferencia de grupos fosfato que se enlaza de manera no-covalente a las enzimas quinasas (co-sustrato). Pablo Martínez Córcoles( 1996)

El ATP fue descubierto en 1929 por Karl Lohmann. En 1941, Fritz Albert Lipmann propuso el ATP como principal molécula de transferencia de energía en la célula.

#### **2.4.1.5. PROPIEDADES Y ESTRUCTURA**

Pablo Martínez Córcoles( 1996) El ATP es un nucleótido trifosfato que se compone de adenosina (adenina y ribosa, como  $\beta$ -D-ribofuranosa) y tres grupos fosfato. Su fórmula molecular es  $C_{10}H_{16}N_5O_{13}P_3$ . La estructura de la molécula consiste en una base purina (adenina) enlazada al átomo de carbono 1' de un azúcar pentosa. Los tres grupos fosfato se enlazan al átomo de carbono 5' de la pentosa. Los grupos fosforilo, comenzando con el grupo más cercano a la ribosa, se conocen como fosfatos alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) y gamma ( $\gamma$ ).

El ATP es altamente soluble en agua y muy estable en soluciones de pH entre 6.8 y 7.4, pero se hidroliza rápidamente a pH extremo. Por consiguiente, se almacena mejor como una sal anhidra.

La masa molecular del ATP es de 507,181 g/mol y su acidez es de 6.5. Es una molécula inestable y tiende a ser hidrolizada en el agua. Si el ATP y el ADP se encuentran en equilibrio químico, casi todos los ATP se convertirán a ADP. Las células mantienen la proporción de ATP a ADP en el punto de diez órdenes de magnitud del equilibrio, siendo las concentraciones de ATP miles de veces superior a la concentración de ADP. Este desplazamiento del equilibrio significa que la hidrólisis de ATP en la célula libera una gran cantidad de energía. Al ATP se le llama a veces "molécula de alta energía", aunque esto no es correcto, ya que una mezcla de ATP y ADP en equilibrio en el agua no puede hacer un trabajo útil. El ATP no contiene "enlaces de alta energía", y cualquier otra molécula inestable serviría como una forma de almacenar energía si la célula mantuviera su concentración lejos del equilibrio.

Pablo Martínez Córcoles( 1996) El ATP tiene múltiples grupos ionizables con diferentes constantes de disociación del ácido. En solución neutra, el ATP está

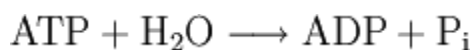
ionizado y existe principalmente como  $\text{ATP}^{4-}$ , con una pequeña proporción de  $\text{ATP}^{3-}$ . Como tiene varios grupos cargados negativamente en solución neutra, puede quelar metales con una afinidad muy elevada. El ATP existe en la mayoría de las células en un complejo con  $\text{Mg}^{2+}$ .

#### 2.4.1.6. FUNCIONES

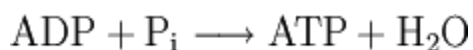
##### Fuente de energía

El ATP es la principal fuente de energía para la mayoría de las funciones celulares. Esto incluye la síntesis de macromoléculas como el ADN, el ARN y las proteínas. También desempeña un papel fundamental en el transporte de macromoléculas a través de las membranas celulares, es decir, en la exocitosis y endocitosis. Verkhoshansky, Y. 2002

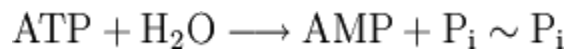
Debido a la presencia de enlaces ricos en energía (entre los grupos fosfato son los enlaces anhídrido del ácido), esta molécula se utiliza en los seres vivos para proporcionar la energía que se consume en las reacciones químicas. De hecho, la reacción de hidrólisis de la adenosina trifosfato en adenosina difosfato y fosfato es una reacción exergónica donde la variación de entalpía libre estándar es igual a -30,5 kJ/mol:



Por el contrario, la reacción de síntesis de la adenosina trifosfato a partir de adenosina difosfato y fosfato es una reacción endergónica donde la variación de entalpía libre estándar es igual a +30,5 kJ/mol:



La reacción de hidrólisis del ATP en adenosín monofosfato (y pirofosfato) es una reacción exergónica donde la variación de entalpía libre estándar es igual a -42 kJ/mol:



La energía se almacena en los enlaces entre los grupos fosfato.

Verkhoshansky, Y. 2002 Sin embargo, hay un nivel de entalpía a sobrepasar antes de liberar esta energía (estado de transición). Esto explica por qué la hidrólisis de los enlaces pirofosfato no sucede todo el tiempo. Las enzimas son capaces de reducir ese umbral de entalpía para utilizar la energía liberada.

Si la energía se almacena en los enlaces anhídridos, podríamos preguntarnos cuál es el interés de los seres vivos para sintetizar la molécula en su conjunto y no sólo el pirofosfato libre. La razón es, probablemente, la capacidad de las enzimas para reconocer el ATP, más fácil de hidrolizar específicamente que los pirofosfatos libres, que son muy similares a todos los grupos fosfatos presentes en las biomoléculas.

El ADP puede ser fosforilado por la cadena respiratoria de las mitocondrias y los procariotas, o por los cloroplastos de las plantas, para restaurar el ATP. La coenzima ATP/ADP es un proveedor de energía universal, y es la principal fuente de energía directamente utilizable por la célula. En los seres humanos, el ATP constituye la única energía utilizable por el músculo.

En la síntesis del ácido nucleico ARN, el ATP es uno de los cuatro nucleótidos incorporados directamente en las moléculas por las enzimas ARN polimerasas. La energía que conduce esta polimerización procede de la ruptura del pirofosfato (dos grupos de fosfato). El proceso es similar en la biosíntesis de ADN, salvo que el ATP se reduce al desoxirribonucleótido dATP, antes de su incorporación en el ADN.

El ATP está críticamente involucrado en el mantenimiento de la estructura celular, facilitando el montaje y desmontaje de elementos del citoesqueleto. En un proceso similar, el ATP es necesario para el acortamiento de los filamentos de actina y

miosina necesarios para la contracción muscular. Este último proceso es una de las principales necesidades energéticas de los animales y es esencial para la locomoción y la respiración. Verkhoshansky, Y. 2002

#### **2.4.1.7. Señalización extracelular**

El ATP, el ADP o la adenosina son reconocidos por los receptores purinérgicos. En los seres humanos, esta señalización tiene un importante papel tanto en el sistema nervioso central como en el periférico. La liberación de ATP de las sinapsis, los axones y la neuroglía activa los receptores de membrana purinérgicos conocidos como P2. Los receptores P2Y son metabotrópicos, es decir, modulan el calcio intracelular y, a veces, los niveles de AMP cíclico. Verkhoshansky, Y. 2002

#### **2.4.1.8. Señalización intracelular**

Verkhoshansky, Y. 2002 Es utilizado por las quinasas como la fuente de grupos fosfato en sus reacciones de transferencia de fosfato. La actividad de las quinasas sobre los sustratos como las proteínas o los lípidos de la membrana son una forma común de transducción de señales. La fosforilación de una proteína por una quinasa puede activar esta cascada.

La adenilato ciclasa también usa el ATP y lo transforma en AMP cíclico (AMPC), una molécula segundo mensajero que está involucrada en el desencadenamiento de las señales de calcio mediante la liberación de calcio intracelular. Esta forma de transducción de señales es particularmente importante en la función cerebral, aunque está involucrada en la regulación de multitud de otros procesos celulares.

#### **2.4.1.9. Síntesis de desoxirribonucleótidos**

En todos los organismos conocidos, los desoxirribonucleótidos que componen el ADN se sintetizan por la acción de enzimas ribonucleótido reductasas (RNR). Estas enzimas reducen el grupo hidroxilo 2' en el azúcar ribosa, que pasa a ser desoxirribosa, formando un desoxirribonucleótido (dATP). Todas las enzimas ribonucleótido reductasas usan un radical sulfidrilo común en un mecanismo de



reacción que depende de los residuos cisteína, que se oxidan para formar enlaces disulfuro en el curso de la reacción. Las enzimas RNR son recicladas mediante reacción con tiorredoxina o glutaredoxina. Verkhoshansky, Y. 2002

#### **2.4.1.10. ALMACENAMIENTO DE ATP**

Las reservas de ATP en el organismo no exceden de unos pocos segundos de consumo. En principio, el ATP se produce de forma continua, pero cualquier proceso que bloquee su producción provoca la muerte rápida (como es el caso de determinados gases de combate diseñados para tal fin; o venenos como el cianuro, que bloquean la cadena respiratoria; o el arsénico, que sustituye el fósforo y hace que sean inutilizables las moléculas fosfóricas).

Las moléculas de creatina enlazan un fosfato mediante un enlace rico en energía como el ATP. El ADP puede convertirse en ATP por acoplamiento con la hidrólisis de fosfato de creatina. La creatina, por tanto, recicla el fosfato liberado por la hidrólisis de la molécula de ATP original. Esto ayuda a mantener la energía fácilmente movilizada sin agotar las reservas de ATP.

El ATP no se puede almacenar en su estado natural, sino sólo como intermediarios de la cadena de producción de ATP. Por ejemplo, el glucógeno puede ser convertido en glucosa y aportar combustible a la glucólisis si el organismo necesita más ATP. El equivalente vegetal del glucógeno es el almidón. La energía puede también ser almacenada como grasa, mediante neo-síntesis de ácidos grasos. Verkhoshansky, Y. 2002

#### **2.4.1.11. CONSUMO DE OXIGENO**

El consumo de oxígeno (expresado habitualmente como  $VO_2$ ) refleja, sencillamente, la cantidad de oxígeno que utiliza o consume el organismo. En reposo, el consumo de oxígeno es de aproximadamente 3,5 mililitros de oxígeno por kilogramo de peso y por minuto (3,5 ml/kg/min), de manera que una persona de 75 kilogramos consume aproximadamente  $3,5 \times 75 = 262,5$  mililitros de

oxígeno por minuto en reposo, lo que representa cerca de 400 litros de oxígeno cada día.

El consumo de oxígeno se relaciona directamente con las necesidades de energía, de forma que al hacer ejercicio el organismo necesita más oxígeno para la obtención metabólica de energía, a partir de los sustratos energéticos (azúcares y grasas): a mayor demanda de energía, mayor consumo de oxígeno. Así, el consumo de oxígeno en deportistas puede alcanzar valores máximos tan elevados como 80 ml/kg/min, es decir, casi 23 veces el valor de reposo. Para entender los factores fisiológicos que intervienen en el consumo de oxígeno podemos recordar el ciclo del oxígeno: desde las vías respiratorias pasa a la sangre y se transporta a los tejidos (donde participa en la obtención de energía dentro de la mitocondria). El dióxido de carbono producido por el metabolismo celular es transportado siguiendo el camino inverso hasta los pulmones para su eliminación. Platonov, V. N. 1995

#### **2.4.1.12. ¿Qué es el consumo de oxígeno?**

De acuerdo con las ecuaciones de Fick, el consumo de oxígeno depende de la capacidad del corazón y los tejidos para extraer el oxígeno, según la siguiente fórmula:

$$VO_2 = GC \times D(a-v)O_2$$

GC es el gasto cardíaco, que depende de la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) y de la capacidad del corazón (volumen sistólico).

Cuanto mayor es la frecuencia cardíaca y la capacidad (el tamaño) del corazón, mayor es el consumo de oxígeno.

$D(a-v)O_2$  es la diferencia arterio-venosa de oxígeno, que representa la capacidad de los tejidos para extraer el oxígeno de la sangre.

Platonov, V. N. 1995 Cuanto mayor sea la diferencia de oxígeno entre arterias y venas, mayor la cantidad de oxígeno que queda en los tejidos.

Por consiguiente, para mejorar el consumo de oxígeno (con lo que llegará más oxígeno a los tejidos y se facilitará la obtención de energía) deberían mejorarse:

1. La frecuencia cardíaca.
2. El tamaño del corazón.
3. La capacidad de los tejidos para obtener oxígeno de la sangre.

#### **2.4.1.13. La frecuencia cardíaca.**

La mejora de la frecuencia cardíaca está limitada por varios factores, de los cuales la edad es uno de los más importantes. A mayor edad, menor frecuencia cardíaca máxima (en base a la discutida fórmula  $FC_{\text{máx}}=220-\text{edad}$ : para una persona de 30 años sería 190 latidos Además, la frecuencia cardíaca no puede aumentar indefinidamente, ya que a frecuencias cardíacas muy rápidas el corazón “no tiene tiempo” de llenarse y vaciarse por completo. Platonov, V. N. 1995

Por lo tanto, la frecuencia cardíaca no puede aumentar demasiado para mejorar el consumo de oxígeno.

#### **2.4.1.14. El tamaño del corazón.**

En lo que respecta al tamaño del corazón, cuanto más grande es, más sangre impulsa en cada latido (volumen sistólico), con lo que llega más sangre rica en oxígeno a los tejidos. Si una persona sedentaria puede impulsar en cada latido del corazón 60 mililitros de sangre, una persona entrenada puede llegar a más de 100 mililitros, es decir, casi el doble. Platonov, V. N. 1995

Como la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre (merced a la hemoglobina) es de aproximadamente 21 ml. de oxígeno cada 100 mililitros de sangre, el sujeto sedentario podrá poner en circulación 882 ml. de oxígeno con 70

latidos, mientras que el sujeto entrenado dispondrá también de 882 ml... con sólo 42 latidos. Es decir, que el sujeto entrenado ha ganado en “eficacia cardíaca”: al ser más grande y tener mayor capacidad, necesita menos latidos para enviar la misma cantidad de oxígeno a los tejidos.

#### **2.4.1.15. La capacidad de los tejidos para obtener oxígeno de la sangre.**

Por último, la mejora en la capacidad de los tejidos para extraer el oxígeno de la sangre es un factor menos estudiado en el campo de la fisiología del ejercicio que la adaptación del corazón, por lo que quedan numerosas incógnitas sin resolver. Al parecer, la mejora producida por el entrenamiento es lenta y muy condicionada por factores genéticos, por lo que es difícil conseguir una gran mejora del consumo de oxígeno en base a una mejora en la extracción de oxígeno en los tejidos. por minuto (lpm); y para una persona de 50 años, 170 lpm. Harre, Dietrich. Entrenamiento de fuerza rápida. 1976

#### **2.4.1.16. ¿Cómo se determina el consumo de oxígeno máximo?**

El consumo de oxígeno máximo define la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo.

Su determinación ayuda a establecer, además de otros parámetros como los umbrales aeróbico y anaeróbico, la capacidad de ejercicio aeróbico del individuo. De entre los métodos empleados el más fiable es el análisis directo de los gases utilizados durante el ejercicio, originalmente definido por Wasserman y McIlroy en los años ‘60. Para ello se realiza una prueba de esfuerzo incremental (realizando cada vez un ejercicio más intenso: en un tapiz, aumentando a intervalos regulares la velocidad y/o la pendiente) mientras se analiza la respuesta cardíaca (mediante el electrocardiograma) y la respuesta respiratoria (mediante un analizador de gases, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>).

Analizando los datos obtenidos se determina el consumo máximo de oxígeno, además de otros datos de gran interés en el rendimiento deportivo, como los umbrales aeróbico y anaeróbico.

#### **2.4.1.17. EL UMBRAL AEROBICO Y ANAEROBICO**

Para poder explicar qué es el Umbral Aeróbico y el Umbral Anaeróbico es necesario en primer lugar explicar otra serie de términos que nos ayuden a aclarar conceptos fundamentales del entrenamiento de deportes de resistencia. Harre, Dietrich. Entrenamiento de fuerza rápida. 1976

En primer lugar debemos explicar qué es la resistencia

Es la capacidad que tenemos de soportar físicamente un esfuerzo y la de recuperarnos lo más rápidamente posible.

#### **2.4.1.18. ¿Qué es la resistencia anaeróbica?**

Se trata de un esfuerzo de una muy alta intensidad y de duración limitada en la que la energía la obtiene el cuerpo es el Glucógeno, la Fosfocreatina y el ATP y no del oxígeno. Este trabajo anaeróbico supone la entrada en funcionamiento del ácido láctico.

#### **2.4.1.19. ¿Qué es el ácido láctico?**

Durante el ejercicio físico, las células musculares demandan más energía que el cuerpo puede generar. Las células satisfacen esta demanda convirtiendo el almidón y el azúcar en un producto químico más simple llamada piruvato, y termina derivando en la vía metabólica aeróbica o anaeróbica. El metabolismo aeróbico utiliza oxígeno y genera mucha más energía para los músculos, pero es también más lento. Así que la mayoría del piruvato opta por la vía anaeróbica, y se produce un desecho conocido por sus efectos en forma de agujetas y que se conoce como ácido láctico o lactato. Ese lactato es expulsado de la célula y se

adhiera a los músculos. Es entonces cuando se produce esa sensación de “dolor” que te obliga a parar.

**Existen 2 tipos de resistencia ANAERÓBICA:** Harre, Dietrich. Entrenamiento de fuerza rápida. 1976

Resistencia anaeróbica aláctica: Aquel esfuerzo máximo que como mucho dura 20 o 25 segundos

Resistencia anaeróbica láctica: Son esfuerzos submáximos en las que se producen altas dosis de ácido láctico. Son cargas de trabajo que superan los 25 segundos y pueden llegar hasta los 3 minutos.

**Resistencia AERÓBICA:**

Se trata de esfuerzos no máximos por lo tanto por debajo del umbral anaeróbico en los que la energía la obtiene el cuerpo a través del oxígeno.

Nos referimos a esfuerzos prolongados a intensidades medias o medias-bajas. La resistencia aeróbica es la base sobre la que se sustenta cualquier otro tipo de trabajo. Pero si queremos mejorar nuestra resistencia aeróbica es fundamental realizar entrenamientos de resistencia anaeróbica.

**Y entonces ¿Qué es el Umbral Anaeróbico?**

Es el punto en el que el cuerpo prescinde del oxígeno como fuente de energía es decir pasa de ser resistencia aeróbica a resistencia anaeróbica (sin oxígeno).

Cuanto mayor sea este esfuerzo mayor será la producción de lactato hasta que llegamos a un punto en el que el ácido láctico es tanto que disminuye el rendimiento de manera drástica. Ese momento es el umbral anaeróbico y coincide con el punto máximo de pulsaciones de nuestro corazón.

El objetivo de todo deportista de resistencia es poder llegar a controlar ese umbral anaeróbico para estar el máximo tiempo posible muy cerca de ese umbral pero por debajo sin llegar a superarlo.

Es posible gracias a diversas pruebas determinar cuál es el punto anaeróbico de un deportista.

### **¿Y qué es el Umbral Aeróbico?**

Es el momento en el que se empieza a realizar un trabajo aeróbico en el que el oxígeno es la fuente de energía. Harre, Dietrich. Entrenamiento de fuerza rápida. 1976

## **2.4.2. Contextualización de la Variable Independiente**

### **2.4.2.1. Capacidades Físicas**

Ya sabes que el aparato locomotor es una parte importante de nuestro cuerpo y que su misión es producir movimientos. La condición física es la capacidad del aparato locomotor de mejorar el movimiento en cualquier actividad.

A medida que te vas haciendo mayor el cuerpo se va desarrollando y la condición física va mejorando. Si nos fijamos un poco en nuestros compañeros, veremos que todos son diferentes. Cada uno tiene su peso, altura, longitud de brazos y piernas; cada cual es más tranquilo, o más inquieto, y cada uno tiene sus propias aficiones. Con la condición física ocurre lo mismo: todos somos diferentes. Sin embargo, lo que sí es común es que la condición física va a incidir de una manera u otra en todos ellos. Fíjate bien en estos ejemplos: Collazo, Adalberto. (2002)

- Si tu condición física es buena, tu salud, en general, será también buena y además, tendrás un menor riesgo de padecer lesiones. Esto aumentará tu calidad de vida.
- Una condición física plena hará que te enfrentes a las tareas cotidianas, sin cansarte demasiado, y aún te sobrarán energías para disfrutar de tu tiempo libre y enfrentarte a imprevistos que surjan (una carrera inesperada para coger el autobús).
- Una condición física favorable, implicará sentirte mucho más seguro/a de ti mismo/a, enfrentándote a la vida con mayor optimismo, con una mayor autonomía.

Collazo, Adalberto. (2002) Ahora habría que preguntarse si la condición física está determinada al nacer o si se puede modificar. Al nacer, tenemos marcados unos factores que determinarán el hecho de que lleguemos a tener una condición física buena, muy buena o excelente al madurar. El llegar a tener cierta condición dependerá del trabajo que empleemos en alcanzarla.



¿Y qué podemos hacer para mejorar nuestra condición física? Lo primero que debemos conocer para poder dar una respuesta adecuada, son los componentes de la condición física, conocidos como cualidades físicas.

Las cualidades físicas básicas

Observa a las personas que practican distintos deportes. Verás cómo se “doblan” los gimnastas o los bailarines, con que fuerza chutan los futbolistas, con qué precisión encestan los jugadores de baloncesto, cómo aguantan las carreras los nadadores o cómo saltan los atletas. Son ejemplos de especialidades que necesitan de una buena condición física general, pero que además requieren una forma o nivel excelentes en alguna cualidad más concreta.

Collazo, Adalberto. (2002) Se denominan cualidades o capacidades físicas y no sólo tienen relación con las actividades deportivas, sino que en nuestra vida cotidiana estamos continuamente haciendo uso de estas cualidades y, por tanto, en la medida en que mejoremos nuestra condición física, mejoraremos nuestra calidad de vida.

De todas las cualidades físicas del cuerpo humano, cuatro se consideran fundamentales. Son las llamadas cualidades físicas básicas: la resistencia, la flexibilidad, la fuerza y la velocidad.

#### **2.4.2.2. BENEFICIOS**

##### **A NIVEL GENERAL**

- Mejora los reflejos y la coordinación.
- Elimina el estrés.
- Previene el insomnio y regula el sueño.
- Mejora la imagen corporal.
- Ayuda a establecer unos hábitos de vida cardiosaludables en los niños y combatir los factores que favorecen el desarrollo de enfermedades

cardiovasculares en la edad adulta (obesidad, hipertensión, hipercolesterolemia, etc.).

- En adultos de edad avanzada, disminuye el riesgo de caídas, ayuda a retrasar o prevenir las enfermedades crónicas y aquellas asociadas con el envejecimiento.

### **Beneficios para la salud de la FLEXIBILIDAD**

- Se amplía el grado de movimiento de nuestras articulaciones.
- Las articulaciones se lubrican mejor.
- Se retrasa el deterioro, ruido y dolor de las articulaciones.
- Se reducen las contracturas musculares.

### **Beneficios para la salud de la FUERZA RESISTENCIA**

- Las personas que entrenan la fuerza tienen menos nivel de grasa y aumentan su masa muscular y ósea en relación a los sujetos sedentarios.
- Aumento del bienestar psicológico.
- Mejora la musculatura de la espalda, reduciendo los problemas posturales y los dolores a nivel del aparato locomotor.
- Combate la osteoporosis

### **2.4.2.3. CAPACIDADES FÍSICAS CONDICIONALES**

#### **La resistencia**

La resistencia es una capacidad compleja que tiene una gran importancia en la mejora del acondicionamiento físico. En comparación con otras capacidades, la resistencia puede mejorarse mucho con el entrenamiento. Efectos del entrenamiento de resistencia: Jorge de Hegedüs(2005)

- Aumento del volumen cardiaco: permite al corazón recibir más sangre y, en consecuencia, expulsar mayor cantidad de sangre en cada contracción.

- Fortalece el corazón: aumenta el grosor de las paredes del corazón, así como el tamaño de las aurículas y de los ventrículos.
- Disminuye la frecuencia cardiaca: ello permite al corazón realizar un trabajo más eficiente, bombea más sangre con menos esfuerzo.
- Incrementa la capilarización: aumenta el número de capilares y de alvéolos, lo que mejora el intercambio de oxígeno.
- Mejora el sistema respiratorio: la capacidad pulmonar aumenta.
- Optimiza la eliminación de sustancias de desecho: se activa el funcionamiento de los órganos de desintoxicación: hígado, riñones, etc.
- Activa el metabolismo en general: entre otros efectos, disminuye la grasa y el colesterol.
- Fortalece el sistema muscular.
- Mejora la voluntad y la capacidad de esfuerzo.

Se considera que una persona tiene resistencia cuando es capaz de realizar un esfuerzo de una determinada intensidad durante un tiempo relativamente largo sin acusar los síntomas de la fatiga, y además está capacitada para continuar con el esfuerzo en buenas condiciones una vez hayan aparecido dichos síntomas. Jorge de Hegedüs(2005)

### **Concepto de resistencia.**

En sentido general, se considera la resistencia como la capacidad de realizar un esfuerzo durante el mayor tiempo posible, de soportar la fatiga que dicho esfuerzo conlleva y de recuperarse rápidamente del mismo.

Así pues, de este concepto se deduce que la resistencia es una capacidad fisiológica múltiple en la que destacan tres aspectos esenciales:

- La capacidad de soportar esfuerzos de larga duración.
- La capacidad de resistir la fatiga.
- La capacidad de tener una recuperación rápida.

La resistencia no es más que un sistema de adaptación del organismo para combatir la fatiga que trata de que la misma no aparezca o lo haga lo más tarde posible, lo que puede lograrse mediante un entrenamiento adecuado.

### **Factores que condicionan la resistencia.**

Varios son los factores que hay que tener en cuenta a la hora de estudiar la resistencia:

- Las fuentes de energía.
- El consumo de oxígeno.
- El umbral anaeróbico.
- La fatiga.

Las fuentes de energía.

Pablo Martínez Córcoles( 1996) A partir de los alimentos que consumimos se obtiene ATP (Adenosín Trifosfato) que se almacena en los músculos. El ATP es una molécula que produce la energía necesaria para que se realicen las contracciones musculares, la conducción nerviosa, etc.

Ese ATP necesario para el trabajo muscular también puede conseguirse de otras maneras. Existen otras vías diferentes y sucesivas para obtenerlo. En función de la actividad a desarrollar interviene de manera predominante una u otra vía:

Vía anaeróbica aláctica. Utiliza de modo inmediato el ATP y también el CP (Fosfato de Creatina, a partir de él se obtiene ATP) almacenado en los músculos, y no requiere oxígeno para su aprovechamiento. Sus reservas son muy limitadas. Permite realizar esfuerzos de máxima intensidad durante un corto periodo de

tiempo (10-15 segundos), sin producción de ácido láctico. Pablo Martínez Córcoles( 1996)

Vía anaeróbica láctica. Utiliza el ATP procedente de la descomposición del glucógeno existente en los depósitos de los músculos y del hígado. Esto se produce en ausencia de oxígeno y genera como desecho ácido láctico. Las reservas, en este caso, son limitadas y permiten usar esta vía en esfuerzos de gran intensidad hasta un máximo aproximado de entre 1 y 2 minutos. Pablo Martínez Córcoles( 1996)

Vía aeróbica. En ejercicio de duración superior a los dos minutos, el organismo recurre a la oxidación del glucógeno para obtener ATP, es decir, se produce una reacción química a nivel celular en la que se utiliza oxígeno para provocar la combustión del glucógeno. Esta vía interviene en esfuerzos prolongados de intensidad relativamente baja o media. Pablo Martínez Córcoles( 1996)

Es importante tener en cuenta que, si se trabaja de forma aeróbica durante mucho tiempo y/o se aumenta de forma importante la intensidad del ejercicio físico, se entra de nuevo en la vía anaeróbica láctica, en la que se produce ácido láctico.

El consumo de oxígeno.

Al realizar un esfuerzo, el organismo consume oxígeno. La necesidad de oxígeno en los tejidos que trabajan o en las células musculares implicadas en una actividad física depende de la intensidad y de la duración de la misma, y del número de grupos musculares implicados en ella.

