



UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

Facultad de Educación

Carrera de Educación Física

**PROPUESTA BATERÍA DE EJERCICIOS FÍSICOS PARA INGRESO A BOMBEROS  
DE CHILE.**

Seminario para optar al título de Profesor de Educación Física para la Educación

General Básica y grado académico de Licenciado en Educación

**Autores:**

Javiera Bilbao Arancibia

Katherine Escalona Salgado

Valentina Gueregat Gueregat

Patricio Ormazábal Torres

Catalina Rebolledo Figueroa

Mathias Zeballos Carrasco

**Profesor Guía:**

Mg. Claudia Arancibia Cid

**Santiago de Chile**

**2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que nada, quiero agradecer a mi hermana Daniela por brindarme todo el apoyo incondicional, estar conmigo cuando más lo necesite y ayudar durante este proceso de mi vida.

También a mis padres Nelso y Ana los cuales me dieron la oportunidad de estudiar lo que más me gusta y gracias a su esfuerzo pudieron financiar la carrera que quiero.

A mi pololo William que me apoyo en todo el proceso en especial los primeros años de la carrera los cuales fueron los más duros para mí.

A mis profesores lo que me ayudaron en todo proceso de aprendizaje en especial al profesor Alfredo campos por su buena disposición a lo largo de estos 4 años de carrera, apoyar en mi proceso de practica institucional y desarrollar mi vocación por enseñar.

Y para finalizar agradecer a todas personas que me apoyaron, entregaron buenas vibras y fueron parte de mi desarrollo como futura profesora de educación física.

**Katherine Escalona Salgado**

Agradecer principalmente a mi novio Sergio López por el apoyo incondicional que me ha brindado durante todo mi proceso universitario y por entregarme tanta felicidad en mi vida. También agradecer a mi familia por permitirme estudiar esta maravillosa carrera y ser parte de mi aventura.

A mis profesores que me entregaron herramientas teóricas, pero más importante valórica especialmente al profesor Jaime Fillol por compartir su sabiduría conmigo, ya que ha sido un gran honor aprender de él.

A mis compañeros, porque hice muy buenas amistades que perdurarán en el tiempo y gracias a ellos mi estadía en la universidad fue mucha más grata y entretenida.

Para termina agradecer a cada una de las personas que apporto con su granito de arena entregándome buenas energías en mi formación integral como futura profesora de educación física.

**Catalina Rebolledo Figueroa**

Realizar una tesis no es nada fácil, congeniar con cinco caracteres diferentes para organizarse y trabajar en equipo tampoco lo es por eso primero quiero agradecer a todos los integrantes de este trabajo por dar lo mejor de sí para lograrlo.

En segundo lugar, a todas las personas que apoyaron nuestro trabajo, a nuestra profesora guía y todos los docentes que nos guiaron y ayudaron con nuestras dudas, a mi madre Lía Gueregat que siempre me apoyo y confió en todo mi trabajo, mi pequeña hija Aylén Sainte-Marie Gueregat por dar el aliento para seguir día a día y a su padre Salomón Sainte-Marie por confiar y darme palabras de apoyo cuando el ánimo decaía en este largo proceso.

Por otro lado, agradecer a todos los voluntarios que estuvieron dispuestos a ser evaluados para colaborar en nuestra tesis.

También a las familias de mis compañeros que dedicaron tiempo y nos prestaron sus hogares para trabajar.

Por último, gracias a todos los docentes con los que me encontré a lo largo de la carrera y compartieron sus conocimientos para poder desarrollar este trabajo.

**Valentina Gueregat Gueregat**

Quiero agradecer a mis padres Carlos y Ada por ser siempre un pilar fundamental en este proceso universitario y en mi vida, por entregarme siempre las herramientas para que pudiese salir adelante, su apoyo incondicional y por no bajar los brazos y darme siempre las fuerzas para que siguiera adelante en este camino, a mis hermanos Gonzalo y Natalia por darme el ánimo a no rendirme nunca, mi abuelita Haydee y tía María Eliana por el cariño y la preocupación y a mi pololo Javier por ser una apoyo en los meses más difíciles y siempre estar dispuesto a ayudar en lo que pudiese.

**Javiera Bilbao Arancibia**

Mis primeros agradecimientos son dirigidos a gran parte de mi familia, empezando por el círculo familiar más cercano (madre, padre y hermanas), que siempre respetaron todas mis dediciones y principalmente su apoyo incondicional durante todo el proceso formativo. Igualmente agradecer a mi primo, Leonardo, por su apoyo en el trabajo estadístico de nuestra tesis, guiando y orientando en cómo establecer parámetros estadísticos para una muestra.

También, quiero agradecer a nuestra Profesora guía Claudia Arancibia Cid, la cual trabajo con nosotros durante todo el periodo, entregándonos su confianza, dedicándonos tiempo y también apoyándonos en todo el proceso con sus conocimientos y experiencias como investigadora y voluntaria del Cuerpo de Bomberos de Cartagena.

Y, por último, agradecer a un amigo muy especial y propulsor de la idea de generar una tesis con estas características, ya que él, fue el engranaje principal de nuestra tesis, guía secundario durante todo el proceso de formación.

**Patricio Ormazábal Torres**

Estamos en un constante aprendizaje en la vida donde muchas veces los obstáculos nos detienen impidiendo avanzar, por lo que cuando logramos superarlos nos hacemos más fuertes y sabios, al hacerlo no siempre estamos solos si no que siempre hay alguien que nos ayuda, enseña, guía, y conforta, dándonos las fuerzas necesarias para salir victoriosos.

Es por ello por lo que quiero agradecer a mi familia en especial a mis padres Carlos y Mirta, ya que sin ellos yo no podría seguir mis ideales, ellos me dan su apoyo incondicional, motivándome día a día para seguir avanzando y expandiendo mis conocimientos.

A mis hermanos los cuales me inspiran a seguir mejorando y especializándome, dándome su apoyo, y motivándome cuando más lo necesitaba.

A la profesora Claudia Arancibia la cual es un pilar fundamental en mi proceso de aprendizaje, gracias por toda la paciencia, por confiar en mi durante mi instancia, por apoyarme guiarme y por sobre todo compartir sus conocimientos ayudándome a mejorar cada día más mis capacidades.

Al Cuerpo de Bomberos de Machalí por permitir evaluar a sus Bomberos y estar siempre con la disponibilidad para poder realizar nuestra tesis.

Agradecer a todos mis amigos y amigas que logran con sus palabras de aliento animarme y motivarme a seguir adelante.

**Mathias Zeballos Carrasco**

## Resumen

Introducción: En el siguiente estudio se determinó percentiles mínimos para el ingreso de los voluntarios a Bomberos de Chile, a través de una batería de ejercicios creada para evaluar los diferentes componentes de la condición física.

Objetivos: Construir una batería de ejercicios para el ingreso a Bomberos de Chile, y determinar percentiles de corte para la condición física mínima por sexo.

Metodología: Se evaluaron 449 personas naturales en un rango de edad entre 18 y 35 años de ambos sexos, a quienes se les realizaron 13 pruebas físicas donde se obtuvieron datos de peso, estatura y perímetro de cintura, sumando frecuencia cardiaca FC en reposo, test de: fuerza, resistencia, flexibilidad, equilibrio, coordinación y agilidad.

Resultados: Se determinó un percentil de corte preliminar para cada prueba el cual corresponde al percentil 50 para cada una de las pruebas, tomando este como el mínimo aceptable para el ingreso de los voluntarios a Bomberos de Chile.

Conclusiones: En la investigación se logró determinar percentiles de corte para la condición mínima por sexo, para el ingreso de Bomberos de Chile a través de una batería de ejercicios.

Palabras claves: Condición Física, Pruebas Físicas, Agilidad, Coordinación, Flexibilidad, Equilibrio, Resistencia, Fuerza, Percentil, Frecuencia Cardíaca.

## **Abstract**

Introduction: This research will determinate the minimum percentile for the entrance of the prestigious institution of Fire workers of Chile through multiple exercises to evaluate different components of the fitness condition.

Objectives: The aim of our research is to build multiples kind of exercises in the entrance of the institution, everything with the target to know the appropriate fitness that each volunteer needs to start in the institution.

Methodology: Population of the sampling was a total of 449 persons in the range of 18-35 years old from both genders; they realized 13 physical testing to get their weight, height, waist perimeter, check the heart rate, different test of resistance, flexibility, balance, coordination and agility. Tools used in the process were: scale, stadiometer, anthropometric tape, oximeter, chronometer, sport mat, tape-measure, speakers, masking tape, cones and different sizes of wood.

Results: It determinates a percentile for each testing, it was percentile “50” for each of them as minimum acceptable for the entrance at the institution.

Conclusion: The research determinates a percentile for minimum fitness condition for gender, all of this for the entrance at the institution through a multiples kind of exercises.

**Keywords:** Fitness, Physical testing, Agility, Coordination, Flexibility, Balance, Resistance, Percentile, heart rate.

## Tabla de Contenido

<b>1. CAPITULO I</b> .....	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3. OBJETIVO GENERAL: .....	6
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	6
1.5. VIABILIDAD.....	6
<b>2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. HISTORIA DE BOMBEROS DE CHILE .....	8
2.2 ESTRUCTURA DE BOMBEROS.....	9
2.3 JUNTA Y ACADEMIA NACIONAL DE BOMBEROS DE CHILE .....	10
2.4 CUERPO Y COMPAÑÍAS DE BOMBEROS.....	12
2.5 BOMBEROS: HISTORIA Y SITUACIÓN INTERNACIONAL ACTUAL.....	15
2.6 LABOR BOMBERIL EN CHILE .....	17
2.6.1. <i>Malla curricular</i> .....	17
2.6.2. <i>Desafío Bomberos</i> .....	20
2.7 SALUD.....	20
2.7.1 <i>Factores de riesgo</i> .....	21
2.7.2 <i>Tasa de mortalidad según OMS a nivel mundial y Chile</i> .....	23
2.7.3 <i>Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT)</i> .....	25
2.8 ACTIVIDAD FÍSICA .....	27
2.9 CONDICIÓN FÍSICA .....	29
2.9.1. <i>Condición física en Bomberos</i> .....	30
2.10 CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS.....	32
2.1.1. <i>Fuerza muscular</i> .....	33
2.10.2 <i>Resistencia</i> .....	35
2.1.2. <i>Flexibilidad</i> .....	38
2.2. CAPACIDADES PERCEPTIVO-MOTRICES O COORDINATIVAS.....	42

2.2.1. <i>Coordinación</i> .....	43
2.2.2. <i>Equilibrio</i> .....	46
2.3. REQUERIMIENTO DEL EQUILIBRIO EN BOMBEROS.....	47
2.3.1. <i>Agilidad</i> .....	48
<b>3. CAPITULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>52</b>
3.1. DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO .....	52
3.2. UNIVERSO .....	52
3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	52
3.4. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES .....	53
3.5. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN .....	57
3.5.1. <i>Medición de peso</i> .....	57
3.5.2. <i>Medición de perímetro de cintura</i> .....	57
3.5.3. <i>Medición de pulso</i> .....	57
3.5.4. <i>Test Flexo extensión de brazos, Abdominales</i> .....	57
3.5.5. <i>Test Salto Horizontal</i> .....	57
3.5.6. <i>Test de resistencia McArdle</i> .....	58
3.5.7. <i>Test de Rufier y Dickson</i> .....	58
3.5.8. <i>Test de flexibilidad de tronco anteroposterior</i> .....	58
3.5.9. <i>Test de equilibrio Flamenco</i> .....	58
3.5.10. <i>Test de coordinación</i> .....	59
3.5.11. <i>Test de hexágono</i> .....	59
3.6. PROTOCOLOS DE MEDICIÓN.....	59
3.6.1. <i>Consentimiento informado (figura 5) y registro de datos (figura 6)</i> .....	59
3.6.1. <i>Medición de frecuencia cardiaca en reposo</i> .....	60
3.6.2. <i>Mediciones antropométricas: Se realizaron las siguientes mediciones:</i> .....	60
3.6.3. <i>Pruebas físicas</i> .....	61
<b>4. CAPITULO IV: RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN .....</b>	<b>65</b>
4.1. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS .....	65