Existe una relación lineal entre la frecuencia cardíaca y la intensidad del esfuerzo desarrollado, de tal forma que a mayor intensidad mayor frecuencia cardíaca.

Cuando el esfuerzo es intenso y/o inmediato, el organismo no puede suministrar la cantidad de oxígeno suficiente. Recurre, entonces, a la vía anaeróbica para obtener energía, y se produce un déficit del mismo que genera la llamada deuda de oxígeno, que es la diferencia entre la cantidad de O<sub>2</sub> aportada mediante la

respiración y la que realmente se hubiera necesitado a nivel celular. La deuda de oxígeno se compensa una vez terminada la actividad, durante el periodo de recuperación.

La fatiga.

La fatiga es una disminución transitoria y reversible de la capacidad de rendimiento. Se debe, básicamente, a una disminución de las reservas energéticas y a una progresiva intoxicación del organismo por la acumulación de sustancias de desecho producidas por el metabolismo celular, al ser dificultosa su eliminación.

Pablo Martínez Córcoles( 1996) Los principales productos de desecho originados por el ejercicio físico son la urea, el ácido láctico, el dióxido de carbono, el agua y los metabolitos distintos al lactato. La urea y el agua son filtrados por los riñones, el CO<sub>2</sub> es eliminado a través de los pulmones y los metabolitos distintos al lactato y el ácido láctico se elimina por oxidación.

Todos estos procesos contribuyen a entorpecer las diferentes funciones fisiológicas y a la aparición de la sensación generalizada de fatiga, propiciada por circulación, a través de todo el organismo, de las distintas sustancias.

Clases de actividad física según el esfuerzo.

Se entiende por esfuerzo la utilización continuada o intensa de las cualidades físicas para la realización de algún ejercicio físico. En función del tipo de esfuerzo realizado, la forma de obtención de la energía difiere. Se puede clasificar en tres clases según su intensidad sea máxima, submáxima o media.

Esfuerzos de intensidad máxima.

Son aquéllos en los que la frecuencia cardiaca supera las 180 ppm. La duración de este tipo de esfuerzos puede oscilar, según distintos autores, entre los 3 y los 5 segundos y los 10 y los 15 segundos.

La recuperación de este tipo de esfuerzo se produce al cabo de 1 ó 2 minutos, cuando la frecuencia cardiaca baja hasta las 120 ppm.

La fuente de energía para la realización de estos esfuerzos proviene de los depósitos de ATP (adenosín trifosfato) y de CP (fosfato de creatina), y no requiere oxígeno para su aprovechamiento. La causa de la fatiga es el agotamiento de estas fuentes de energía.

Jorge de Hegedüs(2005) Entre los esfuerzos considerados de intensidad máxima, se puede citar las carreras de velocidad y todas aquellas actividades que requieren esfuerzos explosivos de corta duración, como, por ejemplo, los saltos, los lanzamientos, los sprints, la halterofilia...

Esfuerzos de intensidad submáxima.

Son aquéllos en los que la frecuencia cardiaca está por encima de las 140 ppm. La duración de este tipo de esfuerzos suelen oscilar entre 1 y 3 minutos. La recuperación, en este caso, se produce al cabo de 4 ó 5 minutos, cuando la frecuencia cardiaca desciende hasta las 90 ppm.

La fuente de energía, una vez gastadas las reservas de ATP (adenosín trifosfato) y de CP (fosfato de creatina), proviene de la degradación de azúcares, de glucosa y de grasa. Las causas de la fatiga son, por una parte, el insuficiente consumo de oxígeno, y por otra, la acumulación de ácido láctico. Jorge de Hegedüs(2005)

Dentro de este tipo de esfuerzos se encuentran las carreras de 200 y 400 metros en atletismo, los deportes de equipo como el balonmano o el fútbol, etc.

Esfuerzos de intensidad media.

Son todos aquéllos en los que la frecuencia cardiaca oscila entre las 120 y las 140 ppm. Los esfuerzos de intensidad media tienen una duración que va de los 3 a 5 minutos en adelante. La recuperación es mínima en esfuerzos de corta duración, y entre 3 y 5 minutos en el caso de esfuerzos mayores.

Al existir equilibrio entre el aporte y el gasto de oxígeno, en este tipo de esfuerzos las principales causas de la fatiga son la utilización de reservas existentes, la disminución del azúcar en la sangre, la pérdida de sales orgánicas y el desequilibrio iónico.

Entran, dentro de este tipo de esfuerzos, todas aquellas actividades que requieren poca intensidad y larga duración, como, por ejemplo, las carreras de fondo, el ciclismo, las pruebas largas de natación, el remo y el patinaje. Jorge de Hegedüs(2005)

### **Tipos de resistencia.**

Una de las principales causas por las que surge la fatiga es por la necesidad que los músculos tienen de oxígeno, ya que cuando la demanda es superior a la cantidad que el organismo puede proporcionar, la energía se obtiene por vía anaeróbica y se produce desechos.

Existe una correlación absoluta entre las contracciones cardiacas y el consumo de oxígeno, de ahí que, controlando el ritmo del corazón (número de pulsaciones por minuto), cada persona puede conocer el trabajo que desarrolla.

Sobre la base de la forma de obtención de la energía y de la sollicitación de oxígeno por parte del músculo, y en función de los tipos de esfuerzos vistos anteriormente, se pueden diferenciar dos tipos de resistencia: la aeróbica y la anaeróbica, que a su vez se puede dividir en aláctica y láctica.

- Aeróbica.
- Anaeróbica:
  - Anaeróbica aláctica.
  - Anaeróbica láctica.



Jorge de Hegedüs(2005) Toda actividad física tiene porcentajes de ambos tipos de resistencia: un esfuerzo de 10 segundos tiene, aproximadamente, un componente aeróbico del 15% y anaeróbico del 85%, mientras que en un ejercicio físico moderado de dos horas el componente aeróbico será de alrededor del 90% y el anaeróbico del 10%.

Resistencia aeróbica.

También llamada orgánica, se define como la capacidad de realizar esfuerzos de larga duración y de poca intensidad, manteniendo el equilibrio entre el gasto el aporte de oxígeno.

En este tipo de resistencia, el organismo obtiene la energía mediante la oxidación de glucógeno y de ácidos grasos. El oxígeno llega en una cantidad suficiente para realizar la actividad en cuestión, por eso se considera que existe un equilibrio entre el oxígeno aportado y el consumido.

Las actividades que desarrollan la resistencia aeróbica son siempre de una intensidad media o baja y, en ellas el esfuerzo puede prolongarse durante bastante tiempo.

Jorge de Hegedüs(2005) Una persona que en reposo tenga entre 60 y 70 ppm puede mantener un trabajo aeróbico hasta las 140 e, incluso, las 160 ppm. Una vez superados esos valores, el trabajo será fundamentalmente anaeróbico. Por tanto, para planificar un trabajo de resistencia aeróbica es fundamental tener en cuenta el ritmo cardíaco al que se va a trabajar.

Es posible realizar un cálculo aproximado del gasto energético que se producen en una actividad aeróbica. Por ejemplo, si se trabaja a 130 ppm, pueden consumirse unos 2 litros de oxígeno cada minuto. Si la actividad dura una hora, la energía empleada será la siguiente: 60 minutos x 2 litros de O<sub>2</sub>/minuto x 5 kcal/litro de O<sub>2</sub> = 600 kcal.

Resistencia anaeróbica.

Se define como la capacidad de soportar esfuerzos de gran intensidad y corta duración, retrasando el mayor tiempo posible la aparición de la fatiga, pese a la progresiva disminución de las reservas orgánicas.

En este tipo de resistencia no existe un equilibrio entre el oxígeno aportado y el consumido, ya que el aporte del mismo resulta insuficiente, es inferior al que realmente se necesita para realizar el esfuerzo. Las actividades que desarrollan la resistencia anaeróbica son de una intensidad elevada y, en ellas, el esfuerzo no puede ser muy prolongado. Jorge de Hegedüs(2005)

Es importante tener en cuenta que sólo resulta aconsejable a partir de edades en las que el desarrollo del individuo sea grande. Aunque es normal que en determinados momentos de la práctica deportiva de niños y de jóvenes se produzcan fases de trabajo anaeróbico, no por ello debe favorecerse, ya que la resistencia a mejorar en esas edades ha de ser la aeróbica.

Resistencia aneróbica aláctica.

Jorge de Hegedüs(2005) Se define como la capacidad de mantener esfuerzos de intensidad máxima el mayor tiempo posible. Se llama así porque el proceso de utilización del ATP de reserva en el músculo se lleva a cabo en ausencia de oxígeno y sin producción de ácido láctico como residuo.

Resistencia aneróbica láctica.

Jorge de Hegedüs(2005) Se define como la capacidad de soportar y de retrasar la aparición de la fatiga en esfuerzos de intensidad alta.

En este tipo de resistencia, la obtención de energía se produce a partir de la producción de ATP gracias a diversas reacciones químicas que se realizan en ausencia de oxígeno y que generan como residuo ácido láctico que se acumula en el músculo.

#### **2.4.2.4. La Flexibilidad**

Todos realizamos de forma cotidiana movimientos tales como agacharse, girar, estirarse... que requieren que nuestras articulaciones, ligamentos, tendones y músculos sean flexibles para poder moverse con desenvoltura. La flexibilidad es una de las actividades físicas que más beneficios aporta a la salud, pudiendo considerarse básica para mantener una condición física adecuada y para conseguir una vida más activa y saludable. Ameller, Siomara y Col. (2000)

En el ámbito de rendimiento físico. Son muchas las actividades que por las características de sus gestos técnicos exigen una gran amplitud de movimientos, como, por ejemplo, la gimnasia rítmica, el salto de trampolín o el judo. Resulta fundamental para el rendimiento físico y, en algunos casos, la falta de flexibilidad llega a dificultar el aprendizaje de los movimientos, y da lugar a gestos de actividades físicas que incluyen errores y vicios. Ameller, Siomara y Col. (2000)

Pese a todo lo anterior, en ocasiones, cuando se habla de capacidades físicas básicas, la bibliografía sobre el tema se refiere a la fuerza, a la resistencia y a la velocidad, y deja de lado la flexibilidad. El motivo de esta marginación es que, a diferencia de las anteriores, la flexibilidad no genera movimiento sino que lo posibilita, y por ello no causa una mejoría en ninguno de los sistemas orgánicos en los que sí tienen un efecto directo el trabajo de las tres primeras capacidades físicas mencionadas.

En la actualidad, el papel de la flexibilidad ha ido adquiriendo gran importancia y, en este libro, la consideraremos como una capacidad física básica porque es un elemento que influye sobre el resto de capacidades físicas. Su entrenamiento facilita la realización correcta de movimientos, mejora la eficiencia muscular y evita lesiones. Resulta necesario trabajarla para lograr el pleno desarrollo del potencial físico y del rendimiento físico.

### **Concepto de flexibilidad.**

El término flexibilidad se define como la capacidad de una articulación o de un grupo de articulaciones para realizar movimientos con la máxima amplitud posible sin brusquedad y sin provocar ningún daño. Ameller, Siomara y Col. (2000)

Conseguir que al ejecutar los movimientos de una articulación determinada éstos alcancen su máxima amplitud, puede hacerse mediante ejercicios realizados por el propio sujeto sin ayudas externas (contracción del grupo muscular antagonista) o recurriendo a fuerzas externas tales como un compañero, sobrecarga, inercia, tracciones...

La definición dada de flexibilidad implica que esta capacidad no es algo general, sino que es específica de cada articulación, es decir, que una persona puede ser muy flexible en una articulación o en un grupo de articulaciones determinado y ello no implica necesariamente que lo sea también en otras. Incluso, dentro un misma articulación, la flexibilidad es específica para cada acción que puede realizarse con ella. Por ejemplo, una buena flexibilidad para hacer una flexión del tronco hacia adelante no implica buena flexibilidad para hacer una flexión lateral de tronco, a pesar de que ambas acciones ocurren en la articulación de la cadera. Ameller, Siomara y Col. (2000)

El concepto de flexibilidad debe diferenciarse de otros dos términos que suelen emplearse como sinónimos de ella, como son movilidad articular y elasticidad muscular, y que sin embargo, no deben confundirse:

- Movilidad articular: es la capacidad para desplazar una parte del cuerpo dentro de un recorrido lo más amplio posible, manteniendo la integridad de las estructuras anatómicas implicadas. Esta propiedad se atribuyen a las articulaciones.
- Elasticidad muscular: es la capacidad de un músculo para elongarse sin sufrir daños estructurales y luego contraerse hasta recuperar su forma y posición

originales. Esta propiedad también se atribuye en menor medida a los ligamentos y tendones.

Los movimientos están limitados por las características estructurales de la articulación y por el estiramiento de los músculos, de los ligamentos, etc. La flexibilidad es la capacidad resultante de la suma de estos dos componentes:

FLEXIBILIDAD = MOVILIDAD ARTICULAR + ELASTICIDAD MUSCULAR

### **Factores que condicionan la flexibilidad.**

La flexibilidad está influenciada por dos tipos de factores, los anatómicos o intrínsecos y los externos. Forteza de la Rosa, Armando. (1994)

Factores intrínsecos. Son los factores que afectan a la flexibilidad:

- El tipo de articulación: cada tipo (de bisagra, pivotantes, esféricas) tiene una resistencia interna diferente y específica, y varía enormemente de una articulación a otra.
- La estructura ósea: los topes óseos de los distintos huesos que forman parte de una articulación limitan de forma notable el movimiento de la misma.
- La elasticidad de tejido muscular: la resistencia a la elongación del tejido conectivo de los músculos que forman parte de una articulación influye directamente en la flexibilidad de la misma. Por otra parte, si el músculo está fatigado o el tejido muscular tiene cicatrices de una lesión anterior su elasticidad disminuye.
- La elasticidad de los ligamentos y tendones: no estiran mucho porque tienen un tejido poco elástico y, en consecuencia, restringen la flexibilidad de una articulación.
- La masa muscular: si un músculo está muy desarrollado puede interferir con la capacidad de una articulación para lograr la máxima amplitud de movimiento

(por ejemplo, un bíceps femoral demasiado grande puede limitar la capacidad de doblar las rodillas por completo).

- El tejido graso: un exceso de tejido graso puede ser un factor limitante para la amplitud de algunos movimientos.
- La capacidad de relajación y contracción del músculo: permite al músculo alcanzar su máximo rango de movimiento.
- La temperatura de la articulación: la temperatura interior de la articulación y de sus estructuras asociadas también influye en su flexibilidad.

Factores extrínsecos. Entre los factores externos limitantes de la flexibilidad se encuentra: Forteza de la Rosa, Armando. (1994)

- Herencia: hay una determinación hereditaria importante sobre el grado de flexibilidad que un sujeto tiene.
- Sexo: es un factor que condiciona el grado de flexibilidad, las mujeres son, generalmente, más flexibles que los hombres.
- Edad: la flexibilidad tiene una evolución natural decreciente, durante la infancia un niño puede ser muy flexible, pero esa capacidad disminuye de forma progresiva hasta la vejez.
- Sedentarismo: la falta de actividad física de forma habitual, ya sea por costumbre o por motivos laborales, resta movilidad a las articulaciones.
- La hora del día: la mayoría de los individuos son más flexibles por la tarde que por la mañana. La flexibilidad es menor a primera hora de la mañana y al anochecer.
- La temperatura ambiental: una temperatura cálida facilita la amplitud de movimientos, pues el calor permite que las reacciones químicas que se producen a nivel muscular se realicen con mayor celeridad.

- La hidratación: algunos autores sugieren que beber bastante agua contribuye a incrementar la flexibilidad del cuerpo.

### **Desarrollo y evolución de la flexibilidad.**

La flexibilidad es una capacidad involutiva, es decir, que se pierde paulatinamente y disminuye poco a poco desde la infancia hasta la senectud. El motivo principal por el que se es menos flexible con la edad reside en algunas transformaciones que tienen lugar en el cuerpo.: Forteza de la Rosa, Armando. (1994)

- Una progresiva deshidratación del organismo.
- Un aumento de los depósitos de calcio y de adherencias en los huesos.
- Cambios en la estructura química de los tejidos.
- La sustitución de fibras musculares y de colágeno por grasa.

El ejercicio puede retrasar la pérdida de la flexibilidad que se produce con el envejecimiento. Parece ser que los estiramientos estimula la producción de lubricante entre las fibras del tejido muscular y previenen la deshidratación y la formación de adherencias.

Esta capacidad debe ser trabajada a todas las edades. No todas las personas desarrollan la flexibilidad de la misma manera con un entrenamiento adecuado, cuanto mayor es la edad del sujeto más tiempo necesita para alcanzar unos niveles apropiados de flexibilidad. Forteza de la Rosa, Armando. (1994)

La pérdida de flexibilidad con la edad no es lineal:

- A partir de los 3-4 años comienzan la regresión.
- Hasta los 10-11 años el descenso es poco significativo.
- Desde la pubertad hasta los 30 años se produce un deterioro importante.

- Hasta la vejez disminuye gradualmente.

Las mujeres son, por lo general, más flexibles que los hombres en igualdad de edad. Por otra parte, la flexibilidad suele presentar características peculiares para cada actividad física, según el tipo de movimientos que se realizan en cada uno de ellos. Son muy diferentes los gestos de los nadadores, de los jugadores de baloncesto o de los levantadores de peso, por ejemplo.

### **Sistemas de entrenamiento de la flexibilidad.**

El entrenamiento habitual de esta capacidad permite mantener un nivel adecuado de flexibilidad, facilita la realización correcta de los movimientos habituales, mejora la actuación motora de los gestos técnicos (por ejemplo, salto de altura o la patada de kárate), favorece la adquisición de nuevas destrezas de movimiento y, además, ayuda a prevenir lesiones.

Para mantener la flexibilidad debe realizarse un programa de entrenamiento continuo específico y sistemático, con ejercicios planificados de forma regular. Sólo así se puede aumentar de forma progresiva la amplitud del movimiento de una articulación o de un conjunto de articulaciones durante un periodo de tiempo. Los resultados son visibles de forma paulatina. Forteza de la Rosa, Armando. (1994)

Los diferentes sistemas de trabajo de la flexibilidad se agrupan de acuerdo con el tipo de actividad muscular que se realiza durante su entrenamiento. Cuando implica movimiento y existe elongación muscular se habla de sistema dinámico y cuando no, de sistemas estáticos. Cada uno de ellos tiene sus ventajas y sus desventajas.

- Sistemas dinámicos.

- Ventajas:

- Es fácil de trabajar.



- Suponen una mejora de la coordinación neuromuscular.
- Incide más en la movilidad articular.
- Desventajas:
  - Su efectividad es menor.
  - Los rebotes pueden propiciar lesiones musculares.

➤ Sistemas estáticos.

- Ventajas:
  - Son más efectivos.
  - Implican un trabajo más localizado.
  - Inciden más en la elasticidad muscular.
- Desventajas:
  - Son menos motivadores.
  - No mejoran la coordinación.
  - Exigen una alta concentración y un dominio corporal.

Sistema dinámico.

Se desarrolla mediante ejercicios de movilidad articular tradicionales de la gimnasia que lleva a un miembro a realizar el movimiento más completo posible en una articulación, como, por ejemplo, el lanzamiento al frente de la pierna extendida. Se caracterizan porque, continuamente, hay desplazamiento de alguna parte del cuerpo y se produce un estiramiento y un acortamiento repetido de la fibras musculares. Se realizan repeticiones de cada ejercicio sin pausa y sin mantenimiento de posiciones, y se aumentan gradualmente la amplitud del

movimiento hasta alcanzar la máxima posible. Forteza de la Rosa, Armando. (1994)

El objetivo de este sistema es lograr la movilidad general de las articulaciones mediante la ejecución de numerosos y de diversos ejercicios: flexiones profundas, giros, tracciones, lanzamientos utilizando la inercia, balanceos de miembros, rebotes en posición límite, presiones utilizando la fuerza adicional de un compañero... realizados con la máxima amplitud posible.

Los ejercicios se dividen en dos grupos: ejercicios que se realizan sin ayuda y los que se realizan con ella, como un compañero que colabora o con el empleo de un peso adicional: macuernas, balones medicinales...

Cuando se utilizan pesos, su finalidad es aumentar del movimiento a través de la inercia del mismo. Aunque dan buen resultado, su empleo debe realizarse con cautela, sobre todo, cuando los ejercicios se ejecutan con rapidez.

Generalmente, se realizan series de 5 a 10 ejercicios, y entre 10 y 15 repeticiones rítmicas seguidas de cada uno de ellos. Las primeras repeticiones se hacen sin forzar demasiado, y se aumenta la amplitud gradualmente hasta alcanzar su punto máximo. Los ejercicios pueden realizarse de forma seguida, uno tras otro, aunque es preferible realizar pequeños descansos de 10 ó 15 segundos entre ellos.

Este sistema de trabajo debe emplearse con cuidado, pues cuando un músculo es sometido a una tracción violenta, como mecanismo de defensa, responde con una contracción refleja, y se acorta en vez de estirarse, lo que puede provocar lesiones.

Sistemas estáticos.

Forteza de la Rosa, Armando. (1994) Utilizan ejercicios que exigen el mantenimiento de posiciones de estiramiento muscular durante cierto tiempo (Los estiramientos). Pueden realizarse sin o con ayuda externa (un compañero). En buena parte de la duración del trabajo, no hay movimiento aparente sino mantenimiento de una posición determinada durante unos segundos.

Estiramientos isométricos.

Son estiramientos estáticos en los que la resistencia de los grupos musculares se logra a través de contracciones isométricas (sin movimiento) de los músculos estirados. Los estiramientos isométricos ayudan a desarrollar la fuerza de los músculos tensados al tiempo que disminuyen el dolor asociado con el estiramiento.

Para mantener la resistencia necesaria al realizar un estiramiento isométrico, existen varias posibilidades: aplicar el propio sujeto con sus manos la resistencia al miembro que es estira, aprovechar la ayuda de un compañero para aplicarla o utilizar un medio que proporcione una resistencia insalvable, como una pared o el suelo.

Para realizar un estiramiento isométrico se produce de la siguiente forma:

- Colocarse en la posición de estiramiento para el músculo deseado.
- Tensar el músculo estirado entre 10 y 15 segundos actuando contra alguna fuerza que impida el movimiento: la aplicada por un compañero, la pared, el suelo, etc.
- Relajar finalmente el músculo durante al menos 20 segundos.

Debido a la exigencia muscular, una sesión completa de entrenamiento a base de estiramientos isométricos no debería repetirse antes de 36 horas para los grupos musculares trabajados.

Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP).

Instituto Nacional de Deporte Educación Física y Recreación. (1990) Es un sistema mixto, creado por Sven A. Sölveborn, que combina el estiramiento pasivo y el estiramiento isométrico para lograr el máximo de flexibilidad estática. Inicialmente se desarrolló como un sistema de rehabilitación para tratar diferentes problemas neuromusculares. En la actualidad, está considerado como la mejor manera de aumentar la flexibilidad y su uso se ha generalizado.

La mayoría de los ejercicios realizados con este sistema están basados en la alternancia de estiramientos y técnicas de contracción y relajación isométrica del agonista, es decir, los músculos se estiran, después se contraen isométricamente y luego se relajan.

Las cuatro fases básicas de la FNP son las que siguen a continuación:

- Efectuar estiramiento pasivo del músculo o grupo muscular que se quiere trabajar durante 10 segundos.
- Realizar una contracción isométrica del mismo durante otros 10 segundos.
- Relajar brevemente el músculo o grupo muscular (2-3 segundos).
- Realizar un nuevo estiramiento pasivo que incremente la amplitud del movimiento inicial y que se mantendrá entre 10 y 15 segundos.

Antes de realizar otro ejercicio es conveniente relajar la musculatura durante 20 ó 30 segundos.

Lo que se pretende con este sistema es conseguir la inhibición de los reflejos del estiramiento. Su empleo precisa, habitualmente, de la ayuda de un compañero para proporcionar resistencia durante la contracción isométrica. Puede realizarse sin compañero, pero su eficacia es menor.

#### **2.4.2.5. La Fuerza**

El concepto de fuerza, entendida como una cualidad funcional del ser humano, se refiere a la “capacidad que nos permite vencer una resistencia u oponerse a ella mediante contracciones musculares“.Bosco Carmelo(1991)

Nuestros músculos tienen la capacidad de contraerse generando una tensión. Cuando esa tensión muscular se aplica contra una resistencia (una masa), se ejerce una fuerza, y caben dos posibilidades: que la supere (fuerza>resistencia) o que no puede vencerla (fuerza≤resistencia).

Al hablar de fuerza se emplea realmente una terminología que proviene de la Física, que la define como el producto de una masa por una aceleración.

$$F = m \cdot a$$

Esto es importante para entender que, si se quiere conseguir un aumento de la fuerza muscular, sólo caben dos formas de trabajar:

- Aumentando la masa o resistencia a vencer.
- Aumentando la aceleración de la masa realizando el movimiento a más velocidad.

### **Factores de los que depende la fuerza muscular.**

Dos son los tipos de factores que determinan la fuerza de los músculos y el grado de tensión muscular que es capaz de realizar una persona: Bosco Carmelo(1991)

- Factores intrínsecos. Son los factores de origen interno. Dentro de ellos se pueden diferenciar tres tipos:
  - Factores neurofisiológicos. Son muchos los factores de este tipo que influyen en la capacidad de contracción del músculo y, en consecuencia, en el desarrollo de la fuerza. La sección transversal del músculo, la disposición de las fibras musculares, la clase de fibra predominante, la longitud del músculo, la cantidad de fibras utilizadas, la intensidad y la frecuencia del estímulo... son algunos de ellos.
  - Factores biomecánicos. Condicionan la fuerza efectiva del músculo y están relacionados básicamente con el sistema óseo de la persona. Los principales son la longitud de las palanca muscular, el ángulo de tracción de la articulación y el momento de inercia de la carga.
  - Factores emocionales. La fuerza muscular máxima que se desarrolla de forma voluntaria es del 60-70% de la capacidad máxima real. Los factores emocionales pueden elevar ese nivel de fuerza empleada al conseguir

movilizar fibras musculares que, normalmente no son estimuladas. Entre ellos se encuentran la motivación, la atención, el miedo, la capacidad de sacrificio, la concentración. Bosco Carmelo(1991)

➤ Factores extrínsecos. La fuerza también depende de diversos factores de tipo externo, entre lo más importantes se encuentran la temperatura, la alimentación, el entrenamiento, el clima, la edad y el sexo. Bompa O. Tudor(1995)

- Evolución de la fuerza con la edad.
  - La fuerza se dobla entre los 11 y los 16 años.
  - A los 16 años la fuerza llega a un 80-85% de su máximo.
  - La fuerza máxima se alcanza entre los 20 y los 25 años, una vez que se ha completado el desarrollo muscular.
  - A partir de los 30 años, si no se trabaja específicamente esta cualidad, se produce un declive lento pero progresivo.
  - Entre los 50 y los 60 años se empieza a producir una paulatina atrofia de la masa muscular.
- Diferencias de la fuerza en función del sexo.
  - Las diferencias entre hombres y mujeres empiezan a apreciarse a partir de la adolescencia, hacia los 14-14 años, momento en que los chicos desarrollan la fuerza más rápidamente.
  - El hombre tiene más fuerza que la mujer porque tiene mayor cantidad de tejido muscular: 36-44% en el hombre frente al 25-29% en la mujer.

- La capacidad del hombre para el desarrollo de la musculatura es doble que para la mujer.
- Después de los 30 años la fuerza disminuye por igual en hombres y mujeres.