4.2. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS .....	65
4.2.1. Categorías.....	65
4.2.2. IMC .....	67
4.2.3. ICT .....	67
4.2.4. Test de fuerza .....	68
4.2.5. Test de Resistencia.....	68
4.2.6. Test Flexibilidad .....	69
4.2.7. Test Equilibrio .....	69
4.2.8. Test Coordinación.....	70
4.2.9. Test agilidad.....	70
4.2.10. Resumen de resultados .....	71
<b>5. CAPITULO V: DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>73</b>
5.1. DISCUSIÓN.....	73
5.2. CONCLUSIONES.....	75
<b>6. ANEXOS .....</b>	<b>77</b>
6.1. FORMULARIO TIPO .....	77
6.2. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	79
<b>7. 6 CAPITULO VI: BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>80</b>

## Índice Tablas

TABLA 1	ÁREAS ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE LOS CB .....	13
TABLA 2	ÁREAS ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE LAS COMPAÑÍAS DE BOMBEROS .....	14
TABLA 3	CATEGORÍA DE LOS REGISTROS PERCENTILARES DE LAS PRUEBAS FÍSICAS .....	66
TABLA 4	CLASIFICACIÓN DE IMC .....	67
TABLA 5	PERCENTILES TEST DE RESISTENCIA.....	68
TABLA 6	PERCENTILES TEST DE RESISTENCIA.....	68
TABLA 7	PERCENTILES TEST DE FLEXIBILIDAD.....	69
TABLA 8	PERCENTILES TEST DE EQUILIBRIO.....	69
TABLA 9	PERCENTILES TEST DE COORDINACIÓN .....	70
TABLA 10	PERCENTILES TEST DE AGILIDAD .....	70
TABLA 11	RESULTADOS ARROJADOS POR SEXO DE LOS TEST EVALUADOS .....	71
TABLA 12	RESUMEN DE PUNTO DE CORTE POR PRUEBAS PARA EL INGRESO A BOMBEROS.....	72

## Índice Figuras

FIGURA 1	ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A MALLA CURRICULAR ANB 2015. ....	19
FIGURA 2	DIEZ CAUSAS DE DEFUNCIÓN EN EL MUNDO. FUENTE: OMS, 2015. ....	25
FIGURA 3	CLASIFICACIÓN DE CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS DE ELABORACIÓN PROPIA. FUENTE MUNDO DE ENTRENAMIENTO.....	32
FIGURA 4	CAPACIDADES PERCEPTIVO-MOTORAS O COORDINATIVAS, SEGÚN CASTAÑER & CAMERINO. ELABORACIÓN PROPIA .....	42
FIGURA 5	REGISTRO DE DATOS BATERÍA DE EJERCICIOS FÍSICOS. ELABORACIÓN PROPIA.....	77

FIGURA 6 REGISTRO DE DATOS BATERÍA DE EJERCICIOS FÍSICOS. ELABORACIÓN PROPIA..... 78

FIGURA 7 CONSENTIMIENTO INFORMADO. ELABORACIÓN PROPIA ..... 79

## **1. CAPITULO I**

### **1.1. Introducción**

En Bomberos de Chile no existen mayores requisitos para ingresar más que sea poseer la mayoría de edad, tener nacionalidad chilena, no poseer antecedentes judiciales y contar con una salud compatible, pero lo último nombrado solo se demuestra con exámenes médicos generales lo que no indica con certeza que la salud es totalmente compatible, por lo cual vimos la necesidad de realizar una investigación que tiene como objetivo principal crear una batería de ejercicios con el fin de proponerla a bomberos para así establecer parámetros mínimos de condición física para poder ingresar a las instituciones.

Las características principales de esta investigación es cuantificar a partir de esta batería de ejercicios la condición física compatible que debe tener los voluntarios para estar operativos y someterse a sus arduos trabajos bomberiles, evaluando las condicionantes físicas como fuerza, equilibrio, agilidad y coordinación, las cuales son utilizadas diariamente para desempeñarse en esta labor.

Si bomberos adquiere la batería de ejercicios propuesta por esta investigación, estos podrían utilizarla para crear un filtro en la selección de bomberos operativos previniendo accidentes a largo plazo por diferentes enfermedades no

transmisibles como también lesiones, no dejando de mencionar que esta batería aportaría para que las personas que no estén en buen estado y quisiesen participar de la institución deberán nivelar su condición física con los parámetros establecidos, mejorando de forma progresiva el funcionamiento de trabajo bomberil.

## **1.2. Justificación**

Bomberos de Chile es una corporación privada encargada de prestar servicios públicos, está conformada por voluntarios, que además de prestar servicio a Bomberos tienen otras actividades en su vida cotidiana, para ser parte de esta institución no se piden mayores requisitos; ser mayor de edad además de cumplir con una malla curricular que otorga la Academia Nacional de Bomberos (ANB), completando sus niveles de formación: inicial, operativo y profesional.

De los tres niveles mencionados anteriormente, es el Bombero operativo el que trabajaremos profundamente el cual se caracteriza por ser activo en los procedimientos de extinción contra incendio, además del conocimiento técnico, táctico y habilidades necesarias adquiridas en los diferentes cursos, lo que les permite estar preparados para acudir de una manera segura y eficiente a las emergencias, donde será sometido a largas jornadas de trabajo, expuestos a manejo de materiales peligrosos, emanaciones de gases, rescates de distinta índole como en vehículos, estructuras colapsadas, derrumbes, espacios

confinados, minas, en altura, etc. (Academia Nacional Bomberos de Chile, 2017)

Donde se necesitan altos niveles de capacidad aeróbica, anaeróbica, fuerza, resistencia, entre otras.

“Sin embargo, los estudios sugieren que gran cantidad de bomberos no poseen algunos de estos componentes como lo son la alta capacidad aeróbica o anaeróbica” (Smith, 2011), estos son primordiales para realizar una labor como esta.

Según la Junta Nacional de Bomberos de Chile, una de las condiciones que se solicita para poder postular a bomberos en el ámbito de bienestar físico, es “contar con salud compatible”, pero; ¿Qué es salud compatible?, ó ¿es sólo estar sano o bien físicamente?, aún no se establece cuáles son las condiciones físicas mínimas que debe poseer una persona para ejercer la labor como bombero.

Considerando que bomberos son personas comunes y corrientes se incorpora a la estadística nacional lo cual indica que en Chile los niveles de sedentarismo alcanzados por la población son de un 80,1% (Gobierno de Chile, 2016). Sumado a esto J.Weineck en su libro *Salud, ejercicio y deporte*, dice que “La falta de ejercicio es el principal factor de riesgo para nuestra salud” (Weineck, 2001 ), es por esto que se debe tomar conciencia al respecto y con esto involucrar la actividad física como un estilo de vida para Bomberos de Chile, ya

que estos someten su sistema continuamente a arduos trabajos cuando se ven enfrentados a circunstancias extremas; del mismo modo la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala la “Inactividad física como el cuarto factor de mortalidad a nivel mundial, además de aumentar en la prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT) (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Es por todo esto, que se cree al igual que la autora, que la actividad física es “La mejor defensa contra el desarrollo de enfermedades hipocinéticas, el poner a trabajar músculos, huesos, articulaciones, el corazón, los pulmones y los órganos internos mediante programas de ejercicios” (Heyward, 2001)

En Estados Unidos la National Fire Protection Association (*NFPA*) el 2010 se publica la norma 1583, que tiene relación sobre los estándares de acondicionamiento físico relacionados con la salud en los Cuerpos de Bomberos, esto es para ayudar a mejorar la capacidad para realizar los trabajos, reducir el riesgo de lesiones, enfermedades y muerte prematura. En tanto en Chile la Academia Nacional de Bomberos (ANB) también está adoptando medidas para prever este tipo de situaciones como lo es el Manual Instructivo accesible, que muestra indicadores de actividad física, hidratación y nutrición. (Arancibia Cid & Cepeda del Río , 2017)

Es por esta alerta que se realiza las siguientes preguntas, ¿Por qué no existe una evaluación de condicionantes físicas mínimas para ser Bombero en Chile?, ¿Por qué no hay un control del estado físico de Bombero?, el cual permita

identificar y por sobre todo que se mantengan en un estado físico propio del profesional, otras preguntas que pueden surgir son; ¿Tendrá la fuerza suficiente para levantar y trasladar a la víctima o víctimas a un lugar seguro?, ¿Será capaz de soportar largas horas con el Equipo Protección Personal y herramientas pesadas?, ¿Estará entrenando la musculatura correcta para mejorar y complementar su trabajo?, ¿Tendrá la capacidad aeróbica necesaria para utilizar su equipo de respiración auto contenida de do eficiente?. Entonces, ¿Cuál es la importancia de que los Bomberos tengan una buena condición física?

Es por lo mencionado anteriormente y con el fin de contribuir en el proceso de protocolización para la admisión y desarrollo de las compañías de bomberos en materia del rendimiento físico y con el objetivo de mejorar su labor profesional fuera de riesgos, es que se propone construir una batería de ejercicios que incorpore los componentes de la condición física más utilizados en la labor bomberil tales como; resistencia, equilibrio, flexibilidad, fuerza, entre otros, de esta forma crear una pauta para la selección de los nuevos integrantes a Bomberos de Chile asegurando un estándar mínimo de condición física acorde a las exigencia que debe cumplir a las emergencias que atiende, de manera eficiente y segura.

### **1.3. Objetivo general:**

Construir batería de ejercicios físicos para el ingreso en Bomberos de Chile.

### **1.4. Objetivos específicos:**

- Identificar cualidades físicas que debe poseer un Bombero operativo.
- Validar batería de ejercicios físicos para el ingreso a Bomberos de Chile.
- Realizar estandarización de niveles aceptables de cualidades físicas.

### **1.5. Viabilidad**

Este estudio se considera viable ya que el universo y sujetos a evaluar son personas con un amplio rango de edad (18-35 años) lo que nos permite obtener una mayor cantidad de sujetos a evaluar.

Además, las pruebas están elaboradas para ser realizadas en espacios reducidos, excepcionando la prueba de agilidad general que se realiza en áreas de 10 metros de ancho por 22 metros de largo.

A su vez se cuenta con todos los instrumentos y materiales necesarios para realizar este estudio, mencionados específicamente en el capítulo tres, cabe descartar que estos instrumentos son de fácil traslado, lo cual facilita que los evaluadores puedan tomar muestras en diferentes espacios.

Otro criterio que hace viable este estudio es la duración de cada test, sumando todas las pruebas se realiza en 25 minutos aproximadamente, además del trabajo en conjunto de los integrantes de esta tesis, evaluando simultáneamente se obtiene una mayor cantidad de muestras en menor tiempo.

Por último, los recursos utilizados en esta muestra son mínimos ya que la Universidad Nacional Andrés Bello otorga impresiones a los integrantes utilizándolas para el registro de datos y consentimiento informado para cada evaluado, además de los materiales facilitados por la profesora Claudia Arancibia como lo son cintas métricas oxímetro, pesa etc. Y por último los materiales detallados en el capítulo tres.

## **2. CAPITULO II: Marco Teórico**

### **2.1. Historia de Bomberos de Chile**

El origen de Bomberos de Chile surge de un incendio descontrolado en la ciudad de Valparaíso un 15 de diciembre de 1850, el cual deja ver la precariedad con la que se contaba en esa época y la necesidad de contar con un protocolo para este tipo de siniestros. Al día siguiente el Diario el Mercurio publica la necesidad de organizar el trabajo de los incendios, y fue así como un grupo de vecinos acude al llamado, iniciando así el primer Cuerpo de Bomberos en junio de 1851, el cual comenzó operando con 330 Bomberos distribuidos en cuatro compañías (Bomberos de Chile, 2017).

Los primeros Bomberos se distinguieron en dos grupos los cuales eran los aristócratas que eran principalmente comerciantes y mineros de ideas progresistas, el fin principal era procurar el bien de las personas de manera desinteresada, incluso a costa del interés propio. Por otra parte, el otro grupo de Bomberos eran inmigrantes con los mismo ideales del grupo anterior, llamadas “compañías de colonias” integradas por inmigrantes y sus hijos. Estos últimos proveen de los conocimientos de su origen conservando su identidad nacional aportando a las compañías sin debilitar su proceso real de integración. Si se

observa podemos concluir que en un principio las compañías se financian gracias a la clase acomodada de los integrantes de ellas, por el grupo de personas que forman esta.