### **Tipos de contracción muscular.**

En función de la resistencia que se oponga a la fuerza que se realiza, se pueden efectuar diferentes tipos de contracción muscular, según haya o no movimiento de los músculos. Bompa O. Tudor(1995)

- Contracción isotónica. Se origina cuando el músculo se contrae y provoca un cambio de longitud en sus fibras musculares. Esto puede realizarse de dos formas:
  - Contracción isotónica concéntrica. Se produce cuando disminuye la longitud del músculo y éste se acorta, por ejemplo, cuando se realiza una flexión del brazo con una mancuerna en el bíceps braquial.
  - Contracción isotónica excéntrica. Se produce cuando aumenta la longitud del músculo y éste se alarga, por ejemplo, cuando se golpea un balón de fútbol con el pie en bíceps femoral.
- Contracción isométrica. Se produce cuando la fuerza ejercida no puede vencer la resistencia y la longitud del músculo no sufre variación. Es una fuerza estática realizada contra una resistencia inamovible, como, por ejemplo, cuando se empuja una pared. Bompa O. Tudor(1995)
- Contracción auxotónica. En este caso, se produce simultáneamente una contracción isotónica y una contracción isométrica. Al inicio del movimiento destaca la parte isotónica y, al final, se acentúa la parte isométrica, como sucede, por ejemplo, cuando se estira un extensor.
- Contracción isocinética. Se produce cuando la fuerza se realiza a una velocidad constante, lo que obliga al músculo a trabajar con la misma

intensidad a lo largo de todo el recorrido, como, por ejemplo, cuando se rema. Sólo puede trabajarse con máquinas específicas. Bompa O. Tudor(1995)

### **Clases de fuerza.**

Para diferenciar las distintas clases de fuerza hay que tener en cuenta las formas de manifestarse de la misma. Desde el punto de vista del entrenamiento, se pueden distinguir tres tipos: Grosser, M.(1988)

- Fuerza máxima. Es la capacidad del músculo de desarrollar la máxima tensión posible, para ello, se movilizan grandes cargas sin importar la aceleración, como, por ejemplo, en la halterofilia. La velocidad del movimiento es mínima y las repeticiones que se realizan son pocas.
- Fuerza velocidad. También llamada fuerza explosiva, es la capacidad que tienen los músculos de dar a una carga la máxima aceleración posible. La velocidad del movimiento tiende a ser máxima. Este tipo de fuerza determina el rendimiento en actividades que requieren una velocidad explosiva en sus movimientos: voleibol al saltar y rematar, balonmano al lanzar a portería, atletismo al esprintar, fútbol al golpear un balón. Grosser, M.(1988)
- Fuerza-resistencia. Es la capacidad muscular para soportar la fatiga provocada por un esfuerzo prolongado en el que se realizan muchas contracciones musculares repetidas. En este caso, como ni la carga ni la aceleración son máximas, la velocidad de ejecución no es muy grande y se puede hacer un alto número de repeticiones. Es el tipo de fuerza necesaria para actividades que requieran un largo y continuado esfuerzo: carreras largas, remo, natación, esquí de fondo...

### **Sistemas de entrenamiento de la fuerza.**

Hay muchos métodos para desarrollar la fuerza muscular. Cuál se debe utilizar depende ante todo de la clase de fuerza que se quiere trabajar y los objetivos que desarrollar. Entre los sistemas de trabajo más utilizados para el desarrollo de la fuerza se encuentran los siguientes: Grosser, M.(1988)



- Halterofilia. Va dirigido, básicamente, al trabajo de la fuerza máxima y moviliza grandes cargas, aunque también se puede utilizar para trabajar las otras dos clases de fuerza. El porcentaje de carga se toma en función de la máxima intensidad de carga para cada ejercicio concreto. Ésta se halla realizando un test de fuerza máxima: se puede realizando una sola repetición o varias y calcular la fuerza máxima aproximada mediante una ecuación.
- Isometría. Sistema de entrenamiento para el trabajo de la fuerza máxima. Se basa en ejercicios de muy corta duración (4-12 segundos) que están estudiados par que el músculo realice una contracción isométrica contra una resistencia inamovible. Se trabaja con 10 ó 12 ejercicios y cada uno de ellos hay que trabajarlos en tres angulaciones: 45°, 90° y 135°. Este sistema se utiliza mucho en la recuperación de personas que han estado durante un tiempo inactivas por lesión o enfermedad.
- Musculación. Sistema de entrenamiento que permite desarrollar la fuerza máxima y la fuerza-velocidad mediante el empleo de pesas y de máquinas para el trabajo de la fuerza.
- Método isocinético. Por sus características particulares, al trabajar contracciones isocinéticas, utiliza máquinas especiales. Este sistema de entrenamiento sirve para desarrollar conjuntamente la fuerza máxima y la fuerza-resistencia.
- Body Building. Es un sistema de entrenamiento de la fuerza-velocidad que se desarrolla en forma de circuito. consta de 10 ó 12 ejercicios que se trabajan con unas cargas del 60%. Se realizan 6 u 8 repeticiones de cada ejercicio y la recuperación entre ellos es de dos minutos. El circuito se hace de 2 a 4 veces, y la recuperación entre cada vuelta dura 5 minutos.
- Pliometría. es un sistema de entrenamiento específico para la mejora de la fuerza explosiva, generalmente, de las piernas. Se basa en el hecho de que un músculo que es sometido a una concentración excéntrica tiene después mayor

capacidad para desarrollar su fuerza explosiva concéntrica. Consiste en saltar repetidas veces (entre 4 y 8) desde distintas alturas, y tras la caída al suelo hay que saltar sin parar, hacia arriba, lo máximo que se pueda; es un salto en altura precedido de una caída (salto hacia abajo). La altura mínima suele ser de 40 ó 50 cm. los multisaltos son una forma de trabajo de pliometría más suave.

- Circuitos. Se usan para el desarrollo de la fuerza-resistencia. Se realizan una serie de ejercicios localizados (brazos, tronco, piernas) en los que se emplean cargas pequeñas: el peso del propio cuerpo, el de otra persona o pesos ligeros. El número de repeticiones oscila entre 10 y 15 y la velocidad de ejecución es moderada.
- Sesiones de ejercicios. Se utilizan en el trabajo de fuerza-resistencia. Al igual que en el sistema anterior, se emplean cargas muy bajas tales como el peso del propio cuerpo o el de un compañero. Su duración oscila entre 30 y 60 minutos. Se pueden realizar hasta 30 ejercicios y para cada uno de ellos se hacen un número determinado de repeticiones, intercalando descansos.

La utilización de sistemas de entrenamiento de la fuerza produce unos efectos en el organismo y tiene una influencia directa en el desarrollo muscular del sujeto: Harre, Dietrich.(1976)

- Hipertrofia muscular: se desarrolla la masa muscular y aumenta el volumen del músculo.
- Mejora del metabolismo muscular: se produce un aumento de las reservas energéticas del músculo, lo que facilita la capacidad de trabajo del mismo.
- Mejora de la coordinación neuromuscular: la excitabilidad y la velocidad de la conducción nerviosa aumentan, lo que permite trabajar con un menor esfuerzo.
- Aumento de peso: al hipertrofiarse el músculo, su peso se incrementa y el hueso se hace más denso, lo que supone un aumento de la densidad y del peso del sujeto. Harre, Dietrich.(1976)

#### **2.4.2.6. La velocidad**

La velocidad no es una capacidad pura, sino que es bastante compleja e inherente al sistema neuromuscular del ser humano, mediante el cual se realiza algún tipo de desplazamiento de una parte o de todo el cuerpo en el menor tiempo posible. La rapidez con la que se realiza dicho desplazamiento depende de: Platonov, V. N.(1995)

- La velocidad de contracción de los músculos implicados en el movimiento.
- La celeridad en la transmisión del impulso nervioso.
- Diversos factores físicos: amplitud de zancada, estatura...

La mayoría de estos aspectos dependen, en gran medida, de la herencia y son escasamente modificables mediante el entrenamiento. Pese a ello, la velocidad es una cualidad que se puede mejorar, aunque dentro de unos márgenes estrechos.

#### **Concepto de velocidad**

Es la capacidad física que permite realizar un movimiento en el mínimo tiempo posible. Platonov, V. N.(1995)

La velocidad se puede manifestar de varias formas: con la distancia recorrida en un tiempo determinado (velocidad de desplazamiento), como la reacción ante un estímulo (velocidad de reacción) o como la realización de un gesto (velocidad gestual).

También debe tenerse en cuenta si el movimiento abarca a todo el cuerpo, como en la velocidad de desplazamiento, o sólo a una parte, como en la velocidad gestual. La velocidad de reacción puede implicar tanto a una parte como a todo el cuerpo.

La velocidad es un factor muy importante en las actividad física explosivas: carreras cortas, saltos... Su importancia decae a medida que la distancia a recorrer aumenta y en los deportes de resistencia apenas cuenta.

En aquellas actividades en las que la velocidad es un factor determinante, puede serlo de forma directa o indirecta. Platonov, V. N.(1995)

- Es un factor directo cuando se busca la velocidad máxima, como sucede en la relación al disparo en una salida de 100 metros.
- Es un factor indirecto cuando se busca la velocidad óptima que permita la utilización de la máxima fuerza posible, como, por ejemplo, en el salto de longitud. En este caso, un aumento de la velocidad no conlleva necesariamente una mejora del rendimiento.

### **Factores que condicionan la velocidad.**

Existen diversos factores de los cuales depende la velocidad y podrían dividirse en dos grandes grupos. Platonov, V. N.(1995)

- Factores fisiológicos. Desde el punto de vista fisiológico dos serían los factores fundamentales que determinaría el grado de velocidad:
- Factor muscular. Está directamente relacionado con la velocidad de contracción del músculo, y queda determinado por:
- Los factores limitados constitucionalmente y que son no susceptibles de mejora como:
  - La longitud de la fibra muscular y sus resistencia.
  - La viscosidad del músculo.
  - La estructura de la fibra muscular: en todos los músculos existen dos tipo de fibras musculares, las rojas o de tipo I, capaces de mantenerse activas durante largos periodos de tiempo, y las blancas o de tipo II, que son rápidas y sólo soportan esfuerzos cortos. La mayor cantidad de éstas últimas caracteriza a los sujetos veloces.
  - Los factores no limitados constitucionalmente y que son susceptibles de mejora, como:
    - La tonicidad muscular.
    - La elongación del músculo.

- La masa muscular: en los últimos años se ha convertido en un factor clave y cada vez más se tiende, en actividades físicas de velocidad máxima, a la persona potente, fuerte y musculoso.
- Factor nervioso. Para que se realice la contracción muscular, se necesita la participación del sistema nervioso para transmitir el impulso desde los receptores periféricos al cerebro y la respuesta de éste a las fibras musculares. La transmisión del impulso a través del tejido muscular no es muy rápida y la velocidad viene determinada, sobre todo, por el tipo de neuronas motoras que se inervan.
- Factores físicos. Existen diversos factores de tipo físico que pueden condicionar la velocidad, entre ellos estarían:
  - La amplitud de zancada: influye en aquellas actividades con predominio de la velocidad de desplazamiento y depende fundamentalmente del poder de impulsión o de detención y de la longitud de las palancas (piernas).
  - La frecuencia o la velocidad de movimientos segmentarios: depende de la fuerza, de la flexibilidad y de la correcta ejecución de la técnica.
  - La relajación y la coordinación neuromuscular: debe haber coordinación entre los músculos agonistas y antagonistas para evitar los movimientos innecesarios.
  - La estatura: la estadística ha demostrado que los velocistas de 100 y 200 metros miden entre 1'65 y 1'90 metros, ya que el exceso de altura es un impedimento para desarrollar la máxima velocidad.
  - El peso: El exceso de peso es negativo cuando se quiere lograr la máxima velocidad.
  - La nutrición: las personas que realizan esfuerzos explosivos tienen mayores dificultades para eliminar grasas, ya que por las características de sus actividades no queman casi esas reservas, y el principal gasto energético es el de los hidratos de carbono. El glucógeno muscular juega un papel fundamental ya que estas personas trabajan especialmente el aspecto anaeróbico.
  - La edad. Evolución de la velocidad con la edad:

- Entre los 8 y los 12 años se produce una mejora paulatina de la velocidad de reacción, de desplazamiento y gestual.
- De los 13-14 a los 19 años se incrementa la velocidad de desplazamiento y se mantiene la velocidad de reacción.
- A partir de los 20 años la velocidad de reacción empieza a disminuir paulatinamente.
- Entre los 20 y los 22-34 años la velocidad de desplazamiento se mantiene más o menos estable.
- A partir de los 24-25 años se produce un descenso constante de la velocidad en sujetos no entrenados.
- Hacia los 50 años la pérdida de velocidad afecta a todas las personas y es progresiva.

### **Velocidad de reacción.**

Es la capacidad de responder a un determinado estímulo en el menor tiempo posible, como, por ejemplo, en la parada de un portero o en el disparo de salida de una carrera de 100 metros. Verkhoshansky, Y.(2002)

También se denomina tiempo de reacción, ya que equivale al tiempo que la persona tarda en reaccionar a un determinado estímulo, es decir, al intervalo que transcurre desde que recibe el estímulo hasta que aparece la respuesta. Es un lapso muy breve que suele durar entre 0'10 y 0'15 segundos.

Este tipo de velocidades está caracterizada por aspectos marcadamente hereditarios y es poco influenciado por el entrenamiento.

La velocidad de reacción depende de diversos factores entre los que cabe destacar los siguientes: Verkhoshansky, Y.(2002)

- El tipo de estímulo: visual, auditivo, táctil...
- La cantidad de órganos y receptores sensoriales estimulados.
- La intensidad y duración del estímulo.

- La velocidad de transmisión del impulso nervioso.
- La edad y el sexo.
- El nivel de concentración.
- El grado de entrenamiento.

Por último, cabe señalar que se distinguen dos tipos de velocidad de reacción:

- Velocidad de reacción simple: a un estímulo preestablecido sólo le sucede una respuesta, como, por ejemplo, la salida de tacos en una carrera de velocidad.
- Velocidad de reacción compleja: el estímulo y la respuesta son inciertos, hay que dar una respuesta rápida a un estímulo imprevisto, como, por ejemplo, en la reacción de un saque de tenis.

### **Velocidad de desplazamiento.**

Es la capacidad de recorrer una distancia en el menor tiempo posible, como, por ejemplo, la prueba de 100 metros braza en natación. Puede denominarse de otras maneras, como velocidad de traslación, velocidad frecuencial, velocidad cíclica...

En este tipo de velocidad, hay un desplazamiento de todo el cuerpo mediante la repetición continua de las acciones motrices que intervienen en los gestos técnicos (braceo y pateo de nadador). Verkhoshansky, Y.(2002)

Está determinada por varios factores, principalmente físicos:

- La amplitud de la zancada.
- La frecuencia de los movimientos segmentarios.
- La resistencia a la velocidad.
- La relajación y la coordinación neuromuscular.

Normalmente, la velocidad de desplazamiento es la que durante más tiempo prolonga la acción, de ahí que otro factor importante a tener en cuenta sea el suministro energético.

Según la duración del esfuerzo, la velocidad de desplazamiento se divide en corta, media o larga. Zatziorski, V. M. (1989)

- Velocidad de desplazamiento corta: cuando las acciones motoras tienen una duración menor a los 6 segundos.
- Velocidad de desplazamiento media: en esfuerzos cuya duración oscila entre los 6 y 12 segundos.
- Velocidad de desplazamiento larga: la duración es mayor de 12 segundos y se caracteriza por necesitar la resistencia de velocidad. Esto provoca algunas modificaciones en los patrones de movimiento, como la disminución de la frecuencia y de la amplitud de zancada.

### **Velocidad gestual.**

Es la capacidad de realizar un movimiento con una parte del cuerpo en el menor tiempo posible, como, por ejemplo, en un lanzamiento a portería en balonmano o en un golpe de revés en tenis. También se le denomina velocidad segmentaria, velocidad de ejecución, velocidad de acción. Zatziorski, V. M. (1989)

Se caracteriza por ser un gesto aislado que sólo se repite una vez. Los factores que influyen en la velocidad gestual son de origen tanto fisiológicos como físicos:

1. La capacidad de coordinación muscular para efectuar el movimiento.
2. El brazo de palanca.
3. El nivel de aprendizaje del gesto.
4. La localización y la orientación espacial.
5. El miembro utilizado: superior o inferior, dominante o no dominante.
6. El tiempo empleado en la toma de decisión.

### **2.4.2.7. Las Capacidades Físicas Coordinativas**

Su nombre proviene de la capacidad que tiene el cuerpo de desarrollar una serie de acciones determinadas. Flashover & Nozzles Techniques



Se caracterizan en primer orden por el proceso de regulación y dirección de los movimientos. Constituyen una dirección motriz de las capacidades del hombre y sólo se hacen efectivas en el rendimiento deportivo, a través de la unidad con las capacidades físicas condicionales. Vienen determinadas por los procesos de dirección del sistema nervioso y dependen de él.

#### CLASIFICACION.

- a) Generales o básicas:      Adaptación y cambio motriz  
  
   Regulación de Los movimientos
  
- b) Especiales:                      Orientación  
  
   Equilibrio  
  
   Reacción:  
  
   Simple y Compleja  
  
   Ritmo  
  
   Anticipación  
  
   Diferenciación  
  
   Coordinación

- c) Complejas Aprendizaje motor      Agilidad

#### Capacidades coordinativas Generales o Básicas

Capacidad reguladora del movimiento: esta se manifiesta cuando el individuo comprenda y aplique en su ejercitación, en qué momento del movimiento debe realizar con mayor amplitud y con mayor velocidad, ella es necesaria para las demás capacidades coordinativas, sin ella no se puede desarrollar o realizar movimientos con la calidad requerida.

En el proceso de aprendizaje se observa como el profesor ayuda al alumno dándole indicaciones a través de la palabra, gestos o con la utilización de medios para que el alumno comprenda el ritmo y la amplitud de los movimientos.

Capacidad de adaptación y cambios motrices: Flashover & Nozzles Techniques

Esta capacidad se desarrolla cuando el organismo es capaz de adaptarse a las condiciones de los movimientos, cuando se presente una nueva situación y tiene que cambiar y volver a adaptarse, es por ello que se define, como: la capacidad que tiene el organismo de adaptarse a las diferentes situaciones y condiciones en que se realizan los movimientos.

Esta capacidad se desarrolla fundamentalmente a través de los juegos y complejos de ejercicios donde se presentan diferentes situaciones y condiciones, donde el alumno debe aplicar las acciones aprendidas y valorarla de acuerdo al sistema táctico planteado, es por ello cuando se enseña una acción táctica no debe hacerse con ejercicios estandarizados, por lo que se debe realizar con ejercicios variados.

#### **2.4.2.8. CAPACIDADES COORDINATIVAS ESPECIALES.**

Capacidad de orientación:

Se define, como la capacidad que tiene el hombre cuando es capaz durante la ejecución de los ejercicios de mantener una orientación de la situación que ocurre y de los movimientos del cuerpo en el espacio y tiempo, en dependencia de la actividad. Esta capacidad se pone de manifiesto cuando el individuo percibe lo que sucede a su alrededor y regula sus acciones para cumplir el objetivo propuesto, por ejemplo: durante un partido de Fútbol, el portero percibe que un jugador contrario va realizar un tiro a su puerta desde la banda derecha y reacciona adecuadamente colocándose en el ángulo que cubra la mayor área de su portería, realizando una defensa exitosa.

El equilibrio: Flashover & Nozzles Techniques

Es la capacidad que posee el individuo para mantener el cuerpo en equilibrio en las diferentes posiciones que adopte o se deriven de los movimientos, cualquier movimiento provoca el cambio del centro de gravedad del cuerpo.

El Ritmo:

Esta no es más que la capacidad que tiene el organismo de alternar fluidamente las tensiones y distensión de los músculos por la capacidad de la conciencia, el hombre puede percibir de forma más o menos clara los ritmos de los movimientos que debe realizar en la ejecución de un ejercicio y tiene la posibilidad de influir en ellos, de variarlos, diferenciarlos, acentuarlos y crear nuevos ritmos.

Anticipación

Es la capacidad que posee el hombre de anticipar la finalidad de los movimientos y se manifiesta antes de la ejecución del movimiento.

Existen dos tipos de anticipación, las cuales son:

Anticipación Propia:

Esta se manifiesta de forma morfológica cuando se realizan movimientos anteriores a las acciones posteriores, por ejemplo: durante la combinación de la recepción del balón y antes de estas acciones el individuo realiza movimientos preparatorios antes y durante la acción del recibo

Anticipación Ajena:

Es la que está relacionada con la anticipación de la finalidad de los movimientos de los jugadores contrarios, del propio equipo y del objeto (balón) y está determinada por condiciones determinadas, ejemplo: en el Fútbol, el portero en un tiro de penal presupone hacia qué dirección se efectuará el tiro y se lanza hacia esa dirección y es aquí donde se observa esta capacidad.

Esta capacidad tiene un gran desarrollo en los deportes de Juegos Deportivos y de Combates.

#### Diferenciación Flashover & Nozzles Techniques

Es la capacidad que tiene el hombre de analizar y diferenciar las características de cada movimiento, cuando una persona observa y analiza un movimiento o ejercicio percibe de forma general y aprecia sus características, en cuanto al tiempo y el espacio, las tensiones musculares que necesita dicho ejercicio para su ejecución en su conjunto, pero al pasar esta fase debe apreciar y diferenciar las partes y fases más importantes del mismo.

Para desarrollar esta capacidad juega un papel muy importante la participación del individuo.

#### Coordinación

Es la capacidad que posee el hombre de combinar en una estructura única varias acciones. Esta capacidad está estrechamente relacionada con las demás capacidades coordinativas y esta es muy importante producto de los cambios típicos que presenta el hombre en su desarrollo, o sea, en la niñez, la juventud, la adultez y la vejez. Esto lo podemos ver más claramente en los deportes, pues al ejecutar cualquier técnica deportiva se pone de manifiesto, por ejemplo: en el acoplamiento de los movimientos de los brazos y las piernas durante una carrera de 100 Mts., la coordinación influye significativamente en los resultados deportivos en la mayoría de las disciplinas deportivas. En el desarrollo de ella juega un papel importante la capacidad de Anticipación.

#### Capacidades coordinativas complejas

#### Agilidad

Esta es la capacidad que tiene un individuo para solucionar con velocidad las tareas motrices planteadas. En el desarrollo de la Agilidad está presente la

relación con las demás capacidades y la coordinación existente entre ellas. En el momento de resolver una tarea motriz pueden estar presentes varias de esas capacidades abordadas anteriormente. Esta capacidad se desarrolla bajo del Sistema Energético Flashover & Nozzles Techniques

Anaerobio, requiriendo una gran intensidad de la velocidad durante los movimientos, pues generalmente se desarrolla a través de complejos de ejercicios variados y matizados por constantes cambios en la dirección de los mismos, esta capacidad contribuye a la formación de destrezas y habilidades motrices y uno de los métodos más eficaces, es el juego.

#### Aprendizaje motor

Es la capacidad que posee el hombre de dominar en el menor tiempo posible la técnica de nuevas acciones motrices, ella está determinada en primer lugar por las particularidades individuales de asimilación de cada sujeto y por la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El profesor juega un papel muy importante en el desarrollo de esta capacidad, por lo que él debe seleccionar los métodos, procedimientos y medios más adecuados para que el alumno pueda comprender las diferentes acciones motrices que debe realizar para apropiarse de los conocimientos necesarios para ejecutar una acción determinada y brindarle la posibilidad de ejecutar y repetir el ejercicio con el fin de automatizar los diferentes movimientos que requiere dicha acción y por último, la corrección de errores juega un papel importante en este proceso.

### **2.5. HIPÓTESIS**

Ho El ejercicio aeróbico - anaeróbico no inciden en el trabajo de las capacidades físicas de los elementos del cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato

Ho El ejercicio aeróbico - anaeróbico inciden en el trabajo de las capacidades físicas de los elementos del cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato

## **2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

Variable Independiente: Ejercicio Aeróbico – anaeróbico

Variable Dependiente: Las Capacidades Físicas

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3. Enfoque Investigativo**

Tomando en cuenta que este trabajo se encuentra variables individuales con independencia en una sola investigación y fue evaluado el grado de relación entre dichas variables, es decir la incidencia de una sobre la otra; el enfoque investigativo está enmarcado en un paradigma cualitativo y cuantitativo.

Es cualitativo, porque lo utilizamos para descubrir y refinar preguntas de investigación.

La característica fundamental de la Investigación Cualitativa es su expreso planteamiento de ver los acontecimientos, acciones, normas, valores, desde la perspectiva de las personas que están siendo estudiadas.

Es cuantitativa porque recogerá, procesara y analizara datos sobre las variables previamente determinadas. Esto ya hace darle una connotación que va más allá del uso de la tecnología, ya que las variables que se declaró desde el principio y los resultados obtenidos nos van a brindar una realidad específica a la que nos sujetaremos.

#### **3.1. Modalidades de Investigación**

Esta investigación, por estar dentro de un enfoque Crítico, la metodología que se va a seguir tiene una modalidad cuantificativa, porque requiere sustentar la comprobación a través de la interpretación de las diferentes fuentes y factores que intervienen en la recolección de datos e información, y entre ellos los datos estadísticos; y porque el objeto de investigación se inserta en trabajo de las capacidades físicas en los elementos del cuerpo de bomberos.

### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Investigación Documental: Este tipo de investigación es la que se realiza apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Como subtipos de esta investigación están la investigación bibliográfica, la hemerográfica y la archivística; la primera se basa en la consulta de libros, la segunda en artículos o ensayos de revistas y periódicos, y la tercera en documentos que se encuentran en los archivos, como cartas, oficios, circulares, expedientes, etcétera.

Investigación de Campo: Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. En esta se obtiene la información directamente en la realidad en que se encuentra, por lo tanto, implica observación directa por parte del investigador.

### **3.3. Nivel de Investigación**

Exploratoria: Es la que se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior. Es útil desarrollar este tipo de investigación porque, al contar con sus resultados, se simplifica el abrir líneas de investigación y proceder a su comprobación.

Descriptiva: Mediante este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. Combinada con ciertos criterios de clasificación sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

Explicativa: Mediante este tipo de investigación, que requiere la combinación de los métodos analítico y sintético, en conjugación con el deductivo y el inductivo, se trata de responder o dar cuenta de los porqués del objeto que se investiga



### 3.4. Población y muestra

La población con la que vamos a investigar se detalla en el siguiente cuadro:

Objeto de Investigación	Número de Estudiantes y Profesores
Oficiales	4
Tropa	70
Comunidad	25
Total	99

Cuadro N° 1

Elaborado por: Santiago Gutiérrez

Como la muestra menor a 100 se trabajará sin utilizar la fórmula.

### 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: Ejercicio aeróbico - anaeróbico

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIZACIÓN	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS/INSTRUMENTOS
<p><b>Ejercicio aeróbico:</b> son ejercicios de media o baja intensidad y de larga duración, donde el organismo necesita quemar hidratos y grasas para obtener energía y para ello necesita oxígeno.</p> <p><b>Ejercicio anaeróbico:</b> son ejercicios de alta intensidad y de poca duración. Aquí no se necesita oxígeno porque la energía proviene de fuentes inmediatas que no necesitan ser oxidadas por el oxígeno.</p>	Ejercicios de media y baja intensidad	Caminar	¿Realizas continuamente a ejercicios aeróbicos en tu preparación física?	Cuestionario – Estructurado
	Larga duración	Correr Nadar	¿Sabes cómo controlar tu oxígeno cuando practicas la natación?	
	Alta intensidad y poca duración	Pesas Carreras de Velocidad	¿Cree que su capacidad anaeróbica láctica es la adecuada para su desarrollo profesional?	
	Fuentes inmediatas	Glucosa	¿Cree que su capacidad y potencia aeróbica es la adecuada para su labor diaria?  ¿Sabes cuales son las fuentes inmediatas de oxígeno?	