En un principio ser Bombero suponía de gran honor y prestigio, y es así como nace la famosa palabra Radical Bombero y Masón, que gracias a esto se logran forjar las bases de los Cuerpo de Bomberos (CB), estando estipulados en sus lemas como por ejemplo “Orden y Libertad”.

Entre 1930 y 1970, surgen 177 nuevos Cuerpos, pero estos ya no cuentan con la rica aristocracia del siglo XIX, sino que con varones que provienen de la naciente clase media, lo que dificulta su financiamiento con la contribución de sus propios miembros y comienzan a depender, cada vez más, de los eventuales aportes externos. Los cambios que ha tenido la sociedad con la modernización.

## **2.2 Estructura de Bomberos**

La institución de Bomberos posee una estructura jerárquica, donde se pueden encontrar los Cuerpos de Bomberos, estos son integrando por una o varias compañías, dentro de un delimitado territorio o comuna; se rigen por la Junta Nacional de Bomberos y la Academia Nacional de Bomberos (ANB), las cuales se encargan de velar por el recurso humano y económico de los Bomberos de

Chile. Existe una división en la cual existe una parte administrativa que se encarga de velar por el patrimonio de Bomberos y una operativa la que se hace cargo de las emergencias en cada nivel de este organismo.

### **2.3 Junta Nacional de Bomberos de Chile**

La Junta Nacional de Cuerpos de Bomberos de Chile, nace con la idea de dar a los Cuerpos de Bomberos una estructura a nivel nacional que esté orientada a la unidad, donde se evite el centralismo y se regionaliza, “garantizando la real participación de todos los Cuerpos en un proceso de crecimiento equilibrado y equitativo” (Bomberos de Chile, 2017)

Este se encarga de la entrega oportuna y adecuada de los recursos económicos por parte del Estado, las leyes que resguardan el material y recurso humano de la institución en el servicio, como el caso de aquellos voluntarios accidentados en actos de servicios y sus beneficiarios.

El Directorio Nacional está compuesto por el Presidente Nacional, tres vicepresidentes, Secretario, Tesorero y los presidentes de los 13 Consejos Regionales.

La misión de Bomberos es la seguridad de la vida y bienes de la ciudadanía, ante distintos siniestros que se puedan presentar. Por ello se visualiza una organización moderna, disciplinada e innovadora, con capacitación permanente, esto deriva a la creación de la Academia Nacional de Bomberos ANB.

## **2.1. Academia Nacional de Bomberos de Chile**

Esta cuenta con trece sedes regionales, que se dedican a la docencia, investigación y capacitación de bomberos de todo el país.

Esta educación permanente debe reflejarse en una formación integral de sus Bomberos, lo que significa no sólo capacitar en ciertas habilidades técnicas, sino también en conductas y valores que harán de cada Bombero un voluntario altruista, disciplinado, leal y participativo.

En el área de capacitación abarca todas las políticas de formación independiente de su especialidad, nivel de formación, años de servicio u cargos ejercidos. Para efectuar este objetivo se ha dispuesto de una malla curricular donde se observan cursos y talleres que ayudarán a enfrentar las emergencias de una mejor forma (Bomberos de Chile, 2017).

Servir a nuestro país en la formación estandarizada de Procedimientos Bomberiles, definiendo los estándares de entrenamiento y formación en cada una de las áreas del conocimiento atinentes a las emergencias, fomentando el proceso educativo a través de una malla curricular modular que establece y define las competencias mínimas que deben manejar los Bomberos de Chile en cada una de sus especialidades (Barrios, Ségueur, & Cepeda, 2017)

## **2.4 Cuerpo y Compañías de Bomberos**

Un Cuerpo de Bombero es una corporación privada, con personalidad jurídica y estatutos propios, los cuales se distribuyen a lo largo del país en comunas, o agrupación de estas, actualmente existen 311 CB distribuidos en diferentes regiones del país es por ello por lo que encontraremos diferentes tipos de CB dependiendo de las características tanto geográficas como urbanas de cada comuna o región.

Cada cuerpo es integrado por una o más compañías, organizándose de manera jerárquica, regulada por estatutos y reglamentos con el fin de obtener Bomberos capacitados, cuarteles y materiales para su labor. También en las compañías se realizan academias con el fin de mantener a sus voluntarios capacitados y aptos para combatir de mejor manera el siniestro, esto ayuda a la unidad como equipo y reforzar el conocimiento entregado en la ANB, dependiendo del número de emergencias o la lejanía de los cuarteles con las casas se realizan guardias nocturnas las cuales tienen diferentes tareas dependiendo de la compañía. Hay Cuerpos de Bomberos que realizan entre sus compañías competencias donde el objetivo es mantener la unidad y solidaridad entre compañías del cuerpo u otros.

También hay que destacar que hay compañías y cuerpos que se preocupan de sus voluntarios y realizan programas de actividad física, como por ejemplo el programa Héroes de Corazón del Cuerpo de Bomberos de Santiago.

Los Cuerpos de Bomberos y las compañías se dividen en dos áreas de jerarquía, una administrativa que se encarga de la parte legal y administrativa, por otra parte, posee el área operativa que se encarga del recurso humano y se entiende directamente con las emergencias, como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 1  
*Áreas administrativas y operativas de los CB*

Administrativo	Operativo
Superintendente	Comandante
Vicesuperintendente	Comandante 2
Tesorero General	Ayudante 1
Secretario General	Ayudante 2
Directorio general	Inspectores Generales

Datos obtenidos de Bomberos de Chile. (Elaboración propia)

Tabla 2

*Áreas administrativas y operativas de las compañías de Bomberos*

Administrativo	Operativo
Director	Capitán
Tesorero	Tenientes
Secretario	Ayudantes
	Maquinas

Datos obtenidos de Bomberos de Chile. (Elaboración propia)

## **2.5 Bomberos: Historia y situación internacional actual.**

La historia de los Cuerpos de Bomberos debidamente organizados se remonta a los tiempos en que las antiguas ciudades de Grecia y Roma estaban en el apogeo de su esplendor, varios siglos antes de la era cristiana. Lentamente estas organizaciones fueron desarrollándose, mejorándose en cuanto a organización, técnica y equipo se refiere, alcanzando un alto grado de eficiencia durante el primer siglo después de Cristo en la ciudad de Roma. Para esta época la metrópoli Romana tenía un Cuerpo de Bomberos que contaba con cerca de siete mil miembros, que luchaban contra las llamas, usando métodos científicos y relativamente muy eficientes. Muy poco se sabe del Cuerpo de Bomberos durante el período de tiempo comprendido por los siglos tercero al décimo de la edad media. Como casi todas las ciencias y las artes, la ciencia de combatir incendios cayó en la obscuridad del olvido, poco después del colapso del Imperio Romano, para resurgir de nuevo entre el esplendor del renacimiento, a mediados del siglo XIV (Bomberos de Aragua, 2009).

Hoy en día, la mayoría de los Bomberos pertenecen a cuerpos de titularidad pública y pueden ser de dos tipos: asalariados y voluntarios. También existen Bomberos privados como FALK en Dinamarca, Bomberos forestales, cuerpos de Bomberos en fábricas y empresas como los Bomberos de PDVSA en Venezuela y cuerpos de Bomberos dedicados a las áreas universitarias, que

generalmente colaboran en investigaciones científicas en pro de la profesión, además de desempeñar las labores típicas de un Cuerpo de Bomberos.

Los bomberos en Sudamérica se pueden clasificar en dos áreas: voluntarios y mixtos. El área voluntaria está presente desde 1835 y actualmente son 3 países que se rigen 100% de forma voluntaria para realizar su labor. Entre ellos se encuentran Chile, Perú y Paraguay. Por otro lado, el sistema mixto reúne a los bomberos voluntarios y remunerados. Muchas veces se ha criticado en los medios de comunicación que la labor de bomberos debería ser remunerada, pero para los ellos el ser voluntarios es un honor.

Según el informe “Servicio público de urgencia: el dialogo social es un medio de constante evolución” (Bomberos de Chile , 2016) la cifra de bomberos voluntarios en otros países del mundo también es alta:

- Australia: Se contabilizó que el 95% de bomberos realizaba labores voluntarias y tan solo un 5% es remunerado en este país.
- Países bajos: En el año 2000 se calculó la cifra de 4.138 Bomberos remunerados y 25.594 voluntarios.
- Nueva Zelanda: En el año 2001, el país tenía 1.690 Bomberos remunerados, 8.000 voluntarios para zonas urbanas y 3.000 voluntarios para zonas rurales.

## **2.6 Labor bomberil en Chile**

Los cambios que han surgido durante la historia de Chile han hecho que bomberos deje de ser llamado caballero del fuego solamente para ahora ser profesionales de la emergencia, esto significa que no solo resuelve asuntos ligados a incendios, sino que adopta una postura más profesional que adquiere en su formación y la que le permite enfrentarse a siniestros de distinta índole, es por ello por lo que un Bombero operativo o profesional es capaz de enfrentarse a emergencias como:

- Extinción de incendios: Estructurales, vehiculares, forestales, industriales
- Rescates de personas: Vehiculares, espacios confinados ascensor, en altura, en incendios, en minas, etc.
- Control de Materiales peligrosos
- Atentados terroristas
- Emanación de gas
- Llamado eléctrico
- Entre otras.

### **2.6.1. Malla curricular**

Al interiorizar sobre la malla curricular de la Academia Nacional de Bomberos cabe mencionar que cada compañía posee de diferentes capacitaciones a base de esta malla para sus voluntarios, ya que todas estas tienen la libertad de

organizar sus capacitaciones dependiendo de las necesidades propias de cada cuerpo y localidad de donde se encuentre (cuadro N°1).

A partir del reglamento de la Ley Marco de Bomberos de acuerdo con lo definido por el consejo directivo, los niveles de formación y perfiles de egreso son los siguientes:

**Bombero inicial.** Se obtiene al finalizar la secuencia de cursos del área y está destinada a que recién ingresan a la institución.

Es la información elemental que debe tener una persona al ingresar a la institución, este debe saber el conjunto de cursos que permite saber las formas de extinción de fuego conocer el comportamiento de este y las condiciones básicas que se necesita para una emergencia tanto técnica como valórica.

**Nivel bombero operativo.** Este nivel se exige por ley, para desempeñar la labor. Se entiende como Bombero Operativo, a aquel que, contando con las exigencias académicas planteadas para Bombero Inicial, cuenta con años de experiencia en el servicio.

Este nivel de formación permite a Bomberos ser capaces de realizar labores de extinción básicas, aplicando una serie de acciones paralelas que aseguren la eficiencia del trabajo con fuego, considerando la importancia de la seguridad no solo propias si no, resguardando a toda persona que tenga relación directa con la emergencia.

**Nivel bombero profesional.** Nivel de obtención voluntaria, sustentado en las habilidades y conocimientos de bombero estructural Nivel 1, según NFPA. Curso de Especialidad Todos los Cursos de Especialidad, tienen como pre-requisito la condición certificada de «Bombero Operativo».

Es la etapa posterior al Nivel Bombero Operativo, correspondiente al Voluntario que desea profundizar sus conocimientos en la atención de emergencias y la extinción de fuego. Está área está enfocada a procedimientos específicos que permiten contar con habilidades y conocimientos necesarios para ampliar el dominio técnico en caso de alguna emergencia (Academia Nacional Bomberos de Chile, 2017).

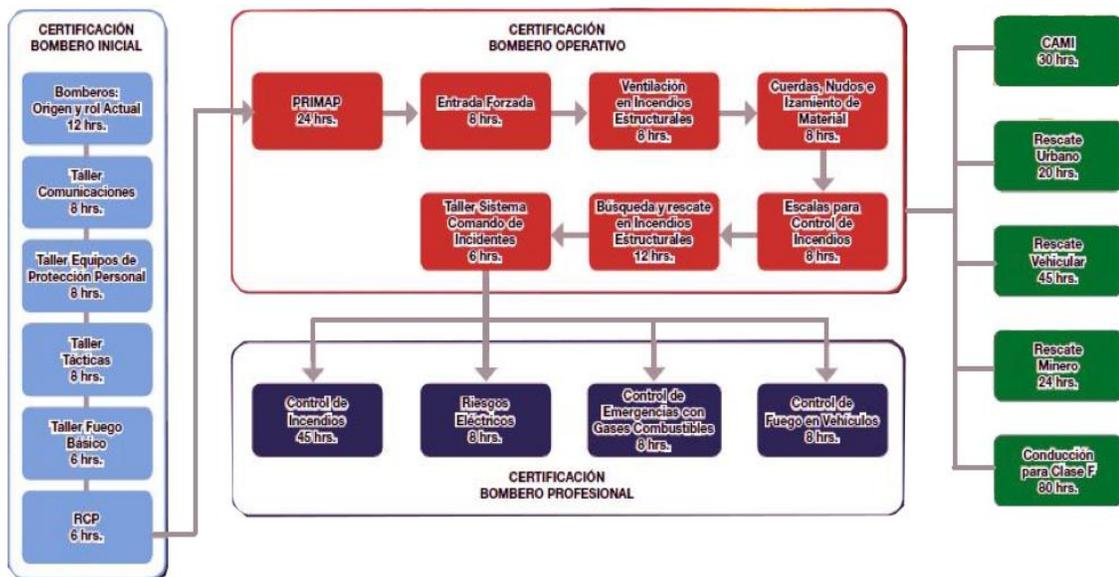


Figura 1 Elaboración propia en base a malla curricular ANB 2015.

### **2.6.2. Desafío Bomberos**

El Desafío de Bomberos de Chile es una actividad que se realiza desde el año 2015, el cual tiene como objetivo promover la sana competencia y la actividad física, principalmente en acciones relacionadas con el quehacer bomberil, como es:

- Entradas forzadas
- Rescatar a una víctima
- Subir material
- Subir una torre.
- Botar un blanco con un chorro de agua.

Son acciones cotidianas para los voluntarios. Lo que se busca es potenciar el trabajo en equipo, la actividad física entre ellos, pero también la competencia limpia. Por otro lado, la competencia busca potenciar el intercambio de experiencias entre Bomberos de distintas realidades y distintas regiones en un marco de camaradería (Bomberos de Chile, 2017).

### **2.7 Salud**

“La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Por lo tanto, no solo debemos tomar en cuenta nuestra salud física, sino también los aspectos psicológicos y cómo influye el entorno (socioeconómico, familiar, laboral, emocional y medioambiental).

Existen 4 factores que son fundamentales, ya que determinan nuestro estado de salud, estos son:

- Biológicos
- Ambientales
- Estilos de vida
- Salud pública

### **2.7.1 Factores de riesgo**

Según la OMS, un factor de riesgo es “cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.” También son características detectables en un individuo, familia, grupo o comunidad que señalan una mayor probabilidad de tener o sufrir un daño.

Se pueden definir como las condiciones personales o ambientales que se asocian a una mayor frecuencia de aparición de una enfermedad. Individualización de algunas entidades precursoras de patologías que se han dado a llamar “factores de riesgo” y su prevención han permitido disminuir la morbo-mortalidad en el último tiempo.

Según Academia Europea de Pacientes, los factores de riesgo pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- **Conductuales** Se debe entender por conductuales, las “acciones” que el sujeto ha elegido realizar. Entre estas conductas podemos nombrar; tabaquismo, el consumo de alcohol en exceso, dieta, la inactividad física, protección nula o muy baja bajo el sol, Inexistencia de vacunas a alguna enfermedad, tener relaciones sexuales sin protección.
- **Fisiológicos.** Están relacionados con el organismo o la biología del sujeto. Puede que influyan por la combinación de factores genéticos, estilos de vida, entre otros. Estos factores pueden ser: El sobrepeso y obesidad, presión arterial elevada, colesterol alto y un alto nivel de azúcar en sangre.
- **Demográficos.** Son quienes están relacionados con la población en general y no son modificables. Esto quiere decir, edad, sexo, genes.
- **Medioambientales.** Pueden ser de tipo, socioculturales, políticas, económicas, así como también pueden influir factores físicos, químicos y biológicos. Entre estos factores podemos mencionar, el acceso a agua

limpia e instalaciones sanitarias, riesgos laborales, contaminación del aire y el entorno social.

- **Genéticos.** Los factores de riesgo genético se basan principalmente en los genes del sujeto. (Academia Europea de Pacientes, S.F)

### **2.7.2 Tasa de mortalidad según OMS a nivel mundial y Chile**

Según la OMS, se registró 56,4 millones defunciones en el mundo en 2015, más de la mitad (el 54%) fueron consecuencia de las 10 causas que se indican a continuación (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Las dos principales causas de muerte en los últimos años ha sido la cardiopatía isquémica y el accidente cerebrovascular, que ha ocasionado 15 millones de defunciones en 2015 (gráfico N.º 1)

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) causo alrededor de 3 millones de muerte en el 2015, mientras que 1,7 millones de personas murieron en consecuencia de cáncer al pulmón, bronquios y tráquea.

En el 2000 las muertes por diabetes eran inferiores a un millón, alcanzando 1,6 millones de muertes al 2015.

La muerte atribuible a la demencia se encuentra en la séptima posición de mayores causas de muertes en el mundo duplicándose entre el 200 y el 2015

Las muertes atribuibles a la demencia se duplicaron con creces entre 2000 y 2015.

Las enfermedades transmisibles más ofensivas siguen siendo las infecciones de las vías respiratorias inferiores ya que en el 2015 fallecieron alrededor de 3,2 millones personas por esta causa.

Entre 2000 y el 2015 la tasa de mortalidad disminuyó a la mitad en enfermedades tanto diarreicas como de tuberculosis sin embargo siguen estando en el top ten de las causas de muerte, en cambio las infecciones por VIH/sida ya no figura entre las 10 primeras causas.

Por último, los accidentes de tránsito cobramos alrededor de 1,3 millones de vida en el 2015 la mayoría de estas víctimas fueron varones (76%

## Las 10 principales causas de defunción en el mundo

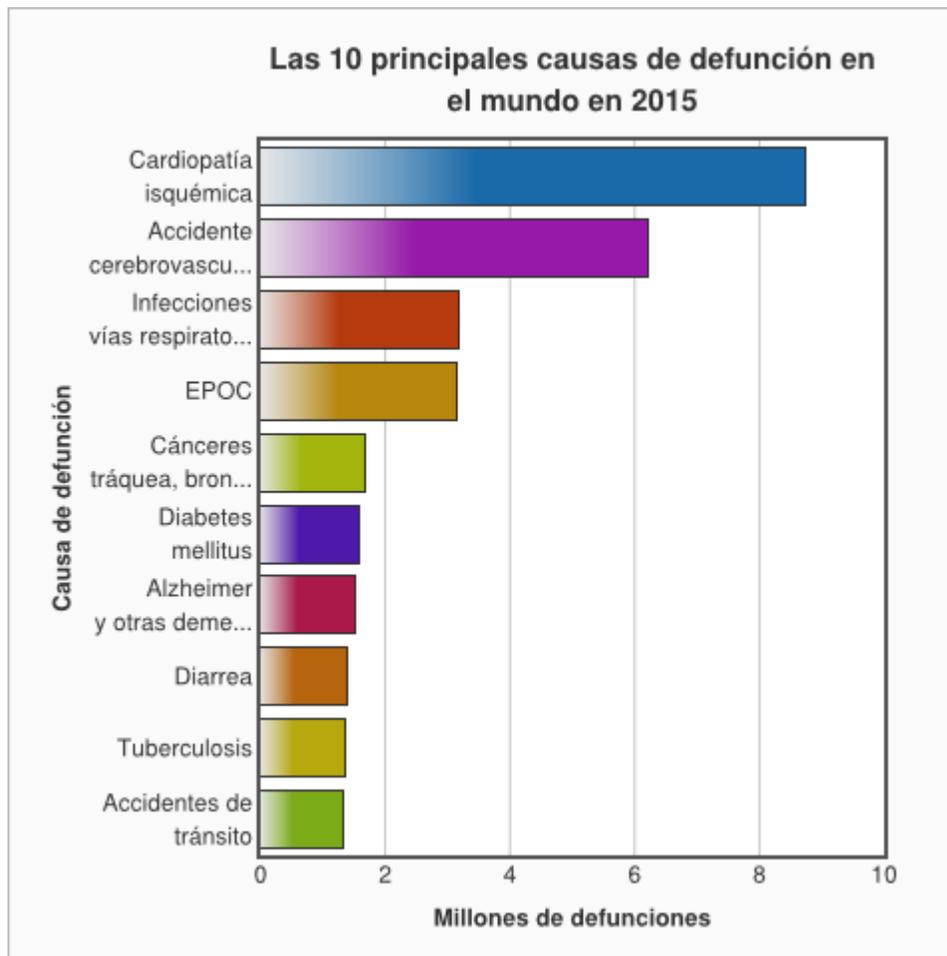


Figura 2 Diez causas de defunción en el mundo. Fuente: OMS, 2015.

### **2.7.3 Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT)**

Según la OMS, las ECNT tienden a ser de larga duración y resultan de la combinación de los factores fisiológicos, genéticos, ambientales y conductuales, estas van en aumento progresivo debido a los estilos de vida y al envejecimiento de la población actual chilena.

Los principales tipos de ECNT son las enfermedades cardiovasculares (ECV) tales como, los ataques cardíacos y los accidentes cerebrovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica el asma y la diabetes. La urbanización rápida y no planificada, los modos de vida poco saludables o el envejecimiento de la población, favorecen el desarrollo de estas. Las dietas malsanas y la inactividad física pueden manifestarse en forma de tensión arterial elevada, aumento de la glucosa y los lípidos en la sangre, y obesidad, son los llamados "factores de riesgo metabólicos", que pueden dar lugar a enfermedades cardiovasculares, la principal ECNT (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Las principales causas de muertes en Chile y el mundo son las ECV, las cuales solo en Chile el "2011 se registraron 27.158 fallecidos, lo que correspondió al 27,1% de todas las muertes ocurridas ese año, equivalente a una muerte por hora, de las cuales el 61.7% correspondió a varones y 38,3% a damas" (Arancibia Cid & Cepeda del Río , 2017). Los Bomberos estarían más expuestos a sufrir ataques cardíacos gracias a la exposición al calor y el gran esfuerzo físico que durante la extinción de los incendios, ya que activa las plaquetas, aumenta la formación de trombos y deteriora la función vascular.

## 2.8 Actividad física

Se puede definir que la Actividad Física es *“Todo movimiento corporal producido por el músculo esquelético que provoca consumo de energía”* (George , Garth Fisher , & Vehrs , 2007).

El Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio dice que la Actividad Física es cualquier movimiento corporal producido por una contracción de los músculos esqueléticos y que resulta en un incremento sustancial respecto al gasto de energía en reposo. La "actividad física" no debe confundirse con el "ejercicio", ya que este es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas.

Por tanto, la Condición Física (CF) como la Actividad Física (AF) son fundamentales para una vida sana y saludable, ya que estos siguen acumulando datos que respaldan la relación inversa entre actividad física y enfermedad cardiovascular, hipertensión, ictus, osteoporosis, diabetes tipo II, obesidad, cáncer de colon, cáncer de mama, ansiedad y depresión (Medicine,

American College of Sports, 2005). Además podemos decir que la AF mejora la función cardiovascular y respiratoria ya que, aumenta el consumo máximo de oxígeno debido a adaptaciones centrales y periféricas, disminución de la ventilación minuto con una intensidad submáxima absoluta, disminuye el consumo de oxígeno del miocardio con una intensidad submáxima absoluta, también disminuye la frecuencia cardiaca y la tensión arterial con una intensidad submáxima absoluta, aumenta la densidad capilar del músculo esquelético, aumenta el umbral de ejercicio por la acumulación de lactato en la sangre, aumenta el umbral de ejercicio por el inicio de los signos o síntomas de la enfermedad. También el Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio señala que existe una reducción de los factores de riesgo de enfermedades coronarias, como por ejemplo, la reducción de la tensión sistólica y diastólica de reposo, aumento del colesterol sérico ligado a lipoproteínas de alta densidad y disminución de los triglicéridos séricos, reducción de la grasa corporal total reducción de la grasa intraabdominal, reducción de la necesidad de insulina, mejora de la tolerancia a la glucosa, reducción de la adhesión y agregación plaquetaria. Se puede decir también, que hay una reducción de la morbilidad y mortalidad, prevención primaria (intervenciones con que prevenir la manifestación inicial) esto quiere decir, mayores niveles de actividad y/o condición física se asocia con una mortalidad más baja por enfermedad coronaria, mayores niveles de actividad y/o condición física se asocia con una tasa inferior de la combinación de enfermedades cardiovasculares, enfermedad

coronaria, ictus, diabetes tipo II, fracturas osteoporóticas, cáncer de colon y mama, y enfermedad de la vesícula biliar. Prevención secundaria (intervenciones después de un episodio cardíaco para prevenir otro), se basa en análisis (datos reunidos de diversos estudios), los casos de mortalidad cardiovascular y de todo tipo se reducen en pacientes postinfarto de miocardio que participan en un programa de ejercicio de rehabilitación cardíaca, sobre todo como un componente de la reducción de los factores de riesgo multifactoriales, los ensayos con distribución aleatoria sobre el ejercicio de rehabilitación cardíaca para pacientes postinfarto de miocardio no respaldan una reducción en la tasa de angina de pecho no mortales. También existen otros beneficios para la salud como lo son, la reducción de la ansiedad y la depresión, mejora de la función física y de una vida independiente en las personas mayores, mejoras de las sensaciones de bienestar, mejora del rendimiento en el trabajo, y en las actividades de ocio y deportistas, reducción del riesgo de caídas y lesiones por caídas en personas mayores, terapia eficaz para muchas enfermedades crónicas de las personas mayores.