Cuadro N° 2

Elaborado por: Santiago Gutiérrez

**VARIABLE DEPENDIENTE: Capacidades Físicas**

CONCEPTUALIZACION	CATEGORIZACIÓN	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS/INSTRUMENTOS
Son condiciones internas de cada organismo, determinadas genéticamente, que se mejoran por medio de entrenamiento o preparación física y permiten realizar actividades motoras, ya sean soberanas o deportivas	<p>Condiciones internas de cada organismo</p> <p>Preparación Física</p> <p>Actividades Motoras</p>	<p>Metabolismo</p> <p>Buena reacción</p> <p>-Mayor flexibilidad</p> <p>-Buena coordinación</p> <p>-Estar en forma.</p> <p>-Mayor resistencia</p> <p>-Desempeño laboral eficiente</p>	<p>¿Considera usted que una buena capacidad física depende de su estado fisiológico?</p> <p>¿Cree que su metabolismo mejora con un buen trabajo específico en las capacidades físicas?</p> <p>¿Considera que la actividad física mejora sus capacidades físicas?</p> <p>¿La flexibilidad es muy importante es labor diaria?</p> <p>¿Considera Usted que se le defería realizar periódicamente test físicos?</p> <p>¿Lleva usted un registro periódico del trabajo físico realizado?</p> <p>¿Creo usted que a mayor resistencia mejor es su desempeño laboral en la institución?</p>	Cuestionario – Estructurado

Cuadro N° 3

Elaborado por: Santiago Gutiérrez

### 3.6. Plan de recolección de Información

El proceso que se va a seguir es el siguiente:

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	El fortalecimiento de las capacidades físicas
2. ¿Qué personas u objetos?	El personal del Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ambato
3. ¿Sobre qué aspecto?	El Ejercicio aeróbico – anaeróbico
4. ¿Quién?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Enero a Mayo de 2014
6. ¿Dónde?	La compañía del Cuerpo de Bomberos de Ambato
7. ¿Cuántas veces?	Una sola
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta
9. ¿Con quién?	Personal que labora en la institución
10. ¿En qué situación?	Reunión y entrenamiento

Cuadro N° 4

Elaborado por: Santiago Gutiérrez

### **3.7. Procesamiento de la Información**

Según Herrera E. Luis y otros (2008). Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos:

- Revisión crítica de la información recogida es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente etc.
- Repetición de la recolección en ciertos casos individuales, para corregir fallas de constatación.
- Tabulación de cuadros según variables de cada hipótesis.
- Estudios estadísticos de datos para presentación de resultados.

### **3.8 Análisis e interpretación de resultados**

Para efectos de esta investigación, de acuerdo con los objetivos planteados y dadas las características del diseño seleccionado, los resultados se analizaron de la forma siguiente:

- Se hará la limpieza de la información
- Se procederá a la codificación de las respuestas
- Se harán las tabulaciones, en donde se relacionarán las diferentes respuestas
- Se presentarán gráficamente las tabulaciones
- Con ese insumo se procederá a analizar los resultados y a interpretarlos, teniendo en cuenta el Marco teórico
- Se aplicará un modelo estadístico para la comprobación matemática de la Hipótesis.
- Con el análisis, la interpretación de resultados y la aplicación estadística, se hará la verificación de la hipótesis
- Se harán las conclusiones generales y las recomendaciones
- A partir de las conclusiones, se hará una propuesta de solución al problema investigado.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. Análisis de los resultados**

Para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos, el procedimiento consistió en tabularlos y procesarlos en términos de frecuencias y relaciones porcentuales.

A continuación se detalla los resultados obtenidos de la preguntas en listadas que conforman la encuesta, los mismos que se complementan con el análisis e interpretación y que se representa en forma gráfica.

#### **4.2. Interpretación de datos**

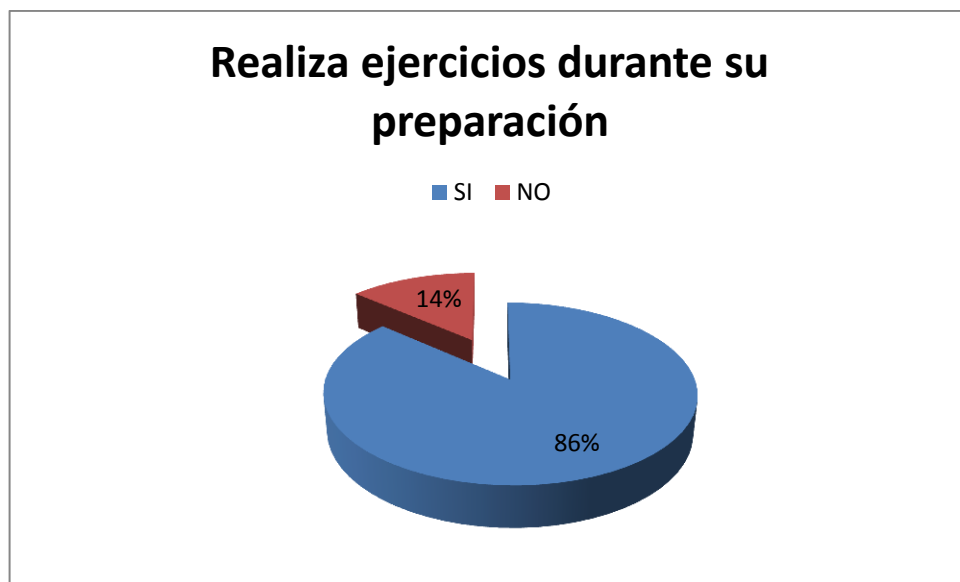
**Encuesta dirigida a la Tropa del cuerpo de bomberos y Oficiales**

1. ¿Usted realiza continuamente ejercicios aeróbicos durante su preparación física?

Cuadro N° 5

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	64	86%
NO	10	14%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 5



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (86%) responde favorablemente a la pregunta, el (14%) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Este porcentajes demuestran que el personal del cuerpo de bomberos si realiza una preparación personal pero sin llevar a cabo una planificación adecuada ni sistemática de ahí que el personal necesita una planificación bien llevada para mejorar sus capacidades físicas.

2. ¿Sabes cómo controlar la respiración durante la práctica de los ejercicios aeróbicos y anaeróbicos?

Cuadro N° 6

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	6	8%
NO	68	92%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 6



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (8%) responde favorablemente a la pregunta, el (92%) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Este porcentaje demuestra la necesidad que tiene el personal de analizar su capacidad física. Ya que al no realizarlo estaría cometiendo un delito ya que ninguna persona es igual a la otra por eso la necesidad de realizar un plan de trabajo individual.



3. ¿Cree que su capacidad anaeróbica láctica es la adecuada para su desarrollo físico?

Cuadro N° 7

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	9	12%
NO	65	88%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 7



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (12%) responde favorablemente a la pregunta, el (88%) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

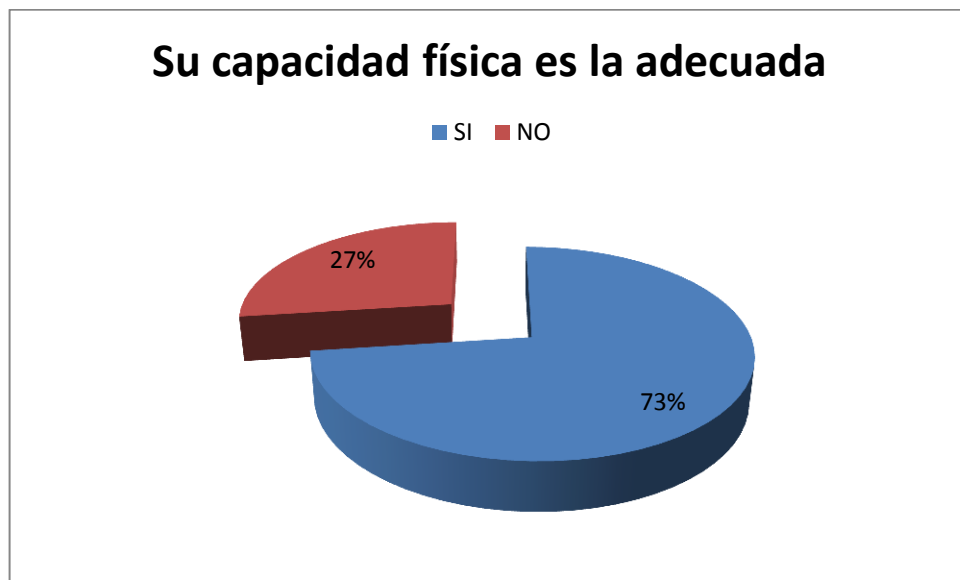
Estas cifras expresan la necesidad que tienen el elemento del cuerpo del bomberos de realizar un trabajo adecuado para así poder mejorar sus capacidades anaeróbicas durante la práctica de los ejercicios y sobre todo el de estar bien preparados en caso de un desastre natural.

4. ¿Cree que su capacidad física es la adecuada para su labor diaria?

Cuadro N° 8

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	54	73%
NO	20	27%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 8



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (73%) responde favorablemente a la pregunta, el (27 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

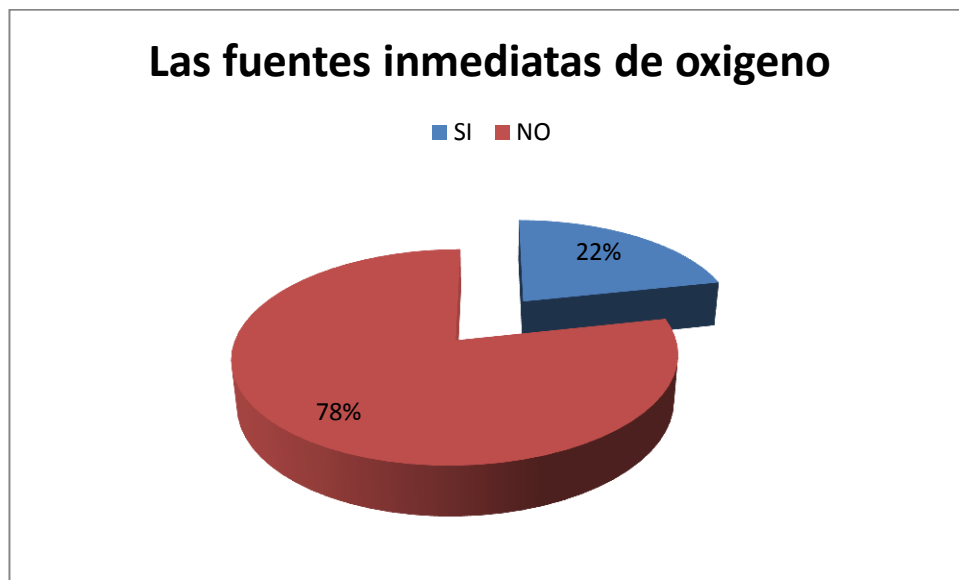
Un porcentaje mayoritario expresa que si tiene un buen estado físico pero realmente en ningún momento se realizado un test para verificar realmente su estado físico, o muchas veces porque ya estamos dentro de la institución se nos olvida la capacitación.

5. ¿Sabes cuales son las fuentes inmediatas de oxígeno?

Cuadro N° 9

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	16	22%
NO	58	78%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 9



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (78 %) responde favorablemente a la pregunta, el (22 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Un porcentaje alto de personas involucradas con el cuerpo de bomberos de la ciudad de Ambato, no sabe cuales son las fuentes inmediatas de oxígeno una labor muy importante para los instructores en preparar al elemento humano.

6. ¿Considera usted que una buena capacidad física depende de su estado fisiológico?

Cuadro N° 10

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	69	93%
NO	5	7%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 10



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (93 %) responde favorablemente a la pregunta, el (7 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Este resultado demuestra la necesidad de capacitarse, muchos no nos actualizamos y de ahí el error que muchas veces sucede en pleno rescate no sabemos qué hacer o se nos ha cavado las fuerzas para seguir en nuestra labor.

7. ¿Cree que su metabolismo mejora con un buen trabajo específico en las capacidades físicas?

Cuadro N° 11

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	67	91%
NO	7	9%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 11



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (91 %) responde favorablemente a la pregunta, el (9 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

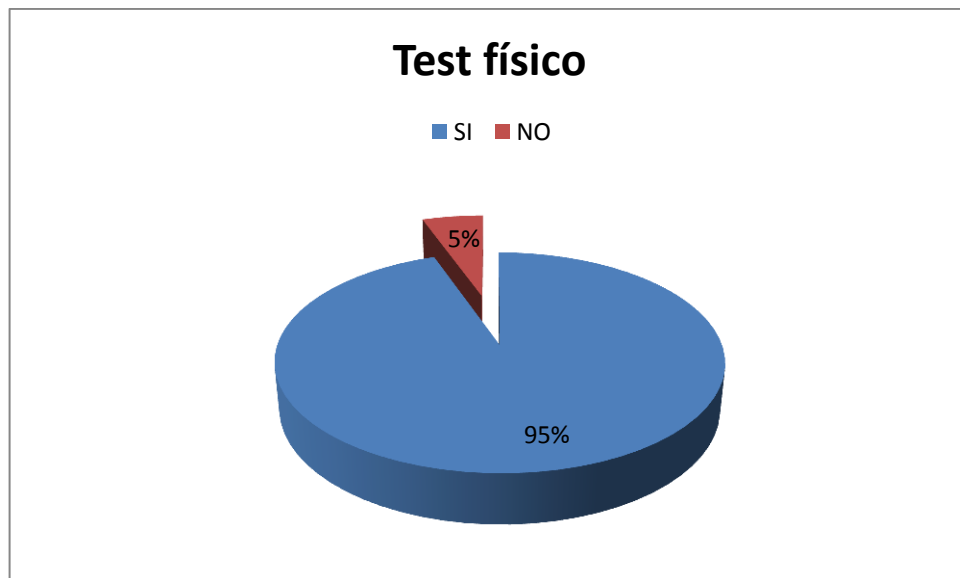
Estos porcentajes demuestran las necesidades de capacitarse constantemente en el trabajo físico. Si no trabajamos de acuerdo al cambio biológico que el personal tiene no nos sirve de nada una planificación por eso debemos encontrarlos actualizados para poder tener un nivel excelente.

8. ¿Considera Usted que se le debería realizar periódicamente test físicos para controlar el estado de sus capacidades físicas?

Cuadro N° 12

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	70	95%
NO	4	5%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 12



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (95 %) responde favorablemente a la pregunta, el (5 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Con este porcentaje se demuestra que el personal está de acuerdo a someterse al trabajo físico factor fundamental para nuestra investigación.

9. ¿Lleva usted un registro periódico del trabajo físico realizado?

Cuadro N° 13

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	4	5%
NO	70	95%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 13



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (95 %) responde favorablemente a la pregunta, el (5 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Un mayor número de personas vinculas con el personal no lleva ningún registro de su actividad de ahí que debemos comprometernos a realizar un trabajo a conciencia y con registros del progreso de cada uno de los elementos.

10. ¿Creo usted que a mayor resistencia mejor es su desempeño laboral en la institución?

Cuadro N° 14

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	71	96%
NO	3	4%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 14



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (96 %) responde favorablemente a la pregunta, el (4 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Este alto porcentaje demuestra la necesidad de trabajar físicamente, ya que de esto dependerá su permanencia o no en la Institución por que en el momento de un desastre el personal se queda sin un buen estado físico está notando una falta de seguridad en sus obligaciones.



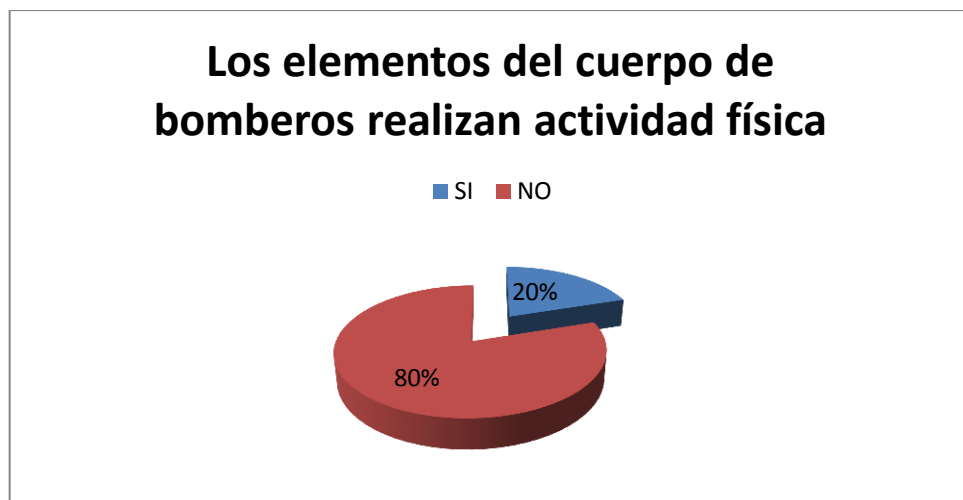
### Encuesta dirigida a la Comunidad.

1. ¿Cree que los elementos del Cuerpo de Bomberos realizan continuamente a ejercicios aeróbicos en su preparación física?

Cuadro N° 15

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	5	20%
NO	20	80%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 15



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

### Análisis de datos:

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (80 %) responde favorablemente a la pregunta, el (20 %) responde en contra de la misma.

### Interpretación de datos:

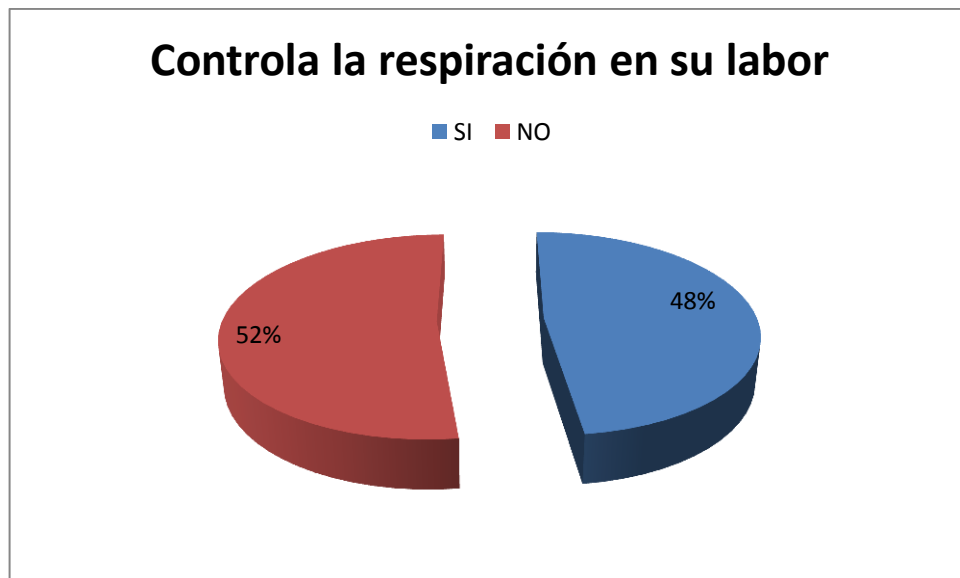
Con este porcentaje se demuestra que la comunidad no sabe del trabajo que realiza el personal cuando no está en emergencia de ahí la necesidad de dar a conocer todas las actividades que realizan ellos en bien de la comunidad de la ciudad y la provincia.

2. ¿Cree usted que el bombero controla el oxígeno cuando realiza practicas de rescate y salvamento?

Cuadro N° 16

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	12	48%
NO	13	52%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 16



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (48 %) responde favorablemente a la pregunta, el (52 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

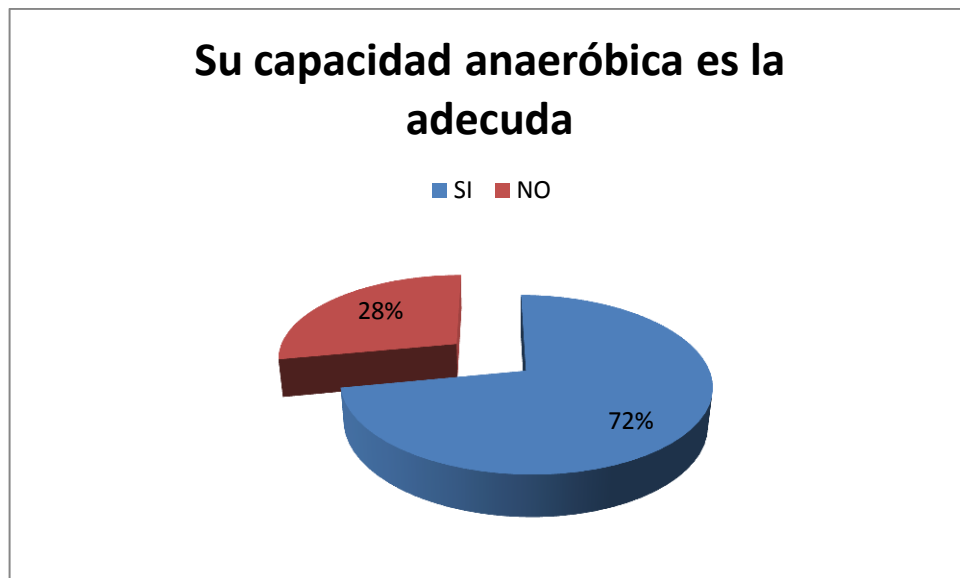
Los porcentajes son evidentes la comunidad confía en el personal pero esa confianza no hay que defraudarla y seguir trabajando cada día con más ganas y preparación constaste.

3. ¿Cree usted que la capacidad anaeróbica láctica es la adecuada el personal del Cuerpo de Bomberos?

Cuadro N° 17

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	18	72%
NO	7	28%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 17



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (72 %) responde favorablemente a la pregunta, el (28 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

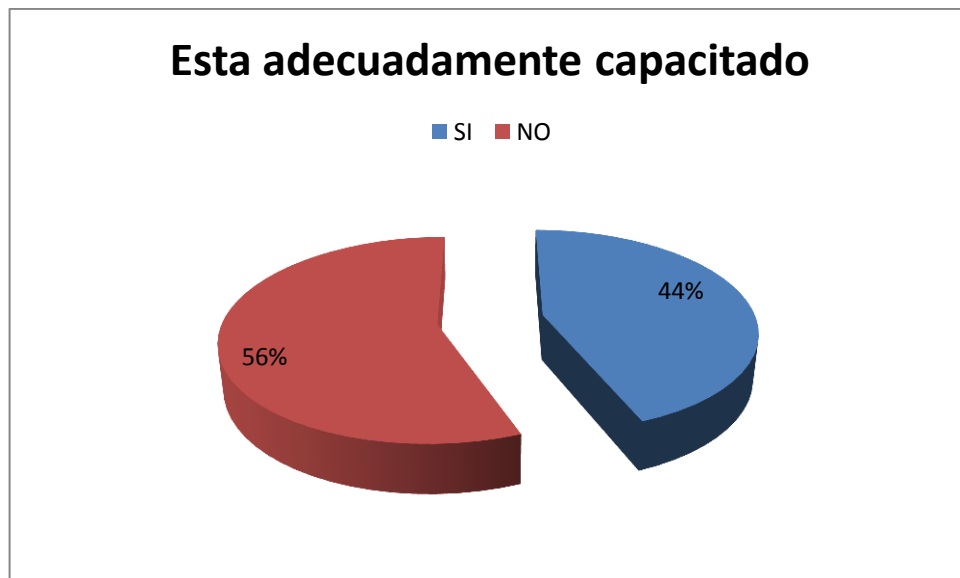
Un porcentaje significativo de encuestados cree en el personal, pero debemos darnos cuenta que hasta el momento no nos hemos visto involucrados en un desastre de grande proporciones donde realmente se pondría a prueba la capacidad física del personal.

4. ¿Cree que la capacidad y potencia aeróbica es la adecuada en el personal del Cuerpo de bomberos?

Cuadro N° 18

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	11	44%
NO	14	56%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 18



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (56 %) responde favorablemente a la pregunta, el (44 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

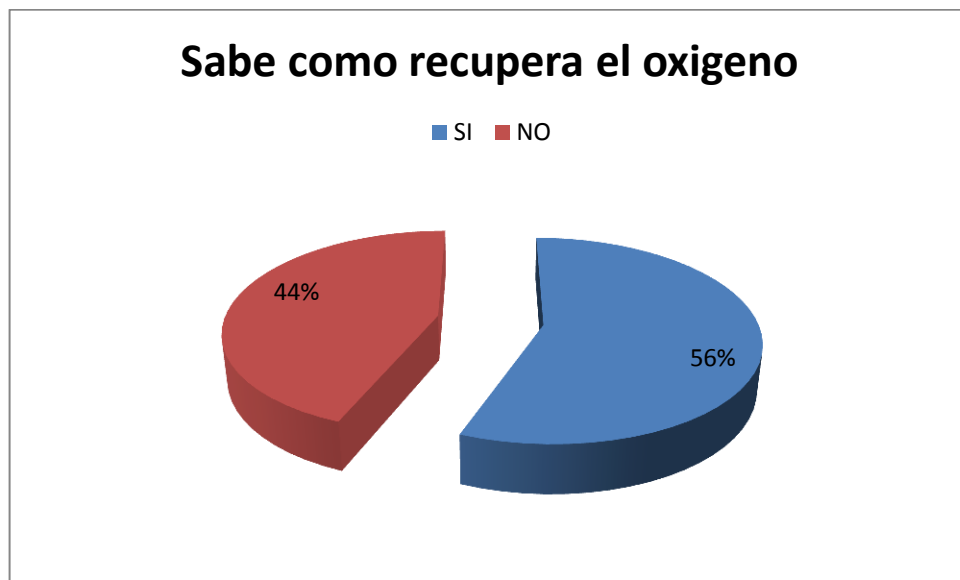
Con este porcentaje se demuestra que el personal debe capacitarse mejor para tener el 100% de aceptación de la comunidad durante una emergencia de grandes proporciones.

5. ¿Sabe como recupera el oxígeno el bombero durante una emergencia?

Cuadro N° 19

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	14	56%
NO	11	44%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 19



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (56 %) responde favorablemente a la pregunta, el (44 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

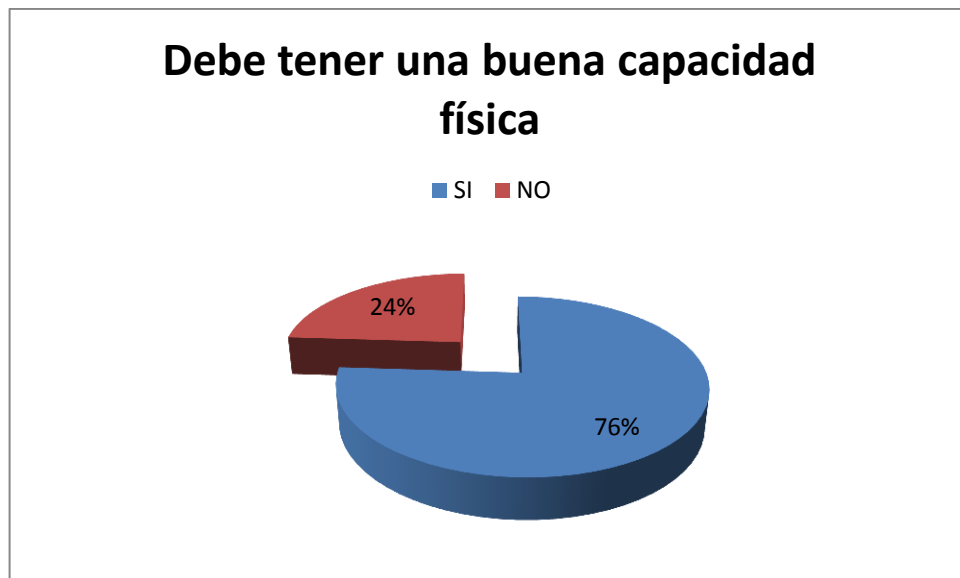
Este alto porcentaje demuestra la necesidad que el bombero tenga un buen estado físico para que no dependa solo de los tanques de oxígeno para una recuperación rápida.