## **2.9 Condición física**

Según el Manual ACSM (Medicine, American College of Sports, 2005) para la valoración y prescripción del ejercicio, la condición física se define como una serie de atributos o características que la gente posee o que consigue alcanzar, que guardan relación con la capacidad de llevar a cabo una actividad física.

También se puede definir como el conjunto de cualidades que reúne una persona para poder realizar esfuerzos físicos diversos, realizar ejercicio de forma sistemática y bien dirigida nos aporta una serie de beneficios a nivel general y específico en relación con la cualidad física implicada. La condición física y la salud están muy relacionadas entre sí, ya que a mayor condición física mejor será la salud y por ende existirá una mejor calidad de vida.

### **2.9.1. Condición física en Bomberos**

Para los bomberos es importante la condición física ya que realizan funciones que requieren de un importante esfuerzo físico que implican que el bombero presente una alta preparación física y desarrollo de sus capacidades físicas. Por tanto, para ingresar en este cuerpo se hace necesario que el voluntario cuente con un parámetro mínimo de condición física que le permita desempeñarse de manera segura reduciendo el riesgo de algún accidente y superar un conjunto de pruebas físicas, al igual que en otros cuerpos o institutos. Esto garantiza que los aspirantes reúnan los requisitos físicos necesarios para realizar las funciones que les va a demandar su actividad laboral. No obstante, el Bombero debe mantener una buena condición física a lo largo de toda su vida operativa, ya que su idiosincrasia así lo requiere. Existen diferentes tipos de trabajos que se realizan durante las emergencias que necesitan de un gran esfuerzo físico como, por ejemplo, subir una escalera requiere de fuerza muscular, resistencia, equilibrio y agilidad,

mientras que soportar un incendio por algunas horas precisa de capacidad aeróbica, y resistencia muscular localizada. Un Bombero que se encuentre en mala condición física no puede esperar a una emergencia para percatarse ello. No contar con Voluntarios que presenten una óptima condición física se puede transformar en una emergencia adicional complicando tremendamente el panorama.

Por otro lado, debemos tomar en cuenta que un Bombero además del esfuerzo físico, usan ropa de protección y equipos de respiración autónoma que aumentan su masa entre 23 y 35 kg. El equipo de protección personal determinan un aumento del gasto energético del 20 al 25% y una reducción del tiempo de tolerancia en alta intensidad del 75% (Lara, García, Torres, & Sagalaz, 2013). Las altas temperaturas a las que se expone el Bombero en las actividades de extinción de incendios exigen altos niveles de fuerza y resistencia muscular para llevarlas a cabo de forma segura y eficaz. En este sentido, la profesión de Bombero se puede asemejar a las actividades deportivas, ya que para obtener éxito en ellas se requiere desarrollar altos niveles de fuerza muscular. Además, se encontraron en las tareas realizadas por los Bomberos altos niveles de fuerza y altos niveles aeróbicos.

Así mismo, se analizaron los riesgos físicos a los que se encuentra expuesto el Bombero. Las tareas físicamente exigentes los hace propensos a sufrir lesiones debido a maniobras de estabilidad con condiciones ergonómicas peligrosas. En definitiva, es importante para el Bombero presentar una buena

condición física para poder paliar estas exigencias. El entrenamiento de fuerza, además de mejorar el rendimiento muscular, repercute sobre la salud en general y mejora la calidad de vida, de forma que una condición física óptima reduce los riesgos de lesiones y de enfermedades profesionales.

Muchos de los programas de entrenamiento en Bomberos se han centrado en el trabajo cardiovascular, la resistencia muscular y la fuerza, prestando menos atención a otros componentes antropométricos y de condición física (Figura 3) (Lara, García, Torres, & Sagalaz, 2013).

## 2.10 Cualidades físicas Básicas

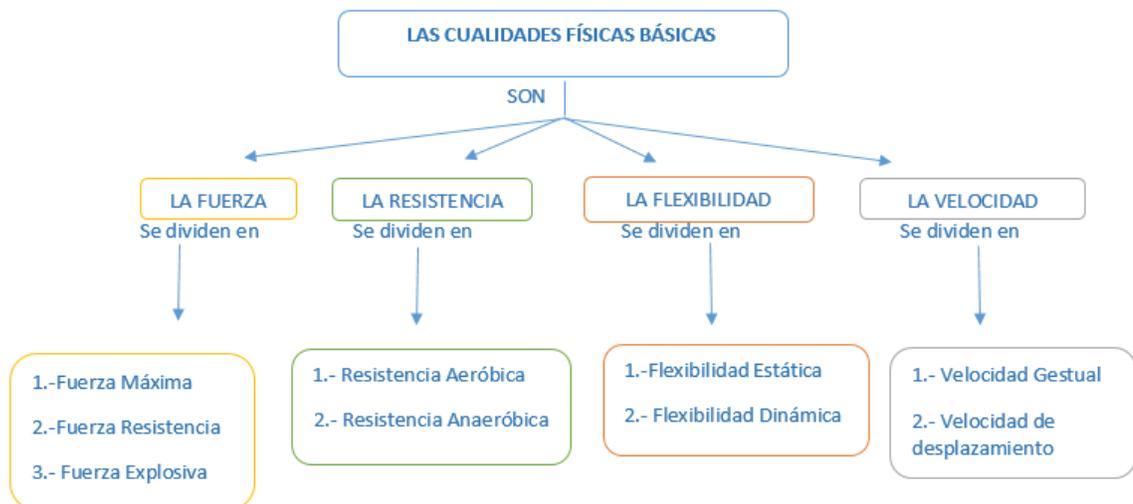


Figura 3 Clasificación de cualidades físicas básicas. Fuente Mundo de entrenamiento.

### **2.1.1. Fuerza muscular**

“Es la capacidad de un músculo o grupo muscular de generar tensión para movilizar algún objeto” (Wimore & Costill, 2004).

Sin embargo, Porta (1988) define esta en el ámbito deportivo como “la capacidad que se tiene de generar tensión intramuscular”. Mientras que Kuznetsov (1981) “se nombra fuerza a toda acción de un cuerpo material sobre otro, como resultado de lo cual ocurre un cambio en el estado de reposo o movimiento de ese cuerpo”.

La fuerza debe ser comprendida como la contracción muscular capaz de mover o mantener el cuerpo o parte de él en la ejecución de una habilidad, con o sin manipulación de objetos (Pérez et al, 2000). Otra definición específica es la que entrega Unisport (1992), que como característica motriz del hombre designa a la capacidad de la musculatura para contraerse frente a una resistencia (El propio cuerpo, aparato deportivo) de modo que haya acortamiento del músculo (contracción concéntrica) o bien para trabajar contra una resistencia, cediendo a ella; en este caso el músculo se alarga (contracción excéntrica) (Oliva Aravena , 2001).

A lo mencionado anteriormente la fuerza se puede clasificar según distintas manifestaciones y dentro de ellas están:

**Fuerza Máxima.** Es aquella carga en la que un individuo es capaz de movilizar un cuerpo, independientemente del tiempo que necesita para realizar la ejecución.

Los test para conocer la fuerza máxima suelen realizarse con trabajo dinámico, concéntricos y suelen representar como el 100% de 1RM (1RM= una repetición máxima).

Para el Bombero es muy importante mantener un nivel de fuerza máximo elevado, ya que les permite afrontar muchas de las tareas de su trabajo con un esfuerzo relativo menor. Así por ejemplo en la acción de descuartizar un vehículo, a mayor fuerza máxima de los flexores de codo, pectorales y deltoides, mayor facilidad para desarrollar la tarea.

Ejemplo: mover un objeto pesado o transportar una víctima.

**Fuerza explosiva o Potencia.** Es la capacidad del sistema neuromuscular para superar resistencias en un menor tiempo posible.

Ejemplo: saltar un obstáculo, lanzar un objeto fuera de la zona de fuego.

**Resistencia a la Fuerza.** Se refiere a la capacidad que tiene el organismo para resistir a la fatiga en las diferentes manifestaciones de fuerza. La resistencia a

la fuerza hace referencia a la capacidad de prolongar un esfuerzo frente a una manifestación concreta de fuerza.

Ejemplo: si se realiza un ejercicio de fuerza relativa repetitivamente estaremos trabajando la resistencia a este tipo de fuerza.

**Fuerza Relativa.** Es el resultado de dividir la fuerza máxima entre el peso del individuo.

|        |        Ejemplo: subir una cuerda, aguantar el peso del cuerpo con los brazos colgando en una escalera (Benet Grau & Enrique , 2015).

### **2.10.2 Resistencia**

La resistencia muscular es la capacidad del músculo o grupo muscular para sostener esfuerzos máximos o submáximos en un determinado periodo de tiempo (Wimore & Costill, 2004).

Otros autores definen la resistencia como” La capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el máximo tiempo posible (torres, 2005)

La capacidad de oposición del individuo a la fatiga (Harre, 1987 citado por reina y Martínez 2003)” (Cañisares Marquez & Carbonero Celis , 2017).

La resistencia en forma general según Barbanti (1994) es definida en los deportes y Actividad Física, como la capacidad de sustentar una determinada carga de trabajo el mayor tiempo posible sin fatiga. También es la capacidad de los seres humanos de resistir la fatiga que ocurre durante un estrés físico, hasta el final de la tarea y en algunos casos hasta el agotamiento (Oliva Aravena , 2001).

Resistencia Orgánica o Cardio Respiratoria: Es la capacidad del organismo (como un todo) de resistir a la fatiga en esfuerzos de media y larga duración, en la cual participan grandes grupos musculares. Depende fundamentalmente de los sistemas circulatorios y respiratorios y de cómo estos se ajustan y se recupera de los esfuerzos ante el ejercicio (Oliva Aravena , 2001).

“En 1970 Cooper llamo a esta resistencia capacidad aeróbica definiéndola como una variedad de ejercicios que estimulan la actividad del corazón y de los pulmones durante un período suficientemente largo para producir cambios benéficos para el cuerpo” (Oliva Aravena , 2001).

Podemos clasificar la resistencia a partir del gasto energético en dos categorías:

**Resistencia aeróbica.** La resistencia aeróbica, también llamada orgánica es aquella que se da cuando se realiza un esfuerzo de larga duración, pero de intensidad moderada. El oxígeno disponible en las fibras musculares es suficiente para retirar la energía necesaria para la ejecución de una tarea motora de más de 3 minutos, con una intensidad superior a un 50% y que utilizan más de un sexto o a un séptimo de toda la musculatura esquelética.

Esta se puede clasificar en tres tipos dependiendo del tiempo de duración de la tarea motora como:

- Resistencia Muscular General Aeróbica de corta duración
- Resistencia Muscular General Aeróbica mediana duración
- Resistencia Muscular General Aeróbica larga duración

**Resistencia anaeróbica.** La resistencia anaeróbica es aquella que se da cuando se realiza un esfuerzo de corta duración, pero de mayor intensidad. Donde el oxígeno disponible en las fibras musculares no es suficiente para retirar la energía necesaria para la ejecución de una tarea motora de alta frecuencia (alto número repeticiones de en corto tiempo), o por la mayor fuerza necesaria para la ejecución de la tarea (Wheeling, 1986). La tarea motora tiene una duración

menor a 3 minutos, y utiliza menos de un sexto o aún séptimo de toda la musculatura esquelética. Esta se puede clasificar en tres tipos dependiendo del tiempo de duración de la tarea motora como lo son:

- Resistencia Muscular General Anaeróbica de corta duración
- Resistencia Muscular General Anaeróbica mediana duración
- Resistencia Muscular General Anaeróbica larga duración

### **2.1.2. Flexibilidad**

Otra de las definiciones que podemos citar es el autor Álvarez (1985), el cual la define como la cualidad que con base en la movilidad articular y extensibilidad y elasticidad muscular permite el máximo recorrido de las articulaciones (Martín , 2000). También podemos referirnos al autor Hahn (1988) quien la define como la capacidad de aprovechar las posibilidades de movimiento de las articulaciones lo más óptimamente posible (Ortiz Rodríguez, 2004).

Con respecto a el autor Harre (cit. por Weineck, 1988) también se puede mencionar que es la capacidad y la cualidad que el deportista tiene para poder ejecutar movimientos de gran amplitud

articular por sí mismo, o bajo la influencia de fuerzas externas (Casimiro Andújar, Delgado Fernández, & Águila Soto, 2014).

Si se analizan estas definiciones, se encuentra una primera referencia a que, siempre que se plantea la capacidad de flexibilidad, se hace desde la perspectiva de conseguir máximas amplitudes articulares, como señalan Martín y colaboradores, Carlos Álvarez o Harre (García Pellicer & García Jiménez , 2017 ).

Es la capacidad física que depende de la movielasticidad muscular (elasticidad de los músculos y tendones) Y la movilidad articular de las diversas partes corporales. La flexibilidad posee dos significados, una relativa que es la capacidad adaptativa del organismo como un todo para cumplir las tareas motoras específicas del día a día y la otra, relativa a la cualidad de las estructuras orgánicas que intervienen en la ejecución de las tareas motoras (Oliva Aravena , 2001).

## **Tipos de flexibilidad.**

En función del dinamismo del movimiento (Fleischman, 1983):

- **Estática o pasiva.** es la flexibilidad alcanzada por el musculo en situaciones de inactividad o en ciertas ocasiones el ejercicio fue realizado con ayuda.
- **Dinámica o activa.** es aquella flexibilidad que se desarrolla en la gran mayoría de los movimientos, sean tanto técnicos, como de cualquier deporte o actividad física en específico.

En función del nivel óptimo necesario para la ejecución eficaz (Matveiev, 1980):

- **Flexibilidad absoluta.** es la máxima elongación del musculo y ligamento.
- **Flexibilidad de trabajo.** se trata del grado de elongación alcanzado en el transcurso de la ejecución de un movimiento.
- **Flexibilidad residual.** es el tipo de flexibilidad, el cual siempre debe ser superior al trabajo que debe desempeñar un deportista en un rol determinado. También es conocida como el nivel óptimo para evitar lesiones en los jugadores.

En función de los sistemas articulares implicados (Weineck, 1994):

- **Flexibilidad general.** es la movilidad que poseen las principales (columna vertebral, articulación escapulohumeral y coxofemoral).
- **Flexibilidad especial.** es definida como aquella flexibilidad que posee una articulación en específico, la cual tiene un rol fundamental para el desarrollo de una determinada técnica deportiva

## 2.2. Capacidades perceptivo-motrices o coordinativas

Las capacidades perceptivo-motrices son aquellas que, a través de los sentidos, permiten coordinar el movimiento corporal para adaptarlo a las necesidades del propio cuerpo o las circunstancias del entorno (cuadro N°3).

Según Castañer & Camerino, en su publicación “La Educación física en la enseñanza primaria: una propuesta curricular para la reforma”, 2001, definen las capacidades perceptivo-motrices como “El conjunto de capacidades directamente derivadas y dependientes del funcionamiento del sistema nervioso central” (Castañer & Camerino , 2001 ).Las capacidades perceptivo-motrices o coordinativas las desglosamos de acuerdo con el siguiente gráfico:

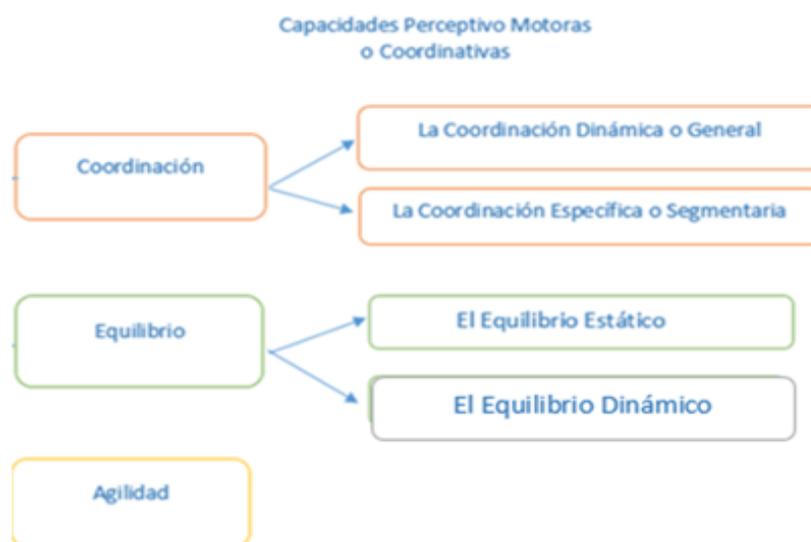


Figura 4 Capacidades perceptivo-motoras o coordinativas, según Castañer & Camerino. Elaboración propia

### **2.2.1. Coordinación**

Según el Manual de acondicionamiento físico y socorrismo acuático, la coordinación se puede definir como “La capacidad para resolver un problema de movimiento en secuencia ordenada y armónica y como la capacidad de sincronización de secuencias de contracciones musculares de las diferentes regiones corporales en relación con el espacio y el tiempo” (Benet Grau & Enrique , 2015).

En el libro “La educación física en la enseñanza primaria”, se define la coordinación como “La capacidad de regular de forma precisa la intervención del propio cuerpo en la ejecución de la acción justa y necesaria según la idea motriz prefijada” (Castañer & Camerino , 2001 ).

El autor Álvarez del Villar (recogido en contreras, 1988) define a la coordinación tal como “La capacidad neuromuscular de ajustar con precisión lo querido y pensado de acuerdo con la imagen fijada por la inteligencia motriz a la necesidad del movimiento” (Redondo Villa , 2010).

Otra definición como la expresa (Kiphard, 1976) en su libro “Insuficiencias de movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria”, es “La interacción armoniosa y en lo posible económica de los músculos, nervios y sentidos, con el fin de traducir acciones cinéticas precisas y equilibradas (motricidad voluntaria) y reacciones rápidas y adaptadas a la situación (motricidad refleja)” (Kiphard , 1976).

**Clasificación.** La coordinación se puede clasificar según el número de segmentos corporales que participan en el movimiento, como lo son la coordinación dinámica y la coordinación específica o segmentaria.

En el manual de acondicionamiento físico y socorrismo acuático (Benet Grau & Enrique , 2015). Se clasifica la coordinación en dos grupos, coordinación dinámica general y específica o segmentaria.

- La coordinación dinámica general se refiere a movimientos globales donde participa un gran número de zonas corporales.
- La coordinación específica o segmentaria se refiere a movimientos analíticos. Normalmente, este tipo de coordinación es ocular-manual.

**Objetivos y beneficios de la coordinación en Bomberos.** El objetivo principal de que un Bombero tenga una buena coordinación es poder ejecutar acciones que sean complejas (utilizando grandes grupos musculares o zonas corporales en una acción) o bien poder ejecutar movimientos más finos (utilizando pequeños grupos musculares).

Los beneficios que se obtienen al poseer una buena coordinación, es principalmente realizar una acción o movimiento eficiente y eficaz; mejorando la condición física y la técnica.

**Requerimientos de la coordinación en Bomberos.** A continuación, se darán a conocer algunos ejemplos de la coordinación que utiliza bomberos en las emergencias:

- Al subir por las escaleras con su Equipo de protección personal completa (EPP), y otros elementos para el ataque o rescate (se debe coordinar el tren superior e inferior).
- Uno de los ejemplos más comunes del uso de la coordinación es cuando los voluntarios realizan movimientos en conjunto para remover escombros, en rescates vehiculares, rescates en espacios confinados, entre otros.

**Recomendaciones prácticas para la evaluación.** Para la práctica de esta capacidad coordinativa, se recomienda realizar tareas de forma idénticas a las situaciones reales de trabajo, ya que de esta forma el sistema neuromuscular tiene una adaptación mucho más rápida que si se realizara unos entrenamientos individuales y específicos. De esta manera es más factible realizar trabajos en conjunto con otros voluntarios, ejecutando diferentes acciones con un objetivo en común, o bien, realizando la misma acción con un objetivo común.

### 2.2.2. Equilibrio

El equilibrio se puede definir como: “El proceso por el cual controlamos el centro de masa (CDM) del cuerpo respecto a la base de sustentación, sea estática o dinámica” (Debra , 2005 ).

El autor (Álvarez del Villar, 1987), define el equilibrio como “La habilidad de mantener el cuerpo en la posición erguida gracias a los movimientos compensatorios que implican la motricidad global y la motricidad fina, que es cuando el individuo está quieto (equilibrio estático) o desplazándose (equilibrio dinámico)” (Jiménez Rabanelli , 2013 ).

En el libro “La didáctica de la educación física: un enfoque constructivista” el autor Álvarez del Villar, define el equilibrio como: “*El mantenimiento de la postura mediante correcciones que anulen las variaciones de carácter exógeno o endógeno*” (Contreras Jordán, 2004 ).

En el libro “La educación física en la enseñanza primaria”, se define el equilibrio como: “La capacidad de controlar el propio cuerpo en el espacio y recuperar la correcta postura tras la intervención de un factor desequilibrante” (Castañer & Camerino , 2001 ).

**Clasificación.** Según Castañer & Camerino el equilibrio se puede clasificar en equilibrio estático y dinámico, definiéndose de la siguiente manera: (Castañer & Camerino , 2001 ).

- **Equilibrio Estático.** Se define como, “El proceso perceptivo-motor que busca un ajuste de la postura anti gravitatorio referido por el aparato vestibular y una información sensorial externo y propioceptiva”.
- **Equilibrio Dinámico.** Se define como “Cuando nuestro centro de gravedad sale de la verticalidad del cuerpo y, tras una acción equilibrante, vuelve sobre la base sustentable”.

### **2.3. Requerimiento del equilibrio en Bomberos**

A continuación, se darán algunos ejemplos en la cual los Bomberos utilizan ambos tipos de equilibrio (El estático y dinámico).

- Un ejemplo de equilibrio estático puede ser el hecho de mantenerse derecho en una escalera mientras se tienen las manos ocupadas.
- El equilibrio dinámico es necesario cada vez que haya que moverse sobre una tabla, viga o cualquier lugar en que se tenga poco margen de maniobra.

**Objetivo y beneficios de tener un buen equilibrio en Bomberos.** El objetivo principal de que un Bombero tenga un buen equilibrio es para poder ejecutar acciones con un mayor control corporal, ya sea de una manera estática o dinámica.

Los dos tipos de equilibrio son necesarios en muchas de las acciones que las personas comunes y corrientes realizan durante su vida cotidiana, además es una capacidad requerida por los Bomberos en variadas ocasiones durante un llamado por lo que entrenar estas situaciones viene siendo muy beneficioso para los voluntarios.

**Recomendaciones prácticas en la evaluación.** Para la práctica de esta capacidad coordinativa, se recomienda realizar tareas de forma idénticas a las situaciones reales de trabajo, ya que de esta forma el sistema neuromuscular tiene una adaptación mucho más rápida que si se realizara unos entrenamientos individuales y específicos.

Para esta capacidad coordinativa el trabajo individual del voluntario toma mayor importancia al ser un trabajo más independiente, es decir, no necesita de otros componentes como es el trabajo en equipo, si no que depende netamente de las capacidades de voluntario al desarrollar una acción.

### **2.3.1. Agilidad**

La agilidad es la capacidad del cuerpo humano para cambiar de dirección en un movimiento específico, con la mayor eficacia posible.