6. ¿Considera usted que una buena capacidad física depende de un buen estado de salud del bombero?

Cuadro N° 20

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	19	76%
NO	6	24%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 20



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (76 %) responde favorablemente a la pregunta, el (24 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Con estos porcentajes se demuestran que el personal del cuerpo de bomberos debe tener un buen estado físico, factor este de mucha importancia para el desarrollo de nuestra investigación..

7. ¿Cree que la recuperación del bombero luego de una emergencia mejora con un buen trabajo físico?

Cuadro N° 21

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	17	68%
NO	8	32%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 21



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (68%) responde favorablemente a la pregunta, el (32 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

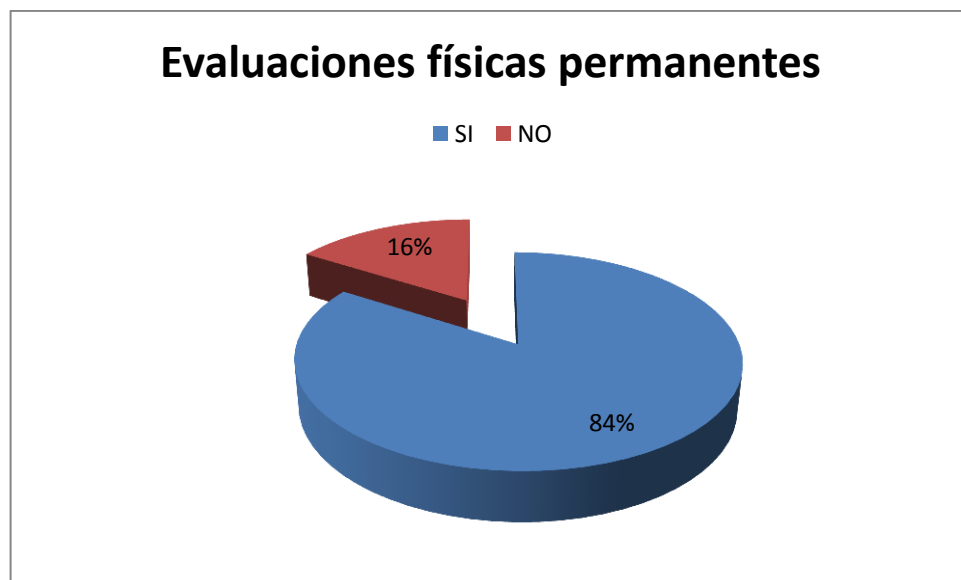
Este porcentaje demuestra la necesidad de capacitarse y prepararse físicamente y en periodos continuos para que la comunidad confié plenamente en la institución.

8. ¿Considera Usted que se debería realizar periódicamente evaluaciones físicas a los elementos del cuerpo de bomberos?

Cuadro N°22

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	21	84%
NO	4	16%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 22



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (84 %) responde favorablemente a la pregunta, el (16 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Un alto porcentaje de la comunidad cree que si debería hacer evaluaciones periódicamente este factor es fundamental para el desarrollo de nuestra investigación y posteriormente el planteamiento de nuestra propuesta.



9. ¿La agilidad es muy importante en la labor diaria del bombero?

Cuadro N° 23

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	23	92%
NO	2	8%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 23



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (92 %) responde favorablemente a la pregunta, el (8 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Con estos porcentajes se demuestra que la comunidad está pendiente de la labor diario del personal y en un momento dado no debemos defraudarle de ahí que debemos realizar una buena planificación de nuestra actividad física.

10. ¿Creo usted que a mayor preparación es mejor el desempeño laboral del bombero?

Cuadro N° 24

ALTERNATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
SI	24	96%
NO	1	4%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico N° 24



Fuente: Encuesta a la tropa y comunidad.  
Encuestador: Santiago Gutiérrez

#### **Análisis de datos:**

En esta pregunta se presenta una clara resolución del 100% de los encuestados el (96 %) responde favorablemente a la pregunta, el (4 %) responde en contra de la misma.

#### **Interpretación de datos:**

Este alto porcentaje demuestra la necesidad de que el personal de la compañía X1 se encuentre total mente preparada de ahí que nuestra investigación nos dar la pauta del punto de partida para el mejoramiento de las capacidades físicas de tropa y oficiales.

### **4.3. Decisión Final**

Luego de la Tabulación de los datos rechazamos la hipótesis nula por lo que se acepta la hipótesis alternativa que dice: “El ejercicio aeróbico - anaeróbico si inciden en el trabajo de las capacidades físicas de los elementos del cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato.”

**Por tanto se comprueba la hipótesis como verdadera.**

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Revisando los diferentes análisis de los resultados se determino las siguientes conclusiones y recomendaciones

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Los ejercicios aeróbicos – anaeróbicos tienen una incidencia en el trabajo de las capacidades físicas de los elementos del cuerpo de bomberos, de la ciudad de Ambato, las cuales hay que trabajarlas adecuadamente, para un servicio excelente a la comunidad.
  
- Los procesos de entrenamiento de los ejercicios aeróbicos – anaeróbicos en las capacidades físicas hay que regularlos para que su trabajo siga dando resultado en los elementos del cuerpo de bomberos de la ciudad de Ambato.
  
- Se necesita una guía didáctica que ayude a mejorar las capacidades físicas de los elementos de cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ambato en una forma planificada.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Trabajar los ejercicios aeróbicos – anaeróbicos y las diferentes capacidades físicas de los elementos del cuerpo de bomberos, en una forma ordenada y planificada para tener una mejor respuesta al realizar esta actividad.
- Los procesos de entrenamiento de los ejercicios aeróbicos – anaeróbicos en las capacidades físicas, hay que realizarlos en una forma ordenada, para no sobrecargar al bombero de esfuerzo físico.
- Se recomienda al personal encargado de estos cursos llevar una guía bien planificada para lograr que el personal de Bomberos de la Ciudad de Ambato, tenga una buena preparación aeróbica y anaeróbica para las diferentes emergencias que se presenta en la ciudad.

## CAPITULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. Datos informativos

##### Título del Proyecto:

**“GUÍA DIDACTICA PARA MEJORAR LAS CAPACIDADES FÍSICAS  
MEDIANTE EL TRABAJO ANAERÓBICO Y AERÓBICO”**

##### Presentado por:

Gutiérrez Herrera Eduardo Santiago

##### Beneficiarios:

**Internos:** Tropa y Oficiales de la Compañía X1 de la Provincia de Tungurahua

##### Ubicación:

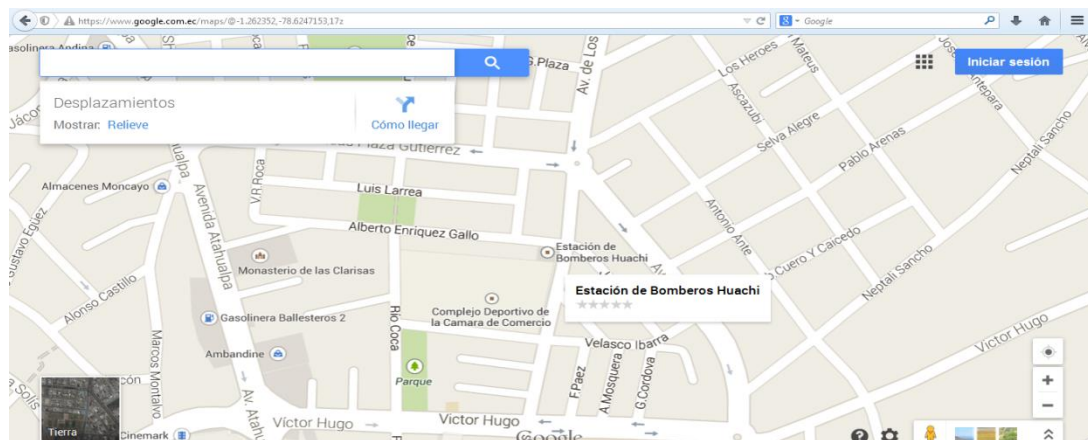


Grafico N° 25 Ubicación gráfica

Elaborado por: Elaborado por: Santiago Gutiérrez

### **Tiempo estimado para la ejecución**

**Inicio:** Enero del 2014

**Final:** Mayo del 2014

### **Equipo Técnico responsable**

La propuesta será ejecutada por el investigador

### **6.2. Antecedentes**

La protección de la ciudadanía, no es razón de sobresalto. En nuestra época en donde los desastres naturales están a la orden del día es necesario que el personal del Cuerpo de Bomberos de la Compañía X1 Tungurahua se encuentre preparada para cualquier emergencia a nivel local y nacional.

Es por esta razón que debemos trabajar en las diferentes capacidades físicas para que el personal se encuentre acorde a la realidad actual.

En la compañía X1 se ha venido desarrollando el trabajo de las capacidades físicas pero sin una planificación ordenada, es por esto que como investigador me he visto en la necesidad de crear una guía que nos ayude a mejorar la parte física de los elementos que conformamos el cuerpo de Bomberos.

### **6.3. Justificación**

Elaborar un plan de entrenamiento utilizando elementos básicos para el desarrollo del personal es de mucha **importancia** para los que integran la Compañía X1 de la Provincia de Tungurahua.

El profesional de la Cultura Física, por su misión social, debe poseer entre sus cualidades esenciales la de ser un buen comunicador, con amplia capacidad de expresión tanto deportiva como artística y en este sentido su relación con el

personal, será de un **impacto** esencial para el desarrollo de su formación y para asegurar su calidad como un socorrista de elite.

El trabajo físico tiene como **interés** fundamental incentivar a la población, en contar con un personal preparado y listo para cualquier desastre natural.

La combinación de las capacidades físicas es **factible** adjuntarlo con la práctica del personal, no sólo como estímulo a la realización de ejercicios de forma divertida, sino que contribuye a la formación de estilos de vida saludables.

Por todo esto los **beneficiarios** directos son la comunidad del cantón Ambato y la Provincia de Tungurahua.

#### **6.4. Objetivos**

##### **Objetivo General**

Crear una guía didáctica que ayude a mejorar las capacidades físicas mediante el trabajo aeróbico y anaeróbico.

##### **Objetivos Específicos**

- Planificar la ejecución de la guía didáctica mediante una planificación adecuada.
- Ejecutar la guía didáctica en los miembros del cuerpo de bomberos
- Evaluar el resultado de la propuesta realizada mediante al finalizar la investigación



## **6.5. Análisis de factibilidad**

Después del análisis correspondiente del problema, consideramos que es plenamente factible la realización y culminación de la presente propuesta, por las siguientes razones:

- 6.5.1. Socio Cultural.-** Desde distintos ámbitos, que permitan la ejercitación de una práctica pedagógica crítica y significativa, a partir de la construcción del conocimiento y el análisis reflexivo acerca de los fines y desafíos del nuevo siglo.
- 6.5.2. Tecnológica.-** La humanidad y el mundo avanza por eso el cuerpo de Bomberos, están de acorde utilizar las tecnologías para reforzar la protección a la comunidad que es la base fundamental del nuevo siglo.
- 6.5.3. Organizacional.-** La organización tanto Institucional como familiar es la base fundamental para que el personal progrese de ahí que organización es la base fundamental de la sociedad.
- 6.5.4. Equidad de Género.-** Debemos darnos cuenta que la sociedad ha cambiado ya no existe personal solo masculino sino femenino demostrando que todos somos iguales y cualquiera de los géneros son capaces de salvar vidas en el momento de una emergencia.
- 6.5.5. Económico y Financiero.-** La realización de este proyecto no tiene ningún costo.
- 6.5.6. Legal.-** Apoyarnos en la Ley Municipal y sus ordenanzas, las cuales nos brindan y permiten la capacitación.

## **6.6. Fundamentación Científica**

Toda investigación, independientemente de su tipo, requiere de una fundamentación que permita hacer explícitas sus bases teóricas y conceptuales. La fundamentación teórico conceptual implica el desarrollo organizado y sistemático del conjunto de ideas, conceptos, antecedentes y teorías que permiten sustentar la investigación y comprender la perspectiva o enfoque desde el cual el investigador parte, y a través del cual interpreta sus resultados.

Para la construcción de su fundamentación nos apoyamos en las técnicas de revisión documental, pues éstas le permiten obtener la información necesaria acerca de cada uno de los aspectos que deben ser incorporados. Se entiende por revisión documental el proceso mediante el cual un investigador recopila, revisa, analiza, selecciona y extrae información de diversas fuentes, acerca de un tema particular (su pregunta de investigación), con el propósito de llegar al conocimiento y comprensión del mismo.

Los procedimientos son:

- La recopilación del material
- El registro o almacenamiento organizado de la información
- La categorización de la información
- La construcción de un esquema conceptual
- La redacción

*“GUÍA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LAS  
CAPACIDADES FÍSICAS MEDIANTE EL  
TRABAJO ANAERÓBICO Y AERÓBICO”*



## **Introducción**

Para llevar a cabo el programa de acondicionamiento físico de los bomberos, se ha diseñado una sistemática de entrenamiento, que llamamos guía práctica, y que se fomenta en 4 pilares básicos, que facilitarán su implantación en los cuarteles de bomberos. La guía práctica se ha diseñado para que sea de fácil acceso para todos los bomberos (para seguir el programa solo hará falta entrar al gimnasio del cuartel y ponerse a trabajar), se ha utilizado un lenguaje visual (que la hace atractiva, didáctica y fácil a la comprensión) se ha estructurado para poder adaptarse a la diversidad del colectivo de bomberos (cualquier bombero ha de ser capaz de hacer su programa de entrenamiento personal y adaptarlo a sus necesidades físicas). Finalmente, se quiere dar respuesta a los objetivos fundamentales del programa, que son:

- La mejora y el mantenimiento de la salud.
- La efectividad y seguridad en el trabajo.

El programa está diseñado de tal manera que, con un mínimo básico de material, se pueda hacer un trabajo integral de todo el cuerpo, que garantice los niveles de condición física necesarios para la tarea, entonces se hace una inversión en lo que siempre comporta una renta a favor de la salud.

En esta guía encontrarán respuesta a cuestiones como qué ejercicios tengo que hacer, cómo, cuándo y porqué.

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO I

### ¿Qué entendemos por un bombero en forma?



El bombero capaz de desarrollar las tareas cotidianas y afrontar las eventuales emergencias adecuadamente y con bastante energía como para disfrutar también de las actividades de su tiempo libre.

### La sesión de entrenamiento del bombero

La sesión de entrenamiento que propone el programa de acondicionamiento físico del bombero se estructura en 5 fases diferentes:

El calentamiento: es preparar gradualmente el cuerpo para un esfuerzo posterior que tendrá que hacer el bombero con ejercicios suaves y rítmicos, que se centrarán especialmente en aquellos grandes grupos musculares que tengan que realizar un esfuerzo más intenso durante la sesión.

La carrera: es un ejercicio de locomoción horizontal en el que los dos pies no se encuentran nunca al mismo tiempo en contacto con la tierra, a una velocidad óptima que permita un gasto energético sin acumular demasiada fatiga.

La tonificación: son ejercicios físicos de fuerza programados y estructurados de forma repetitiva con el objetivo de adquirir, mantener o aumentar el tono muscular y la condición física general.

El deporte: es una actividad física moderadamente intensa y con componente intelectual de naturaleza competitiva y dirigida por unas reglas.

La recuperación: es el retorno de las funciones fisiológicas y psicológicas en el estado habitual del organismo haciendo ejercicios de respiración y de estiramiento muscular.

### **FASE DE CALENTAMIENTO**



El calentamiento, tan a menudo descuidado, es la fase inicial de toda sesión de entrenamiento y está constituido por un conjunto de ejercicios que permiten obtener un estado óptimo de preparación psicofísica y motriz hacia la tarea o el trabajo que a continuación se realizará. Prepara al individuo fisiológicamente y psíquicamente para unos esfuerzos posteriores más intensos y prevé posibles lesiones.

Los principales efectos del calentamiento son:

A nivel circulatorio y respiratorio:

- Mejora el riego sanguíneo gracias a la vasodilatación y al aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, cosa que facilita un mayor suministro de oxígeno y de energía a los músculos.

A nivel de actividad metabólica muscular:

- Incremento de la temperatura del cuerpo, la sangre se torna más fluida y se elimina la rigidez muscular del reposo, consiguiendo así reducir los riesgos de sufrir una lesión.
- Potenciación de la capacidad de rendimiento. Se ha demostrado que la eficiencia mecánica de un músculo mejora cuando aumenta la temperatura muscular.
- Disminución de la viscosidad del músculo, lo que permite contracciones más rápidas.

A nivel de actividad nerviosa:

- Elevación del umbral de sensibilidad de los receptores neuromusculares.
- La coordinación neuromuscular aumenta y provoca una mejora en la coordinación de movimientos.
- Acortamiento del tiempo entre la llegada del estímulo nervioso y la respuesta muscular.

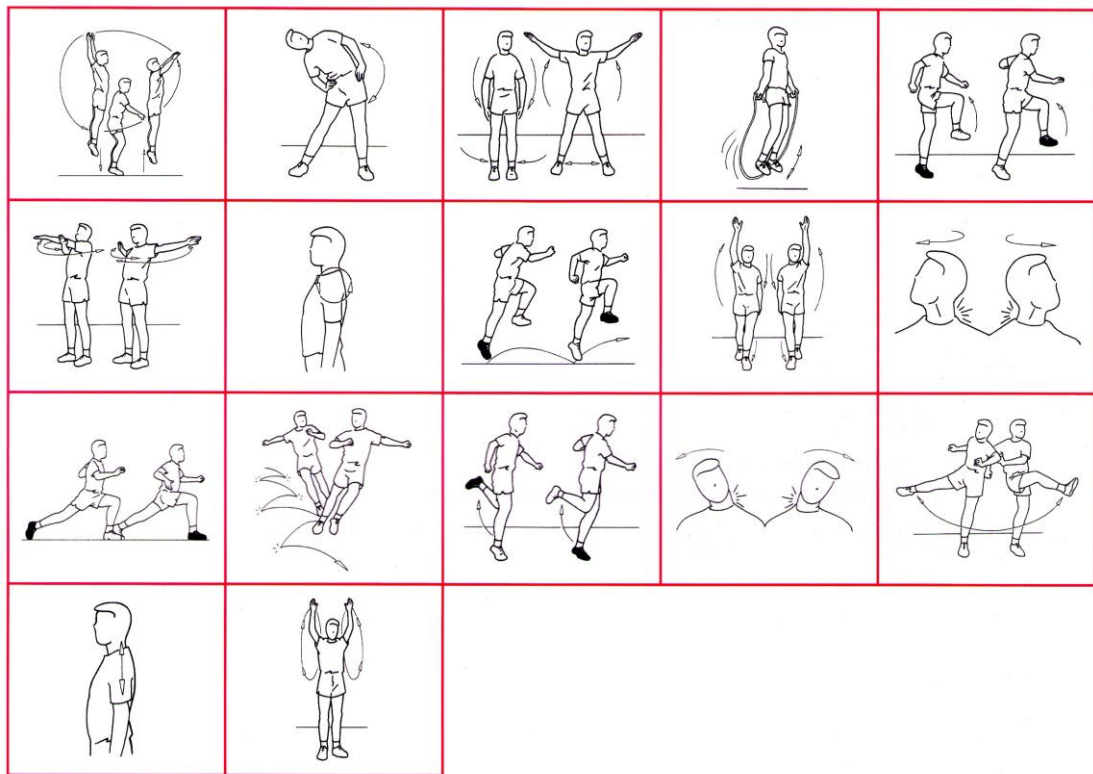
A nivel psicológico:

- Adaptación psicológica hacia la tarea a realizar (descenso del nivel de ansiedad y una mejor capacidad de concentración y control neuromuscular).

Comenzaremos el calentamiento con unos ejercicios de movilidad articular (tabla de calentamiento), que pueden ir acompañados de una pequeña sesión de estiramiento (tabla de recuperación) y nos centraremos especialmente en aquellos grandes grupos musculares que tengan que realizar un esfuerzo más intenso durante la sesión.

El calentamiento, además de adaptarse a la tarea que hemos de hacer, también se debe adaptar a las características y preferencias de cada bombero, y se debe tener en cuenta las condiciones y características personales, como lesiones, edad, etc. Por ejemplo: si tenemos contraídos algunos músculos, durante la fase de calentamiento podemos comenzar por su estiramiento y con un suave movimiento de las articulaciones correspondientes. Se proponen una serie de ejercicios de movilidad articular de los cuales se pueden elegir los que más convengan para que cada uno haga el calentamiento a su medida.

### TABLA DE EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO



El Calentamiento debe ser aeróbico y de baja intensidad; gradualmente, lo iremos aumentando.

No se recomienda realizar más de 12 minutos de calentamiento, ya que podrían presentarse síntomas de cansancio, que limitarían el rendimiento posterior. El calentamiento en ningún caso debe provocar agotamiento.



Lo ideal sería que el bombero pueda realizar un breve calentamiento justo antes de cada servicio para poder prepararse físicamente y psicológicamente y sobre todo para evitar posibles lesiones, pero la naturaleza de la tarea lo hace inviable. Una solución es que durante el trayecto al siniestro se piense, de forma controlada y sistematizada, en la actividad que se deberá hacer, visualizando un tipo de actividad parecida, viéndose a si mismos realizarla: eso provoca un aumento del riego sanguíneo y de la temperatura de los músculos que intervendrán en la acción o movimiento, y se consigue la reducción del stress y una mejor eficacia en el servicio.

### **FASE DE CARRERA**



Fase en que predomina el trabajo de resistencia a través de la carrera. El programa propone diferentes niveles de exigencia física en función de los variables tiempos de trabajo y el % de frecuencia cardíaca, la cual se calcula utilizando la fórmula específica para el bombero de  $220 - (0.8 \times \text{edad})$ .

## PAUTAS DE TRABAJO

1. ¿Cómo comenzar?	Los primeros 2 minutos trotaremos e iremos progresando en intensidad.
2. ¿Cómo trabajar?	A partir del tercer minuto correremos a un ritmo marcado para el % de nuestra frecuencia cardíaca máxima.
3. ¿Cómo calcularemos nuestra frecuencia cardíaca máxima?	$FC_{\text{máx}} = 220 - (0.80 \times \text{edad})$
4. ¿Cómo puedo saber a qué frecuencia cardíaca estoy trabajando?	Durante las primeras sesiones nos controlaremos la FC para tomar consciencia de la intensidad del esfuerzo que realizamos.
5. ¿Cómo aumentar el nivel de dificultad?	Variando en tiempo de trabajo y/o la intensidad (% de la frecuencia cardíaca máxima).
6. ¿Cómo nos debemos detener?	No nos detenemos de golpe, disminuirémos progresivamente el ritmo el último minuto.
<p>• Ejemplo de la tabla de carrera del modelo de sesión del bombero resistente:  Carrera 20' – 30'  Niveles suave moderado duro Muy duro  Tiempo de trabajo 20' – 30' 20' – 30' 20' – 30' 20' – 30'  % <math>FC_{\text{máx}}</math> 60% 70% 80% 90%</p>	
<p>• Ejemplo de cómo calcular el 65% de la <math>FC_{\text{máx}}</math> de un bombero de 40 años:</p>	
<p>Ejemplo: <math>220 - (0.8 \times 40) = 188</math>  65% de 188 = 122 pm (esta sería una FC de trabajo)</p>	

## FASE DE TONIFICACIÓN



Hemos dado este nombre a aquella parte de la sesión en que realizaremos ejercicios de fuerza para crear tensión muscular y, por lo tanto, conseguir un fortalecimiento general del cuerpo. Trabajaremos los grupos musculares más importantes procurando que la mejora de la fuerza se realice de una manera global y equilibrada. Se necesitará, entonces, tener en cuenta conceptos como el de la musculatura física y tónica, tipo de entrenamiento, normas para la correcta ejecución de los ejercicios, utilización del material, etc.

La propuesta de rutinas que sugerimos para el trabajo en los cuarteles, surge de la base que los bomberos necesitan alcanzar unos niveles de fuerza determinados, que nos deben garantizar poder desarrollar correctamente nuestra tarea. Se ha demostrado que la mayoría de las tareas de los bomberos no requieren grados de fuerza máxima muy elevados, sino una buena capacidad de generar niveles de fuerza importantes durante un buen rato (resistencia a la fuerza). Nuestro

programa se encamina para alcanzar estos niveles mínimos de fuerza y a mantenerlos, pero también tienen cabida rutinas para aumentarlos significativamente.

Encontrarán pautas de cómo se deben realizar los ejercicios, con cuanto peso debemos trabajar, cuantas veces los debemos realizar, cuánto tiempo debemos descansar, etc.

Es necesario hacer una mención especial a los ejercicios destinados a fortalecer la pared abdominal, que tanta importancia tiene a la hora de prevenir lesiones y mantener una postura correcta, pero que pueden ser un mal aliado si no se realizan correctamente. Así, entonces, iremos con mucho cuidado con la posición de nuestro cuerpo, cuando trabajemos los abdominales, fijándonos muy bien en los dibujos de las rutinas y mentalizarnos que el beneficio es mucho más grande si hacemos pocas repeticiones, pero correctamente, que si hacemos muchos mal realizados.

También tenemos que controlar mucho cuando hacemos los ejercicios para tonificar la zona lumbar. Una mala ejecución sería también nociva y por eso los dibujos de las rutinas nos muestran que no debemos hacer una hiper extensión de tronco (procurar no pasar nunca de la horizontal), ya que estaríamos comprimiendo la parte posterior de la columna vertebral innecesariamente y favoreceríamos posibles apariciones de problemas sobre todo a nivel lumbar (en el capítulo dedicado a la higiene postural se trata el tema).

Es importante también remarcar que el factor psicológico (motivación, confianza, concentración, etc.) debe jugar también un papel clave en el entrenamiento. A menudo, trabajar en grupo hace que las ganancias sean mayores y se consiguen de una manera más amena.