Se definen a la agilidad como: “La capacidad de ejecutar movimientos de forma rápida y precisa, podemos considerar que para su consecución participan en gran medida las capacidades de velocidad y flexibilidad puesto que se erige sobre la base de la movilidad de los procesos neuromusculares” (Castañer & Camerino , 2001 ).

Los autores (Sheppard & Young, 2006), definieron “Un movimiento corporal total rápido con cambio de velocidad o de dirección en respuesta a un estímulo” (Moyano , 2013 ).

En el manual de acondicionamiento físico y socorrismo acuático, se define como agilidad a “La capacidad de mover el cuerpo rápidamente en un espacio tridimensional, lo que implica que, en una sola capacidad, se sumen varias” (Benet Grau & Enrique , 2015).

**Objetivos y beneficios de la agilidad en Bomberos.** El objetivo principal de que un Bombero tenga un alto nivel agilidad es poder realizar movimientos rápidos con eficiencia (utilizando grandes grupos musculares), reduciendo los tiempos en la ejecución de una acción determinada.

Los beneficios que se obtienen al poseer una buena agilidad son el poder realizar acciones rápidas de una manera eficiente y eficaz, ya que en situaciones los voluntarios deben realizar varias acciones en pequeños periodos

de tiempos, ya sea para rescatar a una víctima, escapar de lugares peligrosos o en riesgos de derrumbes en una emergencia.

La importancia de poder entrenar esta capacidad que combina varios componentes de las cualidades y capacidades físicas, como lo son la fuerza, la velocidad, el equilibrio y la coordinación, es realizar acciones reduciendo el tiempo en la ejecución y con la práctica mejorar las respuestas a estos estímulos.

**Requerimientos de la agilidad en Bomberos.** Se darán algunos ejemplos en la cual los Bomberos utilizan la agilidad en sus labores:

- La acción más común de los voluntarios es cuando deben prepararse para un llamado y deben desplazarse al lugar en donde se encuentran los EPP y luego prepararse para atender el llamado.
- Cuando deben salir de forma rápida de un lugar por existir algún tipo de derrumbe o grandes posibilidades de que exista una explosión.
- Cuando los voluntarios llegan al lugar del llamado y deben preparar el material a utilizar lo más rápido posible.

**Recomendaciones prácticas para la evaluación.** Para la práctica de esta

capacidad coordinativa, también se recomienda realizar tareas de forma idénticas a las situaciones reales de trabajo.

El hecho de moverse rápido implica tener principalmente un gran nivel de fuerza, ya que al realizar movimientos rápidos se deben complementar con una buena coordinación general, y tener un buen equilibrio para realizar las acciones con mayor efectividad.

### **3. CAPITULO III: Metodología**

#### **3.1. Diseño y tipo de estudio**

El diseño de estudio de la investigación es cuantitativo exploratorio de corte transversal, dado que los datos recolectados fueron a través de datos que se pueden pasar a números, extraídos solo en el momento que se tomó la batería, además de que el estudio es innovador y campo poco estudiado contribuyendo para futuras investigaciones.

#### **3.2. Universo**

El universo de esta investigación corresponde a personas naturales entre 18 y 35 años, con distintas profesiones y prácticas deportivas y de actividad física diferentes, dentro de los cuales también se evaluaron bomberos del mismo rango de edad.

#### **3.3. Tamaño de la muestra**

El estudio se realizó con un total 449 personas evaluadas, donde el 56% de los evaluados corresponden a Bomberos, de donde se obtuvieron datos como: peso, estatura, perímetro cintura (pruebas antropométricas) y test de McArdle (test de resistencia), esta se extrajo del estudio *“Determinación de factores de riesgo cardiovascular en Bomberos de la región metropolitana, Santiago”* El otro 9% corresponde a estudiantes de diferentes carreras de la UNAB de donde se obtuvieron datos como: peso, estatura y perímetro de cintura (pruebas

antropométricas). Esta información se obtuvo de las evaluaciones generales a estudiantes de edificación física al inicio del año 2017.

Por otra parte, el 34% restante de evaluaciones corresponden a personas naturales, incluidos estudiantes, en su mayoría de la carrera de educación física, y un porcentaje mínimo de Bomberos en función. Se realizaron 13 pruebas donde se obtuvieron datos mencionados en los dos grupos anteriores, sumando frecuencia cardiaca FC en reposo, test de fuerza, resistencia, flexibilidad, equilibrio, coordinación y agilidad. Cabe destacar que de estas 154 personas evaluadas se realizaron algunas de las 13 pruebas.

### **3.4. Definición operacional de variables**

**a) Sexo.** Variable independiente cualitativa, dicotómica, nominal.

- *Variable conceptual.* condición determinada con la cual se nace, femenino masculino.
- *Variable operacional.* se expresa como femenino o masculino.

**b) Edad.** Variable independiente, cuantitativa y continua.

- *Variable conceptual.* tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.
- *Variable operacional.* se expresa en años.

**c) Frecuencia Cardíaca.** Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- *Variable conceptual.* número de veces por minuto en que el corazón realiza el ciclo completo de llenado y vaciado de las cámaras.
- *Variable operacional.* Se expresa en número de veces que el corazón late por minuto.

**d) Peso.** Variable dependiente, cuantitativa y continua.

- *Variable conceptual.* Fuerza con la que la tierra atrae la masa de un cuerpo.
- *Variable operacional.* Se expresa en kilogramos y se mide con báscula.

**e) Estatura.** Variable independiente, cuantitativa y continua.

- *Variable conceptual.* Longitud de una persona medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.
- *Variable operacional.* Se expresa en centímetros o metros y se mide con tallímetro.

**f) Perímetro de cintura.** Variable dependiente, cuantitativa y continua.

- *Variable conceptual.* Índice que mide la concentración de grasa en la zona abdominal.
- *Variable operacional.* Se expresa en centímetros y se mide con cinta métrica.

**g) Fuerza.** Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- *Variable conceptual.* Capacidad de un músculo o grupo muscular de generar tensión.
- *Variable operacional.* se expresa en cantidad de repeticiones (rep) que realice un sujeto de abdominales o flexo-extensión de brazos, y en salto horizontal se mide distancia en cm.

**h) Resistencia.** Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- *Variable conceptual.* Oxígeno disponible en las fibras musculares es suficiente para retirar la energía necesaria para la ejecución de una tarea motora de larga duración.
- *Variable operacional.* Se expresa en volumen máximo de oxígeno  $Vo_2$  máx.

**i) Flexibilidad:** Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- *Variable conceptual.* Capacidad del individuo de alcanzar las máximas amplitudes articulares.
- *Variable operacional.* Se expresa en centímetros (cm) y se mide con un cajón.

**j) Coordinación.** Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- *Variable conceptual.* Capacidad de sincronización de secuencias, contracciones musculares de las diferentes regiones corporales en relación con el espacio y tiempo.
- *Variable operacional.* se expresa en tiempo (")

**k) Agilidad.** Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- *Variable conceptual.* Capacidad de ejecutar movimientos de forma rápida y precisa.
- *Variable operacional.* expresa en tiempo (")

**l) Equilibrio.** Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- *Variable conceptual.* Proceso por el cual controlamos el centro de masa del cuerpo respecto a una base de sustentación.
- *Variable operacional.* Se expresa en la cantidad de intentos en un minuto

### **3.5. Instrumentos de evaluación**

#### **3.5.1. Medición de peso.**

El implemento utilizado fue una báscula SECA, esta bascula tiene una capacidad de 150 kilogramos (kg) y la división que utiliza es de 100 gramo (g).

#### **3.5.2. Medición de perímetro de cintura**

Se realizó con una cinta antropométrica, la cual está en rangos de centímetros desde 0 cm hasta 200 cm, dejando un espacio al comienzo de 7,5 cm.

#### **3.5.3. Medición de pulso**

El pulso esta tomado con un oxímetro portátil, el cual mide la saturación del oxígeno en la sangre y las pulsaciones del corazón a través del dedo.

El oxímetro utilizado es: Choicemmed md300C1

#### **3.5.4. Test Flexo extensión de brazos, Abdominales**

Este test fue evaluado con: cronometro deportivo, colchoneta deportiva sector acolchado para poder realizar la prueba de mejor manera.

#### **3.5.5. Test Salto Horizontal**

En test se mide con una cinta métrica, donde el rango es de 0 a 50 metros (m), siendo la división en milímetros (mm).

### **3.5.6. Test de resistencia McArdle**

Este test se evaluará con los siguientes instrumentos:

- Parlante portátil, el cual se utiliza para reproducir el sonido del ritmo para subir y bajar el escalón, tanto para damas como varones
- Oxímetro portátil.
- Cajón de alto 41.27 centímetro y 50 centímetros (cm) de ancho

### **3.5.7. Test de Ruffier Dickson**

Oxímetro portátil, cronometro deportivo y parlante portátil: se utilizará para reproducir el sonido, el cual llevará el ritmo para subir y bajar en la media sentadilla, tanto para damas como varones.

### **3.5.8. Test de flexibilidad de tronco anteroposterior**

Este test es medido con un cajón 30 centímetros (cm) de alto, 50 cm de ancho y 71 cm de largo, en donde la división del largo es: 30 cm x 41 cm enumerados en cm positivos y negativos para poder medir la flexibilidad del sujeto.

### **3.5.9. Test de equilibrio Flamenco**

Este test esta evaluado con una tabla de 3 cm de ancho y 33 cm de largo un cronometro (1 minuto).

### **3.5.10. Test de coordinación**

Los materiales ocupados en esta evaluación fue un: Cronometro deportivo y una escalera de coordinación: se compone de once vallas de plástico duro cada una separada por 38 cm.

### **3.5.11. Test de hexágono**

Cronometro deportivo, Cinta de masking tape: Cinta de papel para delimitar el espacio del hexágono. Debe ser dibujado en el suelo con cada lado de 66 cm de largo.

## **3.6. Protocolos de medición**

Se describirán los protocolos utilizado en la aplicación de la batería de ejercicios en cada test.

### **3.6.1. Consentimiento informado (figura 7) y registro de datos (figura 5 y 6)**

Se lee y explica el consentimiento informado al sujeto a evaluar, una vez informado se contestan las posibles dudas y se entrega el registro de datos (instrumento 1) donde el voluntario llena el formulario con sus datos personales: nombre completo, Rut, sexo, fecha de nacimiento, edad, profesión u ocupación, deporte o actividad física que practica.

### **3.6.1. Medición de frecuencia cardiaca en reposo**

Este proceso se realiza de manera directa a través de un oxímetro, aparato médico utilizado para medir frecuencia cardiaca, y de manera indirecta a través del pulso carotídeo, este último se realiza utilizando el dedo índice y medio ubicándolos a un lado de la parte frontal del cuello ejerciendo una leve presión para poder sentir las pulsaciones, estas serán contabilizadas en 15 segundos y el número de pulsaciones se multiplicará por cuatro obteniendo la frecuencia cardiaca; para que los resultados no se encuentren alterado el sujeto debe estar en estado de reposo sin haber realizado ninguna actividad física antes de tomar la prueba, ya tomada la muestra se anota los resultados en la ficha mencionada anteriormente.

### **3.6.2. Mediciones antropométricas: Se realizaron las siguientes mediciones:**

Se evaluó al sujeto descalzo y con ropa ligera.

**Medición de estatura.** Para esta medición el sujeto debe estar de forma erguida de espalda a la regla con los talones juntos y en contacto con el suelo, mirando de frente en plano de Frankfort, se le pedirá al sujeto que inspire y el evaluador bajará el cursor hasta tocar la cabeza oprimiendo el cabello para finalizar el

sujeto saldrá agachándose hacia un costado para anotar el resultado en el registro de datos.

**Medición de peso.** El sujeto descalzo se sube a la báscula lo más ligero posible, derecho mirando al frente con los brazos en contacto con el cuerpo se esperar unos segundos hasta que el dial se detenga para efectuar una lectura correcta que será anotada en el registro de datos.

**Medición de perímetro de cintura.** Para esta medición el sujeto se debe presentar con el abdomen descubierto, brazos cruzados y piernas juntas, el evaluador debe pasar la cinta métrica alrededor de la cintura y medirá la parte mínima formada (esta se observa desde la parte posterior del sujeto). ya observada se transcribe a el registro de datos.