## PAUTAS DE TRABAJO

<p>1. ¿Qué peso debo movilizar?</p>	<p>Es necesario movilizar el peso que te permita completar las repeticiones propuestas o tener la sensación de poder realizar tan solo un par más.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no puedes completar las repeticiones se debe disminuir el peso.</li> <li>• Si no llegas a la sensación de fatiga hay que aumentar el peso.</li> </ul>
<p>2. ¿Cómo comenzar?</p>	<p>Las primeras 4-6 semanas hace falta movilizar un peso que puedas mover un mínimo de 15-18 repeticiones.</p>
<p>3. ¿Cuántas series?</p>	<p>Si haces tres series para cada uno de los ejercicios, puedes disminuir el número de ejercicios.</p>
<p>4. ¿Cuánto tiempo de pausa se debe hacer?</p>	<p>Si el tiempo de pausa es grande (próximo a 4') los beneficios tienden a la fuerza máxima y si es corto (próximo a 2') tienden a la resistencia a la fuerza. Es importante respetar el tiempo de pausa entre series.</p>
<p>5. ¿A qué ritmo se debe trabajar?</p>	<p>La velocidad de ejecución hace falta que sea controlada.</p> <p>Haremos un alto de 1"-2" entre cada repetición, para no aprovechar la inercia del movimiento, y así ejecutarlo correctamente.</p>
<p>6. Abdominales</p>	<p>Los ejercicios para abdominales se deberían incluir en todas las sesiones y las repeticiones en este ejercicio</p>

	siempre son superiores (entre 15-30); tres serían ideales.
7. ¿Cómo debo respirar?	Es importante evitar las apneas. Espiraremos al vencer la resistencia. Inspiraremos al retornar a la posición inicial.
8. ¿Cómo aumentar el nivel de dificultad?	En una sesión de nivel suave para los debutantes realizaremos solamente una serie. Más series implican incrementar el nivel, igual que optar por el ejercicio duro.
9. ¿Cuáles otras posibilidades tengo de aumentar el grado de dificultad?	Aumentar las repeticiones, disminuir el tiempo de pausa y realizar más ejercicios. • Ejemplo de tabla de tonificación del modelo de sesión del bombero resistente:

## **FASE DE DEPORTE**

Tradicionalmente, en todos los cuarteles de bomberos se ha dedicado un tiempo, generalmente por las tardes, para realizar algún tipo de actividad deportiva con componente lúdico competitivo y respetando un reglamento de juego. Deportes de equipo (ecuavoley, básquet, fútbol, etc.) o deportes individuales (ajedrez, tenis de mesa) adaptados para poderse practicar en grupo, en espacios reducidos o con material alternativo.





Es interesante que se mantengan estos hábitos deportivos y es necesario invitar a los compañeros a participar, no solamente en la práctica deportiva, sino también en la propuesta de nuevas actividades. Hay deportes que hace unos años ninguno se iba a imaginar que se podían practicar en un cuartel de bomberos y que, hoy en día, forman parte de la dinámica de entrenamiento y al mismo tiempo diversión de muchos compañeros. Valga como ejemplo los ejercicios de trepada o escalada que se practican en paredes o plataformas de madera donde hay tomas enganchadas y uno puede colgarse de ellas, avanzando y desplazándose hacia arriba y los costados, realizando un trabajo físico muy importante, sobre todo a nivel de tren superior (brazos, antebrazos, gran dorsal, pectoral, etc.) y también a nivel coordinativo y perceptivo motor.

El hecho de realizar actividades deportivas en grupo comporta beneficios a nivel físico, pero además, juega un papel socializador y de unión de un colectivo que también tendrá que trabajar junto, cuando el equipo de intervención se ponga y disponga a actuar en un siniestro.

Así, entonces, es necesario adaptarse a las reglas del juego, al terreno donde lo practiquen y al material que utilizamos y seguir haciendo deporte, convirtiendo esta pequeña parte del horario de los bomberos en una actividad más de unión del grupo, o en nuestro caso del turno. La actividad física es un hábito como cualquier otro que se vuelve una necesidad cuando entra a formar parte de nuestro talante o de nuestra cotidianidad.





## NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN DE LESIONES DEPORTIVAS



Las lesiones en los deportes pueden ser crónicas o producirse por accidente (caída, golpe, mal gesto, etc.)

Las lesiones por accidente se deben prevenir, practicando el deporte en un entorno adecuado (tierras no deslizantes, iluminación correcta, espacios demasiado reducidos) con un entrenamiento y un ritmo no superiores a nuestras posibilidades, practicándolo a un nivel de competitividad saludable, sin agresividad desmesurada, con un equipamiento (zapatillas, ropa deportiva) idóneo para cada tipo de actividad.

Las lesiones crónicas son debidas, esencialmente, a dos factores: el sobreuso y los factores biomecánicas.

El sobreuso es la causa más frecuente y puede tener su origen en un método de entrenamiento inadecuado, como por ejemplo no dejar descansar los músculos después de sesiones de entrenamiento muy intensas. En estas sesiones algunas de

las fibras musculares se lesionan y agotan completamente sus reservas de glucógeno, con lo que si un deportista insiste en continuar practicando el deporte con estos grupos musculares, la fuerza la debe hacer un menor número de fibras (ya que las lesionadas y las que no tienen reservas energéticas no pueden trabajar) y en estas condiciones fácilmente aparece la lesión. Así, entonces, es necesario hacer una buena planificación del entrenamiento, alternando sesiones de trabajo de alta intensidad con otras más suaves o cambiando los grupos musculares que se trabajen en cada sesión.

Los factores biomecánicos son factores que inciden en las fuerzas que durante el deporte reciben los músculos, huesos y tendones, y que en determinadas condiciones hacen que se cargue más una parte del cuerpo que otra. Por ejemplo: una pierna más corta que la otra puede lesionar la cadera y la rodilla de la pierna más larga; correr en caminos o carreteras inclinadas tendrá efectos similares a los de una pierna más corta que la otra; tener pies planos puede producir lesiones a la rodilla, una excesiva lordosis vertebral (curvatura hacia el extremo de la columna), puede producir la aparición de lumbalgias. Determinados deportes hacen que algunas estructuras corporales reciban más impacto o hagan más fuerza, como las lesiones en la pierna del corredor (anterior laterales o posterior-internas o tendinitis) o las lesiones al codo del tenista (epicondilitis).

Estos factores biomecánicos se deben estudiar individualmente para buscarse la causa y corregirlas, si se puede, con un entrenamiento en un entorno adecuado, como calzados específicos o plantillas que disminuyan o atenúen los factores agresivos.

Las lesiones crónicas se manifiestan generalmente con dolor difuso (mialgias), calambres que son debidos a pequeñas lesiones en las fibras musculares y falta de glucógeno, con tendinitis (que quiere decir inflamación y dolor en determinados tendones), y fracturas por stress, sobre todo de los metatarsos en los corredores.

El diagnóstico de estas lesiones se debe hacer a través de la visita al médico del deporte o al traumatólogo. El tratamiento en el primer momento es inmovilización

y frío (15 minutos de frío y 15 de reposo). Posteriormente, se debe hacer un estudio y replanteamiento del entorno deportivo, equipamiento y pautas del deporte practicado.

Se debe tener en cuenta que, en general, para llegar al nivel de rendimiento previo a la lesión, por cada semana de inmovilización debe haber dos semanas de recuperación, con ejercicios adecuados.

Por lo tanto, hacer deporte con intensidad, en el entorno y con el equipamiento adecuado se contribuye a prevenir lesiones, como también realizar una fase de precalentamiento y estiramiento progresivo, tal como se explica en la guía práctica del manual.

## **FASE DE RECUPERACIÓN**



También llamada fase de relajamiento. Hemos querido poner un énfasis especial en esta parte de la sesión, que a menudo queda un poco olvidada sin que se tenga en cuenta la importancia.

Cuando hacemos ejercicios de estiramiento en la fase de recuperación, nuestro cuerpo se relaja, los músculos vuelven a su longitud de reposo luego de haber trabajado durante la sesión, nuestras frecuencias cardíaca y respiratoria vuelven a valores normales (de reposo). Todos los parámetros que definen nuestro estado físico y psicológico se normalizan, posibilitando en definitiva, que nuestro cuerpo regrese al estado de calma habitual que nos ha de permitir seguir desarrollando las tareas diarias con normalidad.










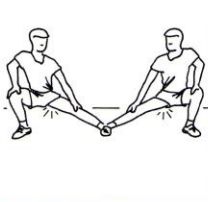





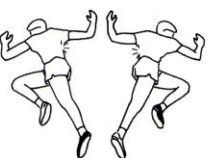
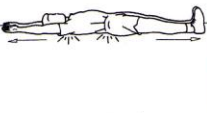
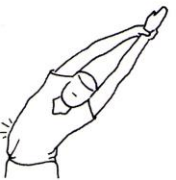

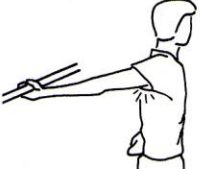




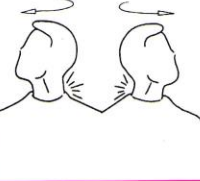
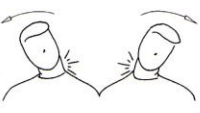


Es por eso que hemos querido, incluso, diseñar una sesión de entrenamiento en que el objetivo principal sea aprender a relajarnos después de la actividad física. Dedicaremos a la fase de recuperación la mayor parte del tiempo de la sesión (el bombero relajado), haciendo estiramientos pasivos, ejercicios sin rebote, controlando la respiración y evitando el dolor, que activaría el sistema nervioso contrayendo la musculatura, contrariamente a lo que deseamos.

No se nos hace difícil pensar en una sesión de estiramiento, después de haber trabajado en un fuego forestal o industrial durante unas cuantas horas o después de un servicio donde haya habido un requerimiento importante de algún grupo muscular concreto. Por ejemplo: después de un accidente de tránsito, trabajando con el equipo hidráulico de excarcelación un buen rato, la musculatura (brazos, hombros y columna vertebral) alcanza niveles de esfuerzo y, por lo tanto, de contractura importantes.

Cómo estirar después de la actividad:

1. No llegues al dolor.
2. No hagas rebotes.
3. Respira profundamente.
4. Mantén la posición entre 20 y 30 segundos.
5. Relaja 5 segundos.
6. Vuelve a repetir el estiramiento.

# TABLA DE ESTIRAMIENTOS



## Modelos de sesión de entrenamiento



- El programa de entrenamiento para los bomberos se estructura de la siguiente manera:

Tomando como punto de referencia las fases de la sesión de entrenamiento por un lado y las cualidades físicas que nos interesa trabajar por la otra, definimos cuatro modelos de sesión diferentes que den respuesta a la demanda de una preparación física integral.

En el bombero forzado incidimos más en ejercicios de tonificación y de fuerza. En el bombero resistente nos centramos más en el trabajo aeróbico, que nos proporciona la carrera. En el bombero relajado la base son los estiramientos y finalmente en el bombero completo haremos un trabajo más global donde tienen cabida los tres modelos anteriores.

Así, entonces, resultan cuatro modelos de sesión, que han estado representados cada uno en un poster diferente donde se pueden identificar fácilmente las ilustraciones, que nos muestran los diferentes ejercicios a realizar en cada fase de la sesión. También encontraremos las indicaciones de carácter técnico y preventivo que nos permitan ejecutar los ejercicios correctamente, los tiempos de pausa, intensidad, volumen de trabajo, etc.

- Intentaremos hacer los cuatro modelos de sesión, como mínimo, una vez al mes cada uno.

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO II

### Preparación física para el cuerpo de bomberos

Para el acceso al cuerpo de bomberos en el territorio nacional, nos dispondremos de todos los ejercicios necesarios para poder completar las pruebas de aptitud física. Con ello pretendemos preparar concienzudamente las capacidades físicas básicas y específicas necesarias para conseguir la mejor puntuación en cada examen. Nos encargaremos de la parte física, ya que cada uno tiene un método de estudio diferente.

#### Pruebas de aptitud física



Ascenso de cuerda: Esta cuerda tiene entre 5 y 7 metros de altura. Se debe iniciar el ejercicio desde sentado en una colchoneta gruesa. Para aprobar el examen deberemos ascender en menos de 10-13 segundos. Las chicas deberán conseguirlo en menos de 12-15 segundos.



100 metros lisos: Esta prueba se realizará sobre una pista de competición en la ciudad que se celebre. Para poder aprobarla deberemos hacer el recorrido en menos de 14 segundos. Las mujeres deberán rebajar la marca de 15,50 segundos. En algunos lugares este ejercicio podrá llegar hasta los 200 metros lisos con un máximo de 30 segundos en su realización para los hombres y 35 para las mujeres.

2000 metros lisos: De igual modo que la prueba anterior, se dará cita en una pista de competición habilitada para la ocasión, en la que los participantes deberán recorrer la distancia de 2000 metros en un tiempo inferior a 7 minutos y 10 segundos para aprobar. En el caso de las féminas deberán realizar la prueba en menos de 7 minutos y 40 segundos para aprobar. Esta prueba puede variar entre los 2000-3000 metros.

Dominadas: Esta prueba es en la que la mayoría de las personas que se presenta suspende o saca una puntuación rozando la mínima para aprobar. Es la más dura de todas sin lugar a dudas. Nos dispondremos en una barra paralela al suelo a una altura cercana a 180 centímetros, con los extremos inclinados hacia abajo. Para aprobar deberemos, cogidos con las palmas hacia delante, conseguir superar la barra con la barbilla en 15 ocasiones, y las chicas necesitarán hacerlo 10 veces. En algunos otros lugares la barra será totalmente recta.

Salto vertical: El salto vertical es una prueba que se realiza cercano a una pared, comenzamos en pie y estiramos nuestro brazo arriba para determinar la medida inicial. A la señal habrá que saltar sin posibilidad de coger impulso con algún paso, y tocar en la zona más alta de la pared que sea posible. La diferencia entre la medida inicial y la conseguida durante el salto será la puntuación obtenida. Para aprobar necesitamos alcanzar 55 centímetros en el caso de los hombres y 45 en el de las mujeres. Esta prueba sólo tiene la puntuación de apto o no apto.

Salto horizontal: Con delimitación por una línea, deberemos realizar un salto horizontal hacia delante desde parado con los pies juntos. Para aprobar esta prueba los hombres tendrán que llegar hasta los 237 centímetros y las mujeres hasta los 204 centímetros. Sin duda otra prueba que necesita de un grado de concentración

muy alto, ya que no podremos salirnos en ningún momento de una zona previamente delimitada.

**Flexibilidad:** En este ejercicio tendremos que demostrar nuestro máximo grado de flexibilidad, sentados en el suelo frente a un cajón sobre el que deslizaremos nuestros brazos hasta el mayor número de centímetros que podamos. Para aprobar necesitaremos entre 26 y 30 centímetros en los hombres y las mujeres respectivamente. Esta prueba tiene una variante, que es la de postularse con los talones tras una línea dibujada en el suelo y flexionar el tronco hasta deslizar lo mayor posible los brazos por debajo de las piernas.

**Press de banca:** Tendremos que realizar este ejercicio típico de gimnasios con 45 kilogramos a cada lado de la barra. La banca estará colocada, por lo general, horizontal al suelo. Para conseguir aprobar tendremos que realizar 20 repeticiones en 19 segundos o menos. Para las chicas, los pesos cambian y se situarán en torno a los 25 kilogramos en cada lado, pudiendo aprobar realizando más de 18 repeticiones en menos de 25 segundos aproximadamente.

**Apnea o buceo:** Este ejercicio se realizará en una piscina de 25 o 50 metros de largo en la que deberemos realizar un desplazamiento total de 25 metros por debajo del agua con una sola inspiración. Todo ello tendremos que conseguirlo hacer en menos de 40 segundos para los hombres y 44 segundos para las chicas. La nota del examen será de apto o no apto.



Natación: En piscina metidos dentro del agua tendremos que recorrer el largo de 50 metros en menos de 38 segundos para aprobar (en los hombres) o rebajar de los 45 segundos (en las mujeres). Podremos utilizar el estilo de nado que más nos convenga y con el que estemos más cómodos y rápidos. El crol es el más recomendado.

Flexiones: Se realiza la prueba en suelo acolchado, generalmente. Debemos realizar 20 repeticiones seguidas sin descanso (hombres) y 18 (mujeres). Su puntuación será de apto o no apto.

Circuito de habilidad: Consiste en un circuito, como podéis ver en esta imagen, en el que valorarán nuestra agilidad y velocidad al mismo tiempo. Para aprobar el ejercicio deberemos superarlo en menos de 10,20 segundos, y las mujeres en menos 11,20 segundos.

Equilibrio: Esta prueba es preparada con un tablón de 10 centímetros de ancho por 2 metros de largo, situado entre dos bancos a una altura de 50 centímetros del

suelo. Deberemos caminar sobre la madera hasta el final sin apoyarnos en ningún lugar ni caernos, dando media vuelta en cada extremo, durante más de 45 segundos. La puntuación obtenida es de apto o no apto.

Con esta última prueba concluimos nuestro repaso a todos exámenes de aptitud física que podremos encontrar durante el acceso al cuerpo de bomberos en el territorio nacional. En las siguientes entregas semanales iremos comentando y proponiendo ejercicios para mejorar cada una de las pruebas físicas que hemos explicado. Si sabéis de alguna variante de éstas y las marcas necesarias para aprobar, sólo tenéis que comentarlo y compartirlo con todos nosotros. Entre todos conseguiremos que la gente esté más preparada día a día para este y demás desempeños en la vida diaria.

### El tronco

En esta segunda entrega propondremos diversos ejercicios para comenzar a preparar las pruebas en las que intervenga el tronco en general. Para ello, tendremos a nuestra disposición unos pocos aparatos, pudiendo realizar todas estas actividades en casa o en algún gimnasio, ayudados por los aparatos de los que disponga y sus monitores cualificados. Las pruebas de preparación para ser bombero son duras, unas más que otras, pero hoy vais a tener más fácil superar algunas de ellas.

Para trabajar el tronco en general o específicamente una zona del mismo, vamos a preparar una serie de ejercicios para que practiquéis en casa o donde vayáis a entrenaros y prepararos para las pruebas. Para que no os hartéis de leer tanto, os propondremos estos ejercicios a modo de vídeos de la propia actividad.

### **Ejercicios con auto carga**

Los ejercicios de auto carga son aquellos en donde el propio cuerpo representa la carga o peso a movilizar, por ello, no usamos ningún aparato externo durante su realización, y nos ejercitamos a elevada intensidad. Con este tipo de ejercicios,

favorecemos la fuerza resistencia. Mediante la autocarga, podemos entrenar todas las zonas del core (recto abdominal, oblicuos, lumbares, etc.). Vamos a ellos:

**Recto Abdominal y variante** Para este tipo de ejercicios haremos 3 series de 25 repeticiones con descanso de uno 30 segundos entre serie.

**Intercostales y oblicuos y variante** Aquí realizaremos 3 tandas de 20 abdominales oblicuas, dejando descansar nuestro cuerpo cerca de 40 segundos. Con música es mucho más entretenido.

**Lumbares** Para ejercitar bien los lumbares deberemos realizar 4 series de 15 repeticiones con un descanso de 25 segundos entre series.

#### Ejercicios en máquinas isocinéticas

El entrenamiento isocinético es una ejercitación de la fuerza un poco más actual, ya que se empezó a utilizar y aplicar en gimnasios allá por los años 60. Se define como una contracción máxima a velocidad constante en toda la gama del movimiento. Estas actividades con máquinas isocinéticas mejoran la fuerza máxima y la fuerza resistencia. Trabajaremos los mismos músculos que con autocargas, pudiendo utilizar mayores pesos que nuestro propio cuerpo.

**Recto abdominal** En este tipo de máquinas las series serán de un máximo de 3 con entre 25 y 35 repeticiones, según el peso que utilicemos. Descansaremos 40 segundos entre serie.

**Intercostales y oblicuos** Los oblicuos hay que trabajarlos en gran medida, ya que estamos acostumbrados a hacer abdominales sólo hacia el recto y no laterales. Por ello deberemos trabajar a lo largo de 4 series de 25 repeticiones en esta máquina con un peso moderado. Descansando entre 30 y 40 segundos por cada serie.

**Lumbares** Las lumbares son una zona muy delicada, por ello deberemos utilizar pesos muy moderados, aparte de la carga de nuestro cuerpo. Lo idóneo son 4 series de 20 repeticiones a un ritmo lento. Y descansamos 40 segundos.

#### Ejercicios con poleas



Con las poleas conseguimos estiramiento, con lo que podremos obtener mejores resultados con una carga moderada, con mayor número de repeticiones y siempre con la máxima amplitud en nuestro movimiento. El principal beneficio de la polea es su ayuda para expandir la caja torácica y trabaja todos los músculos a lo largo del tronco, pecho, espalda, brazos y hombros con un alcance máximo de movimiento. La densidad y profundidad del tronco será ayudada, ya que es una de las zonas más débil en la mayor parte de las personas.

**Recto abdominal** Este ejercicio es muy bueno, y poco a poco podremos utilizar mayores pesos con soltura. Tenemos que tener cuidado con la posición, ya que podremos dañar nuestra espalda si nos equivocamos. Realizaremos la actividad con 4 series de 20 abdominales, con descansos de 40 segundos.

**Intercostales y oblicuos** En este ejercicio tendremos que trabajar ambas partes del tronco a todas las alturas. Veréis como cuando llevéis un par de series os empieza a tirar de alguno de los lados del cuerpo, eso significa que debéis trabajar más esa

zona de ahí en adelante. Para ello tendremos que realizar los movimientos en los que ejercitemos esa zona más débil, con mucha amplitud y lentamente. 4 series de 20-20-15-12 repeticiones sería perfecto. Descansamos 30-40 segundos entre ellas.

#### Pesos libres

El entrenamiento con peso libre es una manera habitual de ejercicio, en el cual se usa la fuerza de gravedad a través de discos, mancuernas o palancas, que se oponen a la contracción muscular. Los beneficios de esta clase de actividad serán a nivel funcional, aumento del tono muscular y de su masa, y ayuda. Realizado propiamente, el entrenamiento con peso libre puede proporcionar beneficios funcionales significativos, como el aumento de tono muscular y su masa, la ayuda en la reducción de peso, y proporciona un estado de bienestar y una mejora de la salud al que realiza esta actividad.

Recto abdominal y variante Durante este ejercicio deberemos, con nuestro torso, elevar y empujar el peso que nos coloquemos encima realizando abdominales utilizando el recto. Con 4 repeticiones de 15 abdominales es suficientes, descansando 30 segundos entre tandas. En la variante podemos ver cómo utilizar las extrañas mancuernas kettlebells.

Intercostales y oblicuos y variante En este ejercicio es importante mantener el equilibrio con una apertura no muy pronunciada de las piernas y los pies hacia fuera. Efectuaremos 3 series de 10 caídas a cada lado del cuerpo (un total de 20 por serie), y aumentaremos el peso en cada una de ellas. Debemos tantear nuestras posibilidades iniciales y saber si vamos a poder con un peso u otro en las últimas series. Controlar nuestros hombros son importantes durante esta actividad.

Lumbares En este ejercicio con barra deberemos realizar 4 series con 20-20-15-15 repeticiones. Descansaremos 30 segundos entre series.

Circuito Para los más atrevidos y experimentados os propongo realizar este ejercicio que engloba todas las abdominales, utilizando un disco de unos 10 o 15 kilos, según la persona.

Este tipo de ejercicios deberemos realizarlos durante un mismo día, ya sea con autocargas, con pesos libres o en máquinas de gimnasio. Si queremos, podremos combinar algún ejercicio de autocarga con otro en máquina, eso es al gusto del consumidor. Si queréis saber qué ejercicios de los propuestos os ayudarán a realizar algunas de las pruebas de las oposiciones para bombero, sólo tenéis que echar un vistazo a nuestro artículo inicial.

### **Los brazos**

Realizaremos diversos ejercicios que nos ayudarán a fortalecer nuestro tren superior, que conllevará a una mayor eficacia a la hora de enfrentarse a las pruebas que dependan del mismo. La trepa de cuerda, el lanzamiento de balón medicinal o el paso por la escalera horizontal así como las dominadas son algunos de los exámenes físicos que requieren de un mayor desarrollo a nivel muscular en los brazos. Propondremos actividades que podrán ser adheridas a cualquier rutina que estéis siguiendo durante la preparación. Comenzamos.

Hoy enfocaremos el entrenamiento de nuestras extremidades superiores desde el punto de vista funcional, o mejor dicho, cómo nos va a beneficiar a la hora de realizar las pruebas para entrar en el cuerpo de bomberos. Por ello dividiremos el trabajo en cuatro secciones: ejercicios para fortalecer bíceps, tríceps, hombros y antebrazos.

### **Bíceps**

Curl de pie con barra: con este ejercicio conformaremos una masa muscular y densidad adecuadas. Podemos tener una variante si ampliamos un poco el movimiento, siempre que no lleguemos a estirar totalmente los brazos. Realizaremos 4 series de 15 repeticiones con descansos de 30 segundos. Los pesos utilizados serán medios, no queremos conseguir la hipertrofia.

Curl concentrado con mancuerna: en esta ocasión estaremos sentados y realizaremos 4 series de 18-15-15-12 repeticiones con descansos de 40 segundos entre tandas. Los pesos serán medios. Con esto conseguiremos reforzar la zona



superior del músculo o pico del bíceps dándole además mayor densidad y amplitud.

Curl con elástico: situados de pie, con cada goma cogida a los pies, con los brazos pegados al cuerpo, realizar tirones hacia arriba como podemos ver en el vídeo. Haremos 4 grupos de 25 repeticiones lentamente. Descansaremos 40 segundos. Ganaremos resistencia muscular en la zona si conseguimos terminar la cuarta serie como empezamos.

Dominadas: este ejercicio nos ayudará en nuestra prueba estrella. Podremos realizarlas tanto por pronación como por supinación. Haremos 4 series de dominadas hasta el fallo. Descansaremos alrededor de 1 minuto entre serie y serie. Recordemos que para aprobar esta parte del examen deberemos realizar una media de 15 dominadas, según en el lugar donde nos presentemos.

### Tríceps

Flexiones con pies elevados: con este tipo de flexiones implicaremos tríceps, pectorales y bíceps. Es un ejercicio muy completo para preparar toda la zona superior del cuerpo. Realizaremos 4 tandas de 20-25 flexiones cada una y descansaremos 40 segundos entre series.

Press francés: este ejercicio tenemos dos formas de hacerlo; una de ellas con mancuernas y de pie, y otra tumbados en un banco y utilizar un barra curvada con discos de pesos bajos-medios. Realizaremos 4 tandas de 10 repeticiones muy lentamente y con descansos de un minuto. Si podemos ser ayudados mejor.

Flexiones entre bancos: mantener la postura tal y como nos explican en el vídeo. Es muy peligroso resbalarse del banco y poder dañarse si no atendemos a las indicaciones. Con esta actividad nuestros tríceps soportan todo nuestro peso y podremos ampliar el movimiento de ellos tanto como queramos. Cuanto más amplio sea el ejercicio mejor. Haremos 4 series de 20 repeticiones cada una, descansando 50 segundos.

Extensión del codo: con el tronco inclinado hacia delante realizaremos levantamientos de mancuernas hacia atrás con pesos medios. Primero con un brazo y más tarde con el otro. Las series esta vez serán 5 de 15 repeticiones, y descansando 40 segundos entre ellas. Podemos también realizar el ejercicio con las mancuernas kettlebells, si se poseen.

## **Hombros**

Elevaciones frontales y laterales: este ejercicio podremos hacerlo como nos indica el vídeo, es decir, con mancuernas y también utilizando una goma elástica que oponga resistencia, y como durante el trabajo de bíceps haremos elevaciones hacia delante o lateralmente muy lentamente. Con 4 series de 10 repeticiones y descansos de 20 segundos bastará.

Cierres en cabeza: con este ejercicio conseguimos una mayor resistencia en los hombros y una buena densidad de los mismos. Nos ayudará en el equilibrio que soportaremos durante el lanzamiento del balón medicinal y en las pruebas de natación, así como las dominadas. Realizaremos el ejercicio de pie o sentados, con 4 series de 12-15 repeticiones con pesos medios y descansando un minuto en cada caso.

Flexiones espartanas: aquí el pectoral también es un músculo implicado a la par que el tríceps. Con él conseguimos que el tríceps trabaje en dos posiciones, dándole mayor movimiento y amplitud. Este ejercicio constará de 4 repeticiones de 15 flexiones cada una, y descansaremos 50-60 segundos entre ellas.

Javorek: este circuito de trabajo de hombros es uno de los más completos. En él realizaremos 6 repeticiones de cada uno de los 5 movimientos tales como; elevaciones frontales, elevaciones laterales, el pájaro sentado o de pie, remo de pie y el press de hombros de pie. Vamos a realizar todo muy lentamente y un total de 2 veces todo el circuito. Descansaremos entre uno y otros 90 segundos.

## **Antebrazos**

Curl antebrazos: con barra o mancuernas y ayudados de un banco, realizaremos este ejercicio para fortalecer la zona de las muñecas que nos preparará para soportar nuestro peso en las pruebas en las que lo necesitemos, como las dominadas, el lanzamiento de balón medicinal, la escalera horizontal o la trepa de cuerda. Realizaremos lentamente 4 series de 20 repeticiones cada una descansando 30 segundos entre ellas. El ejercicio tiene una variante de pie y por detrás. También se puede trabajar en máquina o polea, sólo utilizando las muñecas para tirar del peso.

Barra con cuerda: hacia la mitad del vídeo se nos indica este ejercicio que nos ayudará a fortalecer las partes posterior y anterior del antebrazo. Podemos jugar con los pesos y debemos realizar los movimientos lo más rápido que posible tanto para enrollar la cuerda como para desenrollar. El disco que utilicemos será de 2 o 3 kilos, depende de la persona. Este ejercicio lo haremos en un sentido y otro sin descanso durante 2 minutos. Podemos volver a empezar y efectuar de nuevo la actividad hasta que no podamos más.

## **Las piernas**

Nos propondremos como objetivo que aprendamos diversos ejercicios, no sólo para fortalecer vuestras piernas, sino con la meta puesta en pasar esas pruebas de velocidad, resistencia y fuerza durante los exámenes para el acceso al cuerpo de bomberos.

Para todo deportista, tener las piernas bien desarrolladas y preparadas para todo tipo de actividad física es indispensable. Por ello, preponemos varios ejercicios para fortalecer vuestro tren inferior, así como enfocadas a pasar por encima esas marcas que nos van a pedir en las pruebas físicas para las que nos estamos entrenando desde hace semanas. En esta ocasión os dividiremos el artículo con algunas de las pruebas enfocadas a la parte inferior del cuerpo.

En algún que otro ejercicio no nos queda más remedio ya que nos ayudarán en el aumento de la potencia muscular, que es algo que necesitamos en algunas de las pruebas. Recordad estirar bien los músculos implicados antes de cada actividad.

Velocidad (50-100 m)

Con los siguientes ejercicios rebajaremos nuestra marca inicial establecida en esta prueba, aumentando la potencia del tren inferior, para ellos utilizaremos cargas externas o nuestro cuerpo simplemente. Deberemos, tras realizar cada ejercicio que planteemos, hacer un intento de 100 metros lisos, calculando el tiempo exacto que hacemos, y así ir anotando nuestro progreso.

Zancadas: podremos realizar este ejercicios con barra, mancuernas o sin ellas. Mejor comenzar con y luego ir retirando peso. También existen una serie de pesas de arena para los tobillos que podremos encontrar en cualquier tienda de artículos deportivos. Las zancadas nos ayudan a ganar equilibrio en nuestro cuerpo durante tareas físicas que requieran movimiento y fuerza en el tren inferior. Este ejercicio lo realizaremos en 4 series de 20 zancadas por pierna, descansando 40 segundos entre una y otra tanda. Podéis encadenar con estas zancadas sin peso adicional.

Arrancadas: para esto deberemos tener algo de lo que tirar, algo como una máquina pesada como un corta césped, sacos de arena o unas pesas. Para la ejecución de este ejercicio de la manera más satisfactoria posible, debemos mantener un mismo ritmo de arrastre en cada arrancada que realicemos. Siguiendo los vídeos os guiaréis mejor. Con el aparato Vertimax y realizando la diversidad de ejercicios que nos plantean, desarrollaremos bien nuestra aceleración en esta prueba.

Empuje: para este ejercicio necesitaremos una goma que vaya de rodilla a rodilla y que nos oponga resistencia durante la actividad. Primero unos 15 segundos con las gomas y descansando 25 segundos, es vez sin ellas durante 12 segundos. Así hasta completar un total de 5 series con gomas y las mismas 5 sin ellas. Es recomendable realizar esto de 2 a 3 veces en semana.

Resistencia (1000-2000-3000 metros)

Para esta prueba necesitamos ganar resistencia aeróbica y muscular en nuestras piernas, para soportar durante el tiempo que dure la actividad al mismo nivel y potenciarlo al final para rebajar unos segundos la marca. Para ello os proponemos varios ejercicios que sirven para preparar a corredores de maratones o de fondo en pista.

Calentamiento: aquí podréis ver diversos ejercicios de calentamiento dirigidos y que nos servirán para aumentar nuestra capacidad pulmonar y fuerza en tobillos y rodillas.

Respiración: con este vídeo aprenderemos la técnica correcta para llevar una respiración adecuada durante la carrera de fondo. Con una respiración inadecuada, no tendremos fuerzas para terminar con ganas y oxígeno suficientes.

Sentadillas: aquí podremos ver una gran cantidad de ejercicios para preparar nuestros cuádriceps para esfuerzos prolongados, como lo es esta prueba que nos compete.

Circuito de agilidad

Esta prueba hay que prepararla concienzudamente y específicamente con los mismos materiales que se nos presentarán en ella. Debemos saber qué es lo que nos espera aunque, generalmente, tendremos un circuito tal que así. Debemos trabajar al margen, nuestra agilidad y salto, ejercicios combinados como lo es el propio circuito de la prueba.

Agilidad en escalera: aquí realizaremos muchos ejercicios en una escalera horizontal situada en el suelo. Cuanta más velocidad consigamos en esta actividad, mejor preparados estaremos para el circuito.

Circuito: lo mejor es preparar la prueba con sus materiales y distancias reglamentarias y aquí tenéis las pruebas para el acceso a la licenciatura o grado de ciencias de la actividad física y el deporte, que suele ser la misma que en

bomberos. Debéis calcular vuestro tiempo con ayuda de otra persona, e ir practicando y mejorar cada vez vuestra técnica y equilibrio. Veréis cómo al cabo de unos 15-20 intentos tendréis la marca bien rebajada.

#### Salto horizontal y vertical

Para superar estas dos pruebas, deberemos trabajar con cargas todas las pruebas anteriores y sentirnos más livianos cuando nos deshacemos de ellas en las pruebas. Aparte de ejercicios de skipping y ejercitar con las propias pruebas.

Variedad: en este vídeo encontraremos diversos ejercicios en gimnasio con máquinas, como la prensa para fortalecer los cuádriceps, la prensa de gemelos en la que los gemelos trabajarán a tope, y también los flexores de piernas para nuestros isquiotibiales. Conseguiremos aumentar unos centímetros nuestro salto vertical con estas actividades.

Trabajo con Bosu: con estos ejercicios aumentaremos nuestra estabilidad y equilibrio a la hora de realizar el salto horizontal y no desviarnos y perder así unos centímetros muy importantes. Podemos usar mancuernas u otro tipo de pesos adheridos a nuestro cuerpo.

Burpees con salto: debemos preparar nuestra capacidad de salto horizontal y vertical, ayudados de estos ejercicios de intensidad alta. Con este en concreto, aumentaremos nuestra resistencia física a esfuerzos y imprimiremos a nuestras piernas una buena potencia de salto. Esta actividad debemos repetirla 20 veces durante 4 series, y descansaremos entre una y otra 30 segundos.



## **SESIÓN DE ENTRENAMIENTO III**

### **Preparación para el Test de Habilidad Física**

El trabajo del bombero requiere de un alto nivel de resistencia cardiopulmonar, fuerza muscular y resistencia muscular. El Test de Habilidad Física consiste en ocho pruebas críticas que se asemejan al trabajo durante el combate de un incendio. El test es físicamente exigente y requiere que usted este físicamente apto para tener éxito. Esta guía fue desarrollada para ayudarlo con la preparación física necesaria para completar la prueba.

Los ámbitos principales de la preparación física comprenden:

- Flexibilidad
- Resistencia cardiopulmonar
- Fuerza muscular
- Resistencia muscular

La composición corporal también se considera en el área de la condición física. Cabe mencionar que el exceso de grasa corporal aumenta la carga de trabajo sobre el cuerpo y disminuye la capacidad del cuerpo para disipar el calor.

Un programa adecuado de aptitud física debe ser diseñado para el trabajo del bombero. Debe incluir todas las áreas de preparación física mencionadas y debe ser un programa para todo el cuerpo. Esto se consigue mejor en un bien equipado gimnasio, más esta guía incluye ejercicios que requieren poco o ningún equipo.

#### **Hidratación**

Una apropiada hidratación es esencial. Se debe tomar agua antes del ejercicio, durante el ejercicio y después del ejercicio. Además usted debe beber por lo menos un litro de agua una hora antes de la prueba.

#### **Calentamiento y flexibilidad**



El calentamiento tiene varias funciones, tales como:

Aumenta el flujo sanguíneo a los músculos y articulaciones

Hay menor probabilidad de lesiones

Disminuye la tensión antes del evento

Mejora la flexibilidad

Un calentamiento inicial debe iniciar con unos pocos minutos con el mismo tipo de actividad que usted esta a punto de realizar en un nivel de esfuerzo muy ligero.

El siguiente paso es estirarse para mejorar la flexibilidad y favorecer su calentamiento.

Hay dos fases de estirarse. La primera es estirarse fácilmente. En esta fase usted debe mantener el estiramiento por 10 segundos en un rango de movimiento que solo produce una ligera tensión. Esto lo prepara para la segunda fase, el tramo de desarrollo. En esta fase usted debe moverse un poco más allá del punto donde percibe más tensión y debe mantenerse así por otros 10 segundos.

Flexibilidad

- Cuando se estire siga estas reglas básicas:
- Estírese lentamente
  - No se balancee
  - Sin dolor
  - No se está compitiendo
  - Respire lentamente para ayudarlo a relajarse
  - El estirarse debe hacerlo sentir bien

## **Guía de Ejercicios – Rutinas**

1.- Rodilla al pecho Glúteos, espalda baja, isquiotibiales, cuádriceps

- Tiéndase de espalda con las rodillas dobladas
- Tome el muslo derecho y jale la rodilla hacia el pecho hasta que sienta una ligera tensión
- Mantenga así por 10 segundos, después jale hacia adentro hasta que sienta más tensión
- Mantenga esta posición por 10 segundos
- Repita con la otra pierna
- Repita la sesión 2 ó 3 veces

2.- Rodilla al pecho – pierna recta Glúteos, espalda baja, isquiotibiales, cuádriceps

Tiéndase de espaldas con las rodillas flexionadas

- Tome el muslo derecho y estire la pierna. No bloquee la rodilla
- Mantenga durante 10 segundos, entonces empuje más hasta que sienta más tensión
- Permanezca en esta posición por 10 segundos
- Repita con la otra pierna
- Repita la rutina 2 ó 3 veces

3.- Rodilla al pecho – Diagonal Glúteos, espalda baja, isquiotibiales, cuádriceps, piriforme

- Tiéndase sobre su espalda con las rodillas dobladas
- Tome el muslo derecho y empuje la rodilla derecha hacia el lado izquierdo del pecho hasta que sienta una ligera tensión
- Espere por 10 segundos y después empuje un poco más hasta que sienta más tensión
- Espere en esta posición por 10 segundos
- Repita con la otra pierna

- Repita la rutina 2 ó 3 veces

#### 4.- Piernas cruzadas piriformes, glúteos espalda baja

- Tiéndase de espalda con las rodillas flexionadas
- Coloque la parte exterior del tobillo derecho en la parte superior del muslo izquierdo derecho
- Tome su muslo izquierdo y jale la rodilla izquierda hacia el pecho hasta que sienta una leve tensión
- Espere en esta posición 10 segundos
- Repita con la otra pierna Repita la rutina 2 o 3 veces

#### 5.- Estiramiento de los cuádriceps Cuádriceps, flexores de la cadera, abdominales

- Acuéstese sobre el lado izquierdo
- Tome el empeine justo arriba del tobillo derecho
- Acerque despacio el pie derecho hacia la nalga derecha mientras empuja la cadera derecha hacia arriba
- Al mismo tiempo empuje la cadera derecha hacia el frente
- Mantenga por 10 segundos, después empuje un poco más hacia adelante hasta que sienta más tensión
- Mantenga esa posición por 10 segundos
- Repita con la otra pierna
- Realice la rutina 2 ó 3 veces

#### 6.- Mariposa ingle, espalda baja

- Siéntese con el dorso de los pies juntos
- Reclínese hacia adelante con la cintura a una posición que sienta una leve tensión
- Los codos pueden usarse para empujar hacia abajo hacia los muslos si desea un mayor estiramiento

- Mantenga esa posición por 10 segundos, después inclínese un poco más si desea mayor tensión
- Mantenga esa posición por 10 segundos, después empuje un poco más hasta que sienta más presión
- Mantenga esa posición por 10 segundos
- Repita la rutina 2 ó 3 veces

#### 7.- Horcajadas ingle, tendones de la corva, espalda baja

- Siéntese con las piernas estiradas
- Abra las piernas hasta donde confortablemente pueda
- Manteniendo las piernas derechas, sin doblar las rodillas, inclínese hacia adelante usando la cintura
- Mantenga la posición 10 segundos, después inclínese un poco más hasta que sienta un poco más de tensión
- Regrese a la posición inicial
- Repita el ejercicio, pero esta vez acerque el pecho hacia la rodilla izquierda
- Regrese a la posición inicial y repita el ejercicio hacia la rodilla derecha
- Repita la rutina 2 ó 3 veces

#### 8.- Cruzado Glúteos y banda iliotibial

- Siéntese con las piernas derechas al frente
- Doble la pierna derecha y crúcela de tal manera que pueda sujetarla por la parte exterior del muslo derecho
- Acerque despacio la pierna derecha hacia el pecho hasta que sienta una leve tensión
- Mantenga por 10 segundos y después empuje un poco más hasta que sienta más tensión
- Mantenga la posición 10 segundos
- Regrese a la posición inicial y cambie de pierna

- Repita el ejercicio con esa pierna
- Repita la rutina 2 ó 3 veces

#### 9.- Estiramiento de la pantorrilla Pantorrillas

- Póngase en cuclillas con el pie derecho levemente más adelante que el izquierdo
- Agarre la espinilla derecha y mézase hacia adelante hasta que sienta un poco de tensión
- Mantenga la posición por 10 segundos, después inclínese un poco más hasta sentir más presión
- Mantenga la posición por 10 segundos
- Repita el ejercicio con la otra pierna
- Realice la rutina 2 ó 3 veces

#### 10.- Tramo superior de la espalda, Parte superior de la espalda, deltoides posteriores

- Siéntese con las piernas estiradas hacia el frente
- Gire la espalda cruzando el brazo izquierdo alrededor del pecho y coloque la mano derecha en el suelo
- Gire levemente hasta sentir una tensión leve
- Mantenga la posición por 10 segundos, después gire un poco más hasta sentir más tensión
- Mantenga la posición por 10 segundos
- Regrese a la posición original y ahora gire hacia el lado izquierdo
- Repita la rutina 2 ó 3 veces

#### 11.- Pecho tórax, hombros, bíceps

- Párese con el hombro derecho hacia una pared
- Coloque la palma de la mano derecha en la pared

- Gire despacio su cuerpo alejándose de la pared hasta sentir una leve tensión
- Mantenga la posición por 10 segundos, después gire un poco más hasta sentir más presión
- Regrese a la posición inicial y repita el ejercicio con el brazo izquierdo
- Repita la rutina 2 ó 3 veces

#### 12.- Tríceps Tríceps, deltoides posteriores

- De pie, extienda el brazo derecho sobre la cabeza
- Tome el codo derecho con la mano izquierda y coloque la mano derecha sobre el omóplato derecho
- Empuje levemente el codo derecho hacia atrás hasta sentir una leve tensión
- Mantenga la posición por 10 segundos y después empuje un poco más hasta sentir más tensión
- Regrese a la posición original y repita el ejercicio con el brazo izquierdo
- Repita la rutina 2 ó 3 veces

#### 13.- Antebrazo

- De pie, tome los dedos de la mano derecha con la mano izquierda
- Despacio doble la muñeca derecha hacia atrás hasta sentir una leve tensión
- Mantenga por 10 segundos, después empuje un poco mas hasta sentir más tensión
- Repita el ejercicio, esta vez doblando la muñeca hacia adelante
- Regrese a la posición inicial y repita el ejercicio con el brazo izquierdo
- Repita la secuencia 2 ó 3 veces

### **Principios Generales del Ejercicio**

Para maximizar los resultados de su programa de acondicionamiento físico, existen varios principios que usted debe entender.

### Adaptación

Adaptación significa que el cuerpo se puede adaptar a cualquier sobrecarga siempre que sea en pequeños incrementos. El porcentaje de avance dependerá de un descanso apropiado, la consistencia de los entrenamientos, una dieta adecuada y la composición genética.

### Sobrecarga

Sobrecarga, en programas de acondicionamiento físico, significa que el programa de ejercicios surte efecto solo cuando las exigencias son mayores a lo que el cuerpo está acostumbrado a realizar. Esto no significa que la sobrecarga es mayor que su máxima, generalmente la sobrecarga es mayor que el 75% de su esfuerzo máximo-

### Progreso

El principio del progreso indica que para que el cuerpo se adapte a un programa de acondicionamiento físico se debe aumentar gradualmente la sobrecarga para seguir adaptándose. Es crítico que todas las progresiones sean graduales y de a poco para evitar sobrecargar la capacidad del cuerpo de recuperarse.

### Especificidad

La especificidad de la formación es el principio de que su cuerpo se adaptara a cualquier ejercicio que realice. Esto significa que si usted hace lagartijas, su cuerpo no se adaptara a sentadillas.

### Sobre-entrenamiento

Un sobre-entrenamiento le solicita al cuerpo de un descanso adecuado y alimentación apropiada después del ejercicio para recuperarse antes de la próxima sesión de ejercicios. Si la recuperación no es adecuada, vendrá el sobre-entrenamiento. Las señales de un sobre-entrenamiento incluyen: aumento de la tasa de lesiones, aumento de la frecuencia cardíaca en reposo, dolor muscular que persiste después de 48 horas, apatía, insomnio, pérdida de apetito, falta de adaptación al ejercicio y pérdida de fuerza. El sobre-entrenamiento debe evitarse.

## Equilibrio

Cuando se realiza un programa de acondicionamiento físico, es importante balancear el desarrollo muscular incluyendo ejercicios que ejerciten la mayoría de los músculos del cuerpo. Esto significa que si el pecho es entrenado también debe entrenarse la espalda; igualmente si se entrena la parte superior del cuerpo, también deben ejercitarse las piernas. Cuando no se sigue este principio las articulaciones se balancean y pueden ocurrir lesiones.

## Programa de resistencia cardiopulmonar

La resistencia cardiopulmonar es la capacidad de los sistemas cardiovascular y respiratorio de suministrar oxígeno a los músculos que están trabajando. Comprende los dos sistemas, aeróbicos y anaeróbicos.

### Actividades aeróbicas

Durante las actividades aeróbicas la intensidad del ejercicio es lo suficientemente baja como para que el sistema cardiopulmonar satisfaga las demandas de oxígeno de los músculos que se están ejercitando. Actividades aeróbicas incluyen andar en bicicleta, senderismo, natación, subir escaleras y correr cuando se realizan moderadamente.

### Actividades anaeróbicas

Durante las actividades anaeróbicas la intensidad del ejercicio es tan alta que la demanda de oxígeno de los músculos que se están ejercitando excede la habilidad del sistema cardiopulmonar para suministrarlo. Como la cantidad necesaria de oxígeno no está disponible se acumulan productos de desecho. Este tipo de actividad intensa debe durar poco. Un ejemplo de actividad anaeróbica son las carreras de velocidad.

## **El Programa de Habilidad Física**

Este programa consiste en dos programas de entrenamiento: el “Programa de acondicionamiento aeróbico” y el “Programa de intervalo”. Ambos se



complementan y mejoran su acondicionamiento aeróbico y anaeróbico necesarios para aprobar el CPAT.

#### Entrenamiento aeróbico

El programa de la resistencia cardiopulmonar debe iniciarse en un nivel considerado de “dificultad moderada” pero no “difícil”. La intensidad no debe ser tal que le impida hablar durante el ejercicio. El programa que sigue tiene diversos niveles de progreso. Cuando usted se adapte a un nivel, debe continuar al siguiente. Este programa se debe realizar durante 3 a 5 días cada semana.

#### Programa de Intervalo

El “Programa de Intervalo” implica una serie repetida de las actividades del ejercicio intercalados con períodos de descanso o alivio. Esta es una excelente herramienta para mejorar tanto la resistencia aeróbica como la anaeróbica. En este programa correr se realiza los Martes y Jueves. Es importante dejar un día de intervalo para correr a un paso moderado. Esto permite recuperarse para evitar un sobre entrenamiento.

#### Fuerza muscular / Programa de resistencia

Este es un programa de resistencia diseñado para mejorar la fuerza muscular y resistencia de tu cuerpo. No es un programa de físico culturismo ni de levantamiento de pesas. Está diseñado para prepararte específicamente para el CAPT.

El programa está diseñado para realizarse tres días a la semana. El resto de los días de la semana son tan importantes como los días de ejercicio. Un error común es sobre-entrenar. Si usted cree que se está sobre-entrenando, regrese a los principios básicos de los ejercicios, disminuya su ritmo, reduzca la sobrecarga y tómese el tiempo de descanso necesario en los entrenamientos.

Los entrenamientos deben iniciarse con el calentamiento inicial ya señalado. Este programa está diseñado para ser un entrenamiento circular. Se ha comprobado que

un entrenamiento circular es muy efectivo y eficaz en el fortalecimiento muscular, resistencia muscular y resistencia cardiovascular. Una vez iniciado este entrenamiento usted repetirá 10 veces cada levantamiento y después continuará con el siguiente ejercicio. El descanso entre cada ejercicio no debe sobrepasar los 30 segundos excepto si tiene alguna molestia. Por seguridad es recomendable trabajar en pareja y apoyarse uno con el otro cuando sea necesario.

Consejos generales de seguridad mientras realiza el entrenamiento de resistencia

- Levante siempre con un compañero
- Pregunte a un experto si usted no sabe que está haciendo
- Avance lentamente para evitar lesiones
- Nunca trate de impresionar a los demás levantando más peso de su capacidad
- Use las técnicas apropiadas de levantamiento cuando levante pesas y mancuernas
- Nunca tome bebidas alcohólicas o tome medicamentos que pueda causarle sueño antes de levantar las pesas
- No se precipite levantando muy rápidamente las pesas, tome el control
- Utilice siempre la forma adecuada. La técnica apropiada es más importante que el peso levantado.
- Mantenga la cabeza en una posición neutral, siempre mirando al frente, nunca hacia arriba ni hacia abajo

Progreso

Solo si usted es un experto levanta pesas es conveniente que inicie realizando un ciclo completo durante el circuito. Después de la primera semana, si después de 24 ó 48 del entrenamiento todavía no sigue con dolor muscular usted puede avanzar a 3 ciclos del circuito. Aunque esto no es crítico, se recomienda que realice los siguientes ejercicios en orden. Si, después de pasar al siguiente nivel, se siente muy adolorido, puede disminuir los pesos y el número de veces en que completa el circuito.

## Rutinas para entrenamiento con pesas

1.- Prensa: piernas y sentado Cuádriceps, isquiotibiales, glúteos, pantorrillas

Prueba CAPT: subir escaleras, arrastrar la manguera, elevar una escalera, entrada forzada, rescate, ventilación vertical.

Establezca el peso apropiado para ejercitar los músculos superiores, más no tan pesado como para causar lesiones:

- Coloque los pies sobre la plataforma de empuje, separados el equivalente al ancho de los hombros y los dedos de los pies apuntando ligeramente hacia afuera.
- Ajuste el asiento de tal manera que las rodillas estén flexionadas a 90°.
- Empuje el peso hacia arriba mientras exhala
- Deténgase justo antes de bloquear las rodillas
- Mantenga las rodillas alineadas con los pies
- Mantenga la cabeza en posición neutral

2.- Pesas: military press deltoides, tríceps, trapecio Prueba CPAT: elevar escaleras, rescate, ventilación vertical.

Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones.

- Lleve dos mancuernas a la altura de los hombros.
- Con las palmas hacia el frente alterne subir cada mancuerna hacia el techo
- Exhale al levantar
- Mantenga la cabeza en posición neutral.
- Es aceptable empujarse levemente con las piernas.
- Repita con el otro brazo.

3.- Jalón hacia abajo Dorsal ancho, romboides, deltoides posteriores, bíceps

Prueba CPAT: arrastre de mangueras,, escalera de extensión, entrada forzada, rescate, ventilación vertical

- Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones.
- Ajuste el asiento y soporte de las piernas para permitir un amplio rango de movimiento
- Sujete la barra de agarre en la barbilla con las manos juntas y las palmas hacia la cara.
- Jale la barra hacia abajo hasta justo bajo la barbilla
- Exhale mientras jala el peso hacia abajo
- Retorne a la posición inicial

4.- Pesas: Split de rodillas glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, gemelos

Prueba CPAT: subir escaleras, jalar mangueras, levantar escalas, entrada forzada, rescate, ventilación vertical.

- Escoja una pesa ligera (algunas personas pueden iniciar sin pesas). No inicie con más de 10 lbs.
- Parece con los pies juntos y retroceda con un pie aproximadamente 60 cms.-
- Mantenga la espalda derecha y los brazos a un costado con la cabeza neutral, despacio flexione las piernas.
- Baje hasta que su rodilla izquierda levemente toque el piso.
- La pierna delantera debe permanecer vertical en todo el movimiento con la rodilla directamente sobre el tobillo. Si la rodilla tiende a moverse hacia adelante sobre los tobillos, Ajuste el pie trasero un poco mas separado
- Regrese a la posición inicial
- Inhale mientras baja; exhale mientras empuja de nuevo hacia la posición vertical
- Repita con la otra pierna

## 5.- Banca (bench press) pectorales, tríceps, deltoides

Prueba CPAT: levantar escalera, entrada forzada, búsqueda, ventilación vertical

- Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones.
- Tiéndase en la banca con los pies apoyados en el suelo
- Sostenga la barra con los brazos separados el ancho de los hombros o un poco más
- Baje la barra a la altura del pecho
- Suba la barra a la posición inicial
- Inhale cuando baja y exhale cuando empuje hacia atrás

## 6.- DB Row dorsal ancho, romboides, deltoides posteriores trapecio, bíceps

Prueba CPAT: jalar mangueras, escala de extensión, entrada forzada, rescate, ventilación vertical

- Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones
- Párese al lado de derecho de la banca, coloque la rodilla en la banca y soporte el peso del cuerpo con el brazo izquierdo.
- Mantenga la cabeza en posición neutral
- Suba la mancuerna desde el piso hasta la cintura con el brazo derecho
- Baje la mancuerna a la posición inicial
- No tuerza la cintura
- Inhale mientras baja la pesa y exhale al subir el peso
- Repita la rutina con el otro lado

## 7.- Extensión de piernas Cuádriceps

Prueba CPAT: subir escaleras jalar mangueras elevar escalas, entrada forzada, búsqueda, rescate.

- Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones.
- Ajuste la máquina de tal manera que la parte trasera de las rodillas estén en contacto con el cojín y que la parte posterior del cojín soporta la espalda baja
- Extienda las rodillas justo antes de que se “bloqueen”
- Baje despacio el peso a la posición de inicio
- Exhale mientras empuja el peso e inhale al bajar el peso.

Observación: este ejercicio no lo deben de realizar personas que han sido operadas de las rodillas.

#### 8.- Leg curl Tendones de la corva

Prueba CPAT: Subir escaleras, jalar mangueras, levantar escalas, entrada forzada, rescate

- Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones.
- Acuéstese en la máquina con las rodillas saliendo del borde de la tabla y el rodillo de los tobillos situado por encima de los talones
- Flexione la rodilla hasta que el rodillo de los tobillos toca las nalgas. Mantenga las caderas abajo y el estómago en contacto con el cojín de la tabla durante todo el ejercicio
- Despacio, baje el peso a la posición original
- Inhale al subir el peso, exhale al bajar el peso.

#### 9.- DB CurlBíceps, antebrazo

Prueba CPAT: jalar mangueras, extender escalas, entrada forzada, rescate, ventilación vertical

- Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones.

- Párese con las rodillas ligeramente flexionadas
- Inicie con los brazos abajo sobre los costados
- Doble el codo derecho subiendo la pesa al hombro derecho
- Baje la pesa a la posición inicial
- Exhale al subir el peso, exhale al bajar el peso
- Repita la rutina con el lado opuesto

#### 10.- Extensión de tríceps Tríceps

Prueba CPAT: levantar escalas, entrada forzada, búsqueda, ventilación vertical

- Escoja pesas con el peso adecuado para ejercitar los músculos mencionados, más no tanto peso como para causar lesiones.
- Párese con las rodillas ligeramente flexionadas
- Coloque las manos en la barra separadas 20 cms aproximadamente
- Mantenga los brazos sobre los lados del cuerpo, extienda los codos hasta que los brazos estén derechos y la barra queda sobre la mitad del muslo.
- Regrese despacio la barra a una posición de los codos flexionados a la mitad del pecho. La parte superior de los brazos debe permanecer en contacto con los lados del cuerpo. No permita que los codos se muevan hacia adelante, separándose del cuerpo.
- Exhale al bajar la barra, inhale al retornar la barra

#### 11.- Bucles abdominales Músculos abdominales

Prueba CPAT: todos los eventos

- Siéntese con las rodillas flexionadas a 90°
- Manteniendo los pies en contacto con el piso y las manos a un lado, levante levemente el torso de tal manera que la barbilla toca el pecho
- No levante el torso más de 45° del piso
- Despacio regrese casi a la posición inicial, manteniendo en todo momento la tensión sobre los músculos abdominales

- Exhale al inclinarse hacia arriba, inhale al bajar el torso

#### 12.- Natación erector de la columna (espalda baja), glúteos

Prueba CPAT: todos los eventos

- Acuéstese sobre el suelo con la cara hacia abajo y los pies juntos
- Coloque los brazos derechos hacia el frente
- Mueva el brazo derecho y la pierna izquierda al mismo tiempo
- Al regresar el brazo derecho y la pierna izquierda, mueva el brazo izquierdo y la pierna derecha al mismo tiempo
- Continúe, alternando con cadencia moderada

#### 13.- Rodillos de la muñeca (wrist rollers) Músculos del antebrazo

Prueba CPAT: jalar mangueras, acarrear equipo, extender escalas, entrada forzada, rescate, ventilación vertical

- Párese derecho
- Seleccione resistencia “algo difícil” en la máquina.
- Tome la maquina con ambas palmas hacia el suelo
- Alternadamente gire cada muñeca hacia el techo
- Repita, una vez realizado el ejercicio, con las palmas hacia arriba

#### 14.-Tenazas de mano (hand grippers) Músculos del antebrazo

Prueba CPAT: jalar mangueras, acarrear equipo, extender escalas, entrada forzada, rescate, ventilación vertical

- Párese derecho
- Seleccione resistencia “algo difícil” en la máquina
- Tome la maquina con ambas manos
- Alternadamente cierre la tenaza para oprimir la máquina



## **Rutinas para ejercicios sin pesas**

A pesar de que es más fácil aumentar la fuerza muscular con equipo de pesas, también es posible realizar esto con algunos ejercicios simples. Estos ejercicios requieren equipo mínimo y se pueden realizar en cualquier parte. Realice estos ejercicios en un circuito. Desplácese de un ejercicio al otro con un mínimo de descanso. Inicialmente, trabaje en un rango difícil. Esto significa no hacer el ejercicio para fracasar. Inicie realizando el circuito una vez y gradualmente progrese hasta que pueda realizar tres veces el circuito

### Circuito de calistenia

#### 1.- Chair squats los glúteos, cuádriceps, isquiotibiales

Prueba CPAT: Subir escaleras, jalar mangueras, elevar escales, entrada forzada, búsqueda, rescate

- Párese en frente de una silla robusta y estable con las piernas separadas a la altura de hombros y los dedos de los pies
- Extienda los brazos al frente
- Baje despacio sus nalgas a la silla
- En cuanto sienta contacto con la silla, regrese despacio a la posición original
- Mantenga la cabeza en posición neutral
- Inhale al bajar y exhale al pararse

#### 2.- Lagartijas pectorales, deltoides, tríceps, abdominales, espalda baja

Prueba CPAT: Levantar escaleras entrada forzada, búsqueda

- Coloque las manos en el suelo separadas la distancia de los hombros o un poco más. Mantenga los pies juntos y la espalda recta durante el ejercicio
- Baje el cuerpo hasta que a parte superior de los brazos quedan paralelos con el piso

- Empújese hacia arriba a la posición inicial estirando completamente los brazos
- Inhale al bajar, exhale al subir

3.- Sentadillas divididas (Split squads) Glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, gemelos

Prueba CPAT: Subir escaleras, jalar mangueras, elevar escalas, entrada forzada,, búsqueda, rescate

- Párese con los pies juntos, después posicione el pie derecho hacia atrás colocándolo a 70 cms detrás del pie izquierdo
- Mantenga la espalda recta y los brazos abajo junto al cuerpo con la cabeza neutral, despacio baje la rodilla derecha directamente hacia el piso
- Inhale al bajar, exhale al subir
- La pierna derecha debe mantenerse vertical durante el ejercicio, con la rodilla directamente sobre el tobillo. Si la rodilla tiende a moverse al frente sobre los tobillos, ajuste el pie izquierdo un poco más hacia atrás

4.- Chin ups dorsal ancho, romboides, deltoides posterior, bíceps

- Prueba CPAT: Jalar mangueras, extender escaleras, entrada forzada, rescate
- Tome la barra horizontal con las palmas hacia usted y separadas 20 cms.
- Cuélguese de la barra con los brazos completamente extendidos
- Empújese hacia arriba hasta que la barbilla este sobre la barra
- No patee ni balancee las piernas
- Regrese a la posición inicial
- Inhale al bajar exhale al subir

Si no logra completar tres veces el ejercicio súbase a la barra utilizando una silla o con la ayuda de un compañero y baje despacio y controladamente

5.- Banco (Bench steps) glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, gemelos

Prueba CPAT: Subir escaleras, jalar mangueras, elevar escalas, entrada forzada, búsqueda, rescate.

Este ejercicio requiere un buen equilibrio, por lo que en un inicio, por seguridad, coloque el step junto a la pared o que lo ayude un compañero.

- Utilice un step o banca de 20 a 60 cms de alto
- Coloque el pie derecho sobre el banco y el pie izquierdo en el suelo
- Empújese con el pie del banco y parece hasta que las dos piernas están derechas
- Baje lentamente a la posición inicial
- Exhale mientras sube, inhale al bajar
- Repita la rutina con la otra pierna
- Empiece con un naco pequeño y a medida que progresa utilice uno de más altura. No exceda los 60 cms de altura.

#### 6.- Dips Pectorales, deltoides, tríceps

Prueba CPAT: elevar escalas, entrada forzada, búsqueda

- Coloque sus manos atrás de usted en una barra o sobre una silla con los pies derechos al frente
- Doble los brazos y la parte baja del cuerpo controladamente y paralelo con el piso.
- Estire los brazos para regresar a la posición inicial. Las piernas se pueden doblar para evitar que los pies toquen el suelo
- Si no puede realizar 3 ejercicios, utilice un piso o un compañero para que lo ayude a subir y después baje usted por su cuenta lentamente
- Inhale al bajar, exhale al subir

#### 7.- Squat thrusts Pectorales, deltoides, tríceps, abdominales, glúteos, cuádriceps

Prueba CPAT: subir escaleras, jalar mangueras, elevar escalas, entrada forzada, búsqueda

- Párese derecho con los pies juntos
- Rápidamente doble las rodillas hasta que las palmas de la mano toquen el piso casi enfrente de usted
- Soportando el peso con las manos, apriete sus músculos abdominales y arroje sus pies hacia atrás hasta que esta en posición de lagartija.
- Reverse la secuencia hasta que vuelva a la posición inicial. Esto es una repetición. Inhale y exhale uniformemente durante el ejercicio.

#### 8.- Bucles abdominales Músculos abdominales

Prueba CPAT: todos los eventos

- Siéntese con las rodillas flexionadas a 90°
- Manteniendo los pies en contacto con el piso y las manos a un lado, levante levemente el torso de tal manera que la barbilla toca el pecho
- No levante el torso más de 45° del piso
- Despacio regrese casi a la posición inicial, manteniendo en todo momento la tensión sobre los músculos abdominales
- Exhale al inclinarse hacia arriba, inhale al bajar el torso

#### 9.- Nadando Erector de la columna (Parte baja), glúteos

Prueba CÄT: todos los eventos

- Acuéstese en el piso con los pies juntos
- Coloque los brazos al frente
- Mueva el brazo derecho y la pierna al mismo tiempo
- Mientras regresa el brazo derecho y la pierna izquierda, mueva el brazo izquierdo y la pierna derecha al mismo tiempo.
- Continúe el ejercicio moderadamente cadencioso.

#### 10.- Hand grippers Músculos del antebrazo

Prueba CPAT: Jalar manguera, acarrear equipo, extender escaleras, entrada forzada, rescate

- Párese derecho
- Tome y coloque una pelota de tenis en la palma de su mano
- Apachúrrela lentamente comprimiendo la pelota
- Repita con la otra mano

### **Complemento: entrenamiento específico**

El siguiente programa proporciona ejemplos de cómo su acondicionamiento físico le permiten realmente llevar a cabo tareas CPAT. Como en los casos anteriores usted debe avanzar progresivamente en la duración, frecuencia e intensidad del ejercicio para mejorar continuamente su rendimiento. Esto maximizará su condición al realizar el CPAT.

En la fase inicial de este entrenamiento, avance lentamente para que con seguridad pueda aprender la habilidad y la coordinación necesaria para los ejercicios. A medida que toma confianza en su habilidad para completar satisfactoriamente un cierto ejercicio con facilidad, enfoque sus energías en aquellas actividades que se le dificultan. Para muchas personas, subir escaleras con equipo completo, entrada forzada y rescate se les hace las más difíciles.

Subir escaleras

Ejercicio:

Se puede modificar fácilmente el entrenamiento aeróbico para que se parezca a la prueba del CPAT de subir escaleras por 3 minutos realizándolo en el primer peldaño de una escalera, preferentemente de 20 centímetros de alto. Realícelo a un ritmo que permita completar 24 ciclos en un período de 1 minuto. Un ciclo consiste en utilizar un pie, después el otro, bajar el pie uno después bajar el otro en un ritmo “arriba-arriba abajo-abajo”. Esfuércese en completar dos ciclos en un periodo de 5 segundos.

Progreso:

Inicie el “stepping” sin pesos por 5 minutos. A medida que su preparación mejora complete un segundo y un tercer ciclo de ejercicio de 5 minutos intercalados con varios minutos de descanso. Una vez que complete 3 intervalos de 5 minutos, agregue peso a su espalda con bolsas con arena, tierra o piedras. Continúe realizando 3 rutinas de 5 minutos y poco a poco añada más peso hasta alcanzar los 25 kilos. Estos 25 kilos deberán llevarse siempre en las siguientes pruebas del CPAT.

Adicionalmente lleve 5 a 7 kilos (pese o un bote de plástico con arena) en cada mano mientras realiza este ejercicio. El peso total que se lleve debe ser de aproximadamente 35 kgs. En este punto reduzca la duración del ejercicio a 3 minutos. Este entrenamiento de tarea específica no solo mejora la aptitud aeróbica para un stepping continuo pero también mejora la fuerza de las piernas para escalar llevando peso, lo que representa un componente de la prueba CPAT.

Arrastrar mangueras

Ejercicio:

Amarre una cuerda de 15 mts a una bolsa de lona a la que se le a agregado peso. Llantas o bloques de cemento también se pueden usar. Escoja una resistencia inicial que le permita realizar de 8 a 10 repeticiones (con 2 minutos de recuperación entre repeticiones) para la rutina. Esto representa un esfuerzo que se puede clasificar como “algo pesado”.

Progreso:

Aumente progresivamente la resistencia de 20 a 30 kgs a medida que los ejercicios avanzan. Coloque la cuerda sobre su hombro y jale la resistencia 25 metros. Usted debe correr en esta fase del entrenamiento. Inmediatamente colóquese con una rodilla al piso y de manera constante y enérgica jale la cuerda mano a mano para que se sienta la resistencia de su cuerpo.

Acarreo de Equipo

Ejercicio:

Use dos pesas o recipientes de plástico llenos de arena de tal manera que cada uno pese 11 kgs. Coloque los pesos en un estante de unos 1.20 mts de alto. Baje los pesos, uno a uno y deposítelos en el suelo. Después recójalos y llévelos a 15 metros de distancia, tráigalos de regreso y colóquelos en el armario.

Progreso:

Si es mucho el peso inicial, escoja un peso menor para su práctica inicial. Continúe ejercitando hasta alcanzar los 11 kilos con facilidad. Subir y extender una escalera

Ejercicio:

Subir una escalera: Una escalera de extensión de aluminio de 12 pies es ideal para este ejercicio. Si no está disponible puede usar una sencilla o una de extensión de menor tamaño para practicar la habilidad necesaria para subir una escalera. Utilice siempre la asistencia de dos adultos para evitar que se caiga la escalera. Al practicar esta rutina es importante que en un principio se familiarice con los movimientos. Asegúrese de usar cada peldaño al elevar la escalera para desarrollar la coordinación y el tiempo necesario para la prueba CPAT.

Escalera de extensión: El ejercicio específico de formación para los músculos que se ocupan al elevar una escalera de extensión se consigue atando a una cuerda una bolsa de lona con pesos. Coloque la bolsa sobre el brazo de un árbol (o una barra horizontal) a unos 2.50 a 3.00 metros sobre el suelo. Con movimientos mano sobre mano suba el peso firmemente suba el peso hasta arriba y después bájelo lentamente.

Progreso:

Inicie con un peso que usted sienta como “relativamente pesado” y realice 8 a 10 repeticiones del movimiento. Descanse dos minutos y repita el ejercicio dos veces más, respetando el descanso. A medida que lo domina aumente la resistencia a 15 ó 20 kgs.

Entrada Forzada

Ejercicio:

Consígase una mandarria. Proteja con acolchonamiento un poste vertical a un metro sobre el piso, con una marca de un punto al centro. Enfoquese a usar sus piernas y caderas al iniciar del movimiento de balanceo.

Progreso:

En la fase inicial de este ejercicio debe enfocarse a coordinar los movimientos de brazos y piernas para pegarle al blanco. Repita el balanceo 15 veces y descansa por 15 minutos- Repita, descansando – la rutina otras dos veces. Enfóquese en aumentar la velocidad y el poder de cada balanceo, sin sacrificar la precisión a medida que el nivel de confort y pericia mejora.

Búsqueda

Ejercicio:

Practique gateando con manos y pies al menos 20 metros realizando varias vueltas a la derecha mientras avanza. Durante la mayor parte del ejercicio manténgase lo suficientemente agachado para no pegar sobre obstáculos colocados a 90 cms sobre el piso. Cada cierto tiempo, tírese sobre su estomago y avance “de panza” sobre el piso unos 3 metros.-

Progreso:

Una vez que se sienta confortable gateando como se indica, repita la rutina con una mochila. Gradualmente aumente el peso de la mochila hasta los 20 kgs.

Rescate

Ejercicio

Amarre un pequeño mango a una bolsa de lona con arena, piedras u otro peso que progresivamente se pueda adicionar. Inicie con un peso “algo pesado”. Puede tomar el mango con una mano y jalando de lado paso a paso a la “victima” o zigzagueando o con dos manos de cara a la “victima”, moviéndose hacia atrás con pasos cortos y rápidos. Jale el peso 10 a 15 metros en una dirección, dese vuelta y regrese al punto de origen. Complete 8 a 10 repeticiones



De esta tarea con intervalos de dos minutos de descanso entre cada intervalo.

Progreso

Gradualmente aumente la resistencia hasta que pueda completar 4 repeticiones (con intervalos de descanso y 60 kilos.

Empujando y Jalando verticalmente

Ejercicio

Alcanzando el techo

Amarre una cuerda a una pesa o bolsa de lona con pesos colocada entre sus piernas, abiertas a la altura de los hombros. Tome la cuerda, los brazos ligeramente alejados del cuerpo, con una mano en la parte superior del muslo y la otra a nivel del pecho. Levante hacia arriba hacia afuera del cuerpo en una manera que simula empujando una garrocha a través del techo. Use una resistencia que aparenta “algo duro”, pero que le permita realizar 3 sets de 8 repeticiones cada una con dos minutos de descanso entre sets

Progreso

Añada peso continuamente mientras la fuerza aumenta. Practique coordinando movimientos con el brazo hacia arriba apoyados con las piernas para tener una acción de empuje más potente.

Ejercicio:

Empujando el techo

El entrenamiento para este simulacro es el mismo al usado en la escala de extensión, excepto que el movimiento de mano sobre mano que se usa con las escalas en este ejercicio se necesita ejercer empujes individuales, bajando repetidas veces. Tome la cuerda amarrada a la bolsa con las manos separadas 30 centímetros y una mano a nivel de barbilla. Con un movimiento fuerte simultáneamente empuje los brazos hacia abajo e incline su cuerpo para subir el peso varios centímetros sobre el piso. Repita 8 a 10 secuencias consecutivas. Complete 3 sets con 2 minutos de descanso entre ellas.

Progreso

Progresivamente aumente el peso a medida que el ejercicio avanza.

### 6.7. Metodología.

#### Modelo Operativo

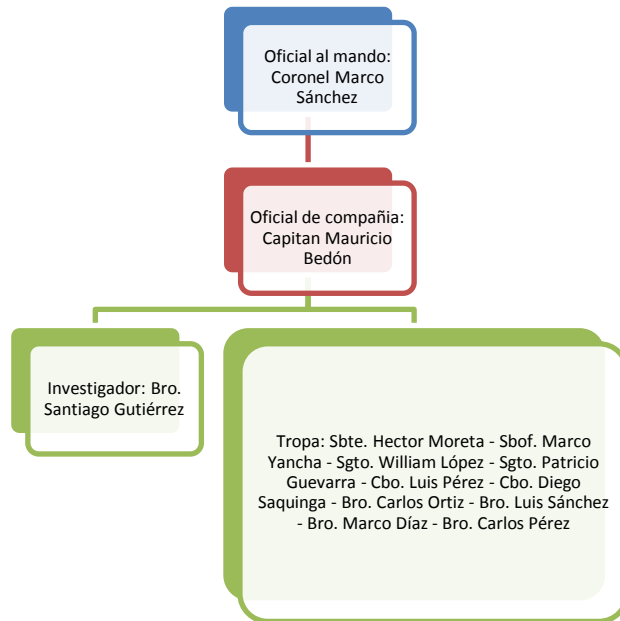
FASES	OBJETIVOS	ACCIONES	RECURSOS	RESPONSABLES	TIEMPO
CONCIENCIACIÓN	Crear una guía didáctica metodológica para mejorar las capacidades físicas	Promocionar la propuesta dentro de los entes involucrados	<b>Humanos:</b> Tropas y oficiales de la compañía X1	Investigador	1 mes
PLANIFICACIÓN	Planificar la difusión de la guía	Elaboración del Plan de Trabajo	<b>Humanos:</b> Tropas y oficiales de la compañía X1	Investigador	1 semana
EJECUCIÓN	Ejecutar la guía didáctica metodológica	Comprobar horarios	<b>Materiales:</b> Canchas de la compañía	Investigador	3 meses
EVALUACIÓN	Evaluar el resultado de la práctica	Comportamiento del bombero	<b>Humanos:</b> Tropas y oficiales de la compañía X1	Investigador	3 semanas

Cuadro N° 25

Elaborado por: Santiago Gutiérrez

## 6.8. Administración

Los responsables de la ejecución de la propuesta son:



Cuadro N° 26 Organigrama

Elaborado por: Santiago Gutiérrez

## 6.9. Previsión de evaluación

Es necesario disponer de un plan de monitoreo de la propuesta para tomar decisiones que puedan estar orientadas a mantener la propuesta, modificarla, eliminarla o definitivamente cambiarla con el fin de lograr los objetivos planteados.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Qué Evaluar?	Las capacidades físicas
2. ¿Por qué evaluar?	Para el mejoramiento del personal del cuerpo de bomberos
3. ¿Para qué evaluar?	Para estar preparados para desastres naturales
4. ¿Con qué criterios	Coherencia, efectividad, eficiencia
5. Indicadores	Cuantitativos y cualitativos
6. ¿Quién evalúa?	Personal encargado de evaluar
7. ¿Cuándo evaluar?	Periodos determinados en la propuesta
8. ¿Cómo evaluar?	Proceso metodológico
9. ¿Fuentes de Información?	Personas documentos
10. ¿Con qué evaluar?	Instrumentos

Cuadro N° 27

Elaborado por: Santiago Gutiérrez

## MATERIALES DE REFERENCIA

### Bibliografía

1. "Collazo, Adalberto. (2002) Capacidades Físicas. ISCF "Manuel Fajardo". Carpeta: Teoría y Metodología de la Educación Física"
2. Ameller, Siomara y Col. (2000) Programa de Preparación del Deportista. Ciudad de la Habana, Editorial Científico Técnica.
3. Bombero Profesional T.R.E.Ph. Xavier Valero M.P.P.S.115 S.V.M.E.D. Contraincendios on line (Gerardo Crespo)
4. Bompa O. Tudor. Periodización de la fuerza, la nueva onda en el entrenamiento de la fuerza / O. Tudor Bompa \_ Ediciones Biosystem Servicio educativo Argentina, 1995\_ \_220 p.
5. Bosco Carmelo, La fuerza Muscular Aspectos metodológicos, Edit INDE, 2000 / Bosco, C. La valutazione della Forza con il test di Bosco, Società Stampa Sportiva, Roma, 1991. \_ \_165 p.
6. Flashover & Nozzles Techniques (Paul Grimwood)
7. Forteza de la Rosa, Armando. (1994) Entrenar para ganar. México, Editorial Olimpia.
8. Grosser, M. Principio del Entrenamiento Deportivo / M. Grosser, Stephan, Starischa, Zimmerman.\_ Colombia: Editorial Martínez Roca, 1988.\_ \_ 251 p.
9. Harre, Dietrich. Entrenamiento de fuerza rápida. / Dietrich Harre. Revista de entrenamiento deportivo.1976\_ \_108 p.
10. Instituto Nacional de Deporte Educación Física y Recreación. (1990) Orientaciones Metodológicas de la Gimnasia Musical Aerobia. Ciudad de la Habana.
11. Jorge de Hegedüs(2005) La resistencia EFDeportes.tv, Buenos Aires, 2005 ISBN 987-22584-0-6
12. Pablo Martínez Córcoles( 1996) Desarrollo de la Resistencia INDI, Publicaciones
13. Platonov, V. N. La Preparación Física / V. N. Platonov, Marina M. Bulatova.\_ Colección Deporte y Entrenamiento, 1995.\_ \_ 402 p.
14. Verkhoshansky, Y. Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo / Y. Verkhoshansky.\_ Editorial Paidotribo, 2002.\_ \_ 350 p.
15. Zatziorski, V. M. Metrología Deportiva / V. M. Zatziorski.\_ Moscú: Editorial Planeta, 1989.\_ \_ 310 p.

### Lincografía

1. [Http://www.sobreincendios.com/rescate/primeros-auxilios/](http://www.sobreincendios.com/rescate/primeros-auxilios/)

### Cronograma

Tiempo Actividades	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Formulación del Problema	X																			
Elaboración del Proyecto y presentación		X	X	X	X	X	X													
Recolección y redacción de la Tesis								X	X	X	X									
Trabajo de Campo												X	X							
Proceso y análisis de información														X	X					
Redacción del borrador de la tesis																X				
Revisión del borrador de la tesis																	X	X		
Corrección de la Tesis																			X	
Presentación y Defensa																				X



## ANEXO N° 1

Universidad Técnica de Ambato  
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación  
Carrera de Cultura Física



### Encuesta dirigida a oficiales y tropa del cuerpo de Bomberos de Ambato

11. ¿Realizas continuamente ejercicios aeróbicos en tu preparación física?  
SI ( ) NO ( )
12. ¿Sabes cómo controlar tu oxígeno cuando practicas la natación?  
SI ( ) NO ( )
13. ¿Cree que su capacidad anaeróbica láctica es la adecuada para su desarrollo profesional?  
SI ( ) NO ( )
14. ¿Cree que su capacidad y potencia aeróbica es la adecuada para su labor diaria?  
SI ( ) NO ( )
15. ¿Sabes cuales son las fuentes inmediatas de oxígeno?  
SI ( ) NO ( )
16. ¿Considera usted que una buena capacidad física depende de su estado fisiológico?  
SI ( ) NO ( )
17. ¿Cree que su metabolismo mejora con un buen trabajo específico en las capacidades físicas?  
SI ( ) NO ( )
18. ¿Considera Usted que se le defería realizar periódicamente test físicos?  
SI ( ) NO ( )
19. ¿Lleva usted un registro periódico del trabajo físico realizado?  
SI ( ) NO ( )
20. ¿Creo usted que a mayor resistencia mejor es su desempeño laboral en la institución?  
SI ( ) NO ( )



**ANEXO N° 1**  
**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación**  
**Carrera de Cultura Física Encuesta dirigida a la comunidad**

11. ¿Cree que los elementos del Cuerpo de Bomberos realizan continuamente a ejercicios aeróbicos en su preparación física?  
SI ( )                      NO ( )
12. ¿Sabes si el bombero controla el oxígeno cuando realiza practicas Aeróbicas y Anaeróbicas?  
SI ( )                      NO ( )
13. ¿Cree usted que la capacidad anaeróbica láctica es la adecuada el personal del Cuerpo de Bomberos?  
SI ( )                      NO ( )
14. ¿Cree que la capacidad y potencia aeróbica es la adecuada en el personal del Cuerpo de bomberos?  
SI ( )                      NO ( )
15. ¿Sabe cuáles son las fuentes inmediatas de oxígeno?  
SI ( )                      NO ( )
16. ¿Considera usted que una buena capacidad física depende de su organismo?  
SI ( )                      NO ( )
17. ¿Cree que su metabolismo mejora con un buen trabajo e capacidad física?  
SI ( )                      NO ( )
18. ¿Considera Usted que se debería realizar periódicamente test físicos a los elementos del cuerpo de bomberos?  
SI ( )                      NO ( )
19. ¿La flexibilidad es muy importante es labor diaria del bombero?  
SI ( )                      NO ( )
20. ¿Creo usted que a mayor resistencia mejor es el desempeño laboral del bombero?  
SI ( )                      NO ( )



## ENCUESTA AL PERSONAL DE TROPA Y OFICIALES