### **3.6.3. Pruebas físicas**

**Medición de flexo-extensión de brazos.** En posición decúbito abdominal, los pies y manos del sujeto no deben estar separadas a una distancia superior a la anchura de los hombros. La posición de los varones en esta prueba debe ser con las piernas extendidas y de damas apoyando las rodillas ambos extendidos completamente.

Una repetición se considera completa al término de dos movimientos uno de flexión donde se forma un ángulo de 90 grados y uno de extensión manteniendo el cuerpo recto, el tiempo comienza a correr cuando se da la señal de inicio y se realiza la cuenta regresiva 5 segundos antes de que se acabe el tiempo, se contabiliza la última repetición dentro de este tiempo.

**Medición de abdominales.** Para esta medición el sujeto debe acostarse en posición decúbito dorsal con las rodillas flexionadas y apoyando completamente la planta de los pies, el evaluador se posiciona delante del sujeto tomando sus pies este debe realizar la mayor cantidad de repeticiones en 30 segundos.

Un movimiento completo consta de tres pasos el primero es en la posición decúbito dorsal (espalda en contacto con el suelo), en el segundo las manos deben ir a tocar los hombros del sujeto que lo está afirmando y para finalizar la parte media de la espalda contacta el suelo.

**Medición de resistencia test Ruffier Dickson.** Se le explica detalladamente la prueba al sujeto en la cual debe realizar con las piernas a la altura de los hombros, manos al frente debe realizar 30 sentadillas en 45 segundos con un determinado ritmo dado por el evaluador a través de un audio ya terminada la prueba de toma inmediatamente la frecuencia cardiaca con el oxímetro y se vuelve a tomar un minuto después terminada la prueba.

**Medición de Salto Horizontal.** Tras una línea establecida se ubica un sujeto con los pies a la misma altura levemente separados, piernas flexionadas y con impulso de los brazos se saltará hacia adelante alcanzando la mayor longitud posible, esto se repetirá tres veces y la medición se efectuará desde la línea de inicio hasta la zona del cuerpo que toque el suelo más cercano al inicio.

**Medición de Test McArdle.** En un tiempo de 3 minutos se debe subir y bajar un escalón con el mismo pie a un ritmo determinado que se indicará con señal auditiva, la prueba finalizará cuando el audio acabe o por defecto si el sujeto no es capaz de llevar el ritmo de la grabación, después deberá permanecer de pie 5 segundos y se le medirá la frecuencia cardíaca.

**Medición de Flexibilidad de Tronco “Anteroposterior”.** El sujeto estará sentado con las piernas en extensión y la planta de los pies apoyadas en el cajón lo cual coincide con el punto cero de la escala, posterior se llevará progresivamente el tronco hacia adelante con los brazos y manos extendidas con el fin de marcar la máxima distancia que se pueda lograr.

**Medición de equilibrio.** El sujeto se ubica en posición erguida, con un pie en el suelo y el otro apoyado sobre una tabla de 3 cm. de ancho. el sujeto debe pasar el peso del cuerpo a la pierna elevada sobre la tabla, flexionando la pierna libre hasta poder ser agarrada por la mano del mismo lado del cuerpo.

**Medición de coordinación general.** El sujeto se ubica frente la escalera de coordinación en la cual debe entrar un pie luego el otro posicionándose dentro del cuadrado, para luego sacar un pie hacia un costado y enseguida el otro hacia el otro costado, repetir esto en cada cuadrado de la escalera de coordinación de ida y vuelta, el tiempo se detendrá cuando el sujeto llegó a la posición de inicio.

**Medición agilidad hexágono.** El sujeto se ubica en medio del hexágono frente al lado "6" a la orden deberá saltar con pies juntos por el lado uno saliendo y entrando del hexágono por todos los lados de este, completando tres vueltas, todo esto será cronometrado, y se deberá repetir dos veces.

**Medición agilidad general.** En una superficie plana en posición de cubito dorsal con la cabeza en la línea de inicio, el primer objetivo es levantarse y realizar zigzag tocando los conos dispuestos a una distancia de 3 metros, luego pasar por debajo de una cuerda que estará a tres metros desde el último cono, saltar los cajones, uno a la vez, tomar bastón y correr a dejarlo, correr a tomar el segundo bastón y dejarlo. La prueba será cronometrada.

## **4. CAPITULO IV: Resultados, análisis e interpretación**

Se reflejan la obtención de datos recogidos de las pruebas físicas realizadas, sus resultados y análisis.

### **4.1. Plan de análisis de Datos**

Una vez realizadas las pruebas, se retiraron los formularios de cada integrante del grupo los cuales se transcribieron uno a uno a un formulario *Google*, el cual llamamos “Registro de datos”, una vez ingresados todos los datos, la aplicación tabula automáticamente realizando una planilla Excel drive obteniendo los resultados de cada sujeto en sus diferentes pruebas. Finalmente se trabajó directamente en Excel donde se realizó los diferentes filtros para la obtención de gráficos y análisis de acuerdo con lo estudiado.

### **4.2. Resultados de las pruebas**

#### **4.2.1. Categorías.**

Para determinar las categorías que representaran los puntos de acceso se toman en cuenta los percentiles, dando una clasificación que registrara el valor de una cualidad física dada, estableciendo así ocho categorías de acuerdo con la tabla 4.

Solamente para el IMC y ICT se utilizaron los datos que ya estaban establecidos para dar determinar cuando son valores aceptables.

*Tabla 3*  
*Categoría de los registros percentilares de las pruebas físicas*

Clase	Percentil	Evaluación o categoría
1	$\leq P_3$	Extremadamente pobre
2	$P_3-P_{10}$	Muy pobre
3	$P_{10}-P_{25}$	Pobre
4	$P_{25}-P_{50}$	Pobre bajo la media
5	$P_{50}-P_{75}$	Bueno sobre la media
6	$P_{75}-P_{90}$	Bueno
7	$P_{90}-P_{97}$	Muy bueno
8	$\geq P_{97}$	Extremadamente bueno

Tabla extraída de perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años de municipio de Montería, Colombia. (Salleg Cabarcas & Petro Soto, 2015).

#### 4.2.2. IMC

A partir de la clasificación dada por la OMS se establece como el parámetro utilizado para la aceptación de este test es normal y sobrepeso.

Tabla 4  
*Clasificación de IMC*

Clasificación de IMC	
<18,5	Bajo Peso
18,5-24,9	Normal
25-29,9	Sobrepeso
30-34,9	Obesidad tipo I
35-39,9	Obesidad tipo II
>40	Obesidad tipo III

Datos obtenidos de la OMS, elaboración propia.

#### 4.2.3. ICT

Valores superiores a 0,50 se asocia con elevadas concentraciones de triglicéridos, colesterol y glucosa en sangre, estableciendo este índice como punto de corte para el ingreso.

#### 4.2.4. Test de fuerza

Los percentiles test de fuerza para varones y damas se exponen en la tabla 5

Tabla 5  
*Percentiles test de resistencia*

Sexo	Abdominales (rep)		Flexo extensión de brazos		Salto Horizontal	
	Varones	Damas	Varones	Damas	Varones	Damas
P3	20	16	16	14	154,6	118
P10	23	21	20	16	173,9	122
P25	28	24	27	22	184,8	139
P50	32	28	30	25	204,9	155
P75	39	30	35	30	223,7	175
P90	44	34	39	34	236,1	188
P97	48	36	44	43	256,9	207

Tabla de elaboración propia

#### 4.2.5. Test de Resistencia

Percentiles test de resistencia para varones y damas se exponen en la tabla 6

Tabla 6  
*Percentiles test de resistencia*

Sexo	Ruffier Dickson		McArdle	
	Varones	Damas	Varones	Damas
P3	4	6	34	30
P10	6	6	39	32
P25	9	11	43	34
P50	13	15	48	36
P75	16	19	54	39
P90	20	20	61	44
P97	23	24	69	47

Tabla de elaboración propia

#### 4.2.6. Test Flexibilidad

Percentiles test de flexibilidad para varones y damas, se expresan en la tabla 7

Tabla 7  
*Percentiles test de flexibilidad*

test de flexibilidad	Flexibilidad de tronco	
	Varones	Damas
Sexo		
P3	-10	-5
P10	-7	0
P25	2	6
P50	7	13
P75	13	18
P90	18	22
P97	21	34

Tabla de elaboración propia

#### 4.2.7. Test Equilibrio

Percentiles de test de equilibrio para varones y damas se exponen en la tabla 8

Tabla 8  
*Percentiles test de equilibrio*

Sexo	Equilibrio de flamenco	
	Varones	Damas
P3	0	0
P10	0	0
P25	1	0
P50	3	2
P75	6	3
P90	10	7
P97	15	9

Tabla de elaboración propia

#### 4.2.8. Test Coordinación

Los percentiles de test de coordinación para varones y damas se exponen en la tabla 9

Tabla 9  
*Percentiles test de coordinación*

Sexo	Coordinación general	
	Varones	Damas
P3	8,94	10,41
P10	10,30	11,18
P25	11,62	12,50
P50	13,05	15,24
P75	15,34	17,20
P90	17,13	21,65
P97	19,88	26,85

Tabla de elaboración propia

#### 4.2.9. Test agilidad

Los percentiles de test de agilidad para varones y damas se exponen en la tabla 10

Tabla 10  
*Percentiles test de agilidad*

Sexo	Agilidad general		Hexágono	
	Varones	Damas	Varones	Damas
P3	15,13	16,45	10,60	11,01
P10	15,72	17,01	12,44	13,55
P25	16,62	18,36	13,53	15,00
P50	18,00	19,64	15,69	15,97
P75	19,23	21,89	17,42	17,61
P90	20,14	25,45	19,54	21,09
P97	21,76	27,96	21,24	35,51

Tabla de elaboración propia

#### 4.2.10. Resumen de resultados

En la siguiente tabla se observa los datos generales por sexo, y prueba.

Tabla 11  
*Resultados arrojados por sexo de los test evaluados*

		N=	X	Mo	Me	S <sup>2</sup>	S	Max	Min
Abdominales	Varones	97	33	33	32	32	9	54	19
	Femenino	45	27	30	28	32	7	42	14
Flexo extensión de brazos	Varones	98	30	30	33	30	8	48	12
	Damas	43	26	25	25	60	9	54	14
Salto Horizontal	Varones	92	204	204	216	205	35	269	83
	Damas	48	157	157	120	155	33	210	113
Ruffier Dickson	Varones	85	13	6	13	29	6	24	1
	Damas	40	14	17	15	29	6	26	5
McArdle	Masculino	254	49	48	48	91	10	98	24
	Damas	58	37	33	36	21	7	49	29
Equilibrio de flamenco	Varones	77	4	0	3	20	4	21	0
	Damas	45	2	0	2	7	3	9	0
Flexibilidad de tronco	Varones	73	7	7	7	81	9	26	-15
	Damas	43	13	5	13	99	10	39	-6
coordinación general	Varones	86	13	13	12	13	3	20	8
	Damas	45,0	16,0	#N/A	15,2	21,5	5,2	30,6	9,8
Agilidad general	Varones	59,00	18,13	18,13	15,30	18,00	3,06	25,21	14,95
	Damas	29,00	20,40	18,36	19,64	10,87	4,94	28,93	16,11
Test del hexágono	Varones	79,00	15,72	15,72	13,72	15,69	3,35	24,60	10,23
	Damas	40,0	17,2	14,9	16,0	31,8	6,2	38,7	9,8

Tabla de elaboración propia

En la tabla 12 se muestra el resumen del P50 como punto de corte para el ingreso a bomberos.

*Tabla 12*  
*Resumen de punto de corte por pruebas para el ingreso a Bomberos*

Test físico	sexo	P50
Abdominales	Varones	32
	Damas	28
Flexo extensión de brazos	Varones	30
	Damas	25
Salto Horizontal	Varones	205
	Damas	155
Ruffier Dickson	Varones	13
	Damas	15
McArdle	Varones	48
	Damas	36
Equilibrio de flamenco	Varones	3
	Damas	2
Flexibilidad de tronco	Varones	7
	Damas	13
coordinación general	Varones	13,05
	Damas	15,24
Agilidad general	Varones	18,00
	Damas	19,64
Test del hexágono	Varones	15,69
	Damas	16,0

Tabla de elaboración propia

## **5. CAPITULO V: Discusiones y Conclusiones**

### **5.1. Discusión**

Según la Organización Mundial de la Salud, salud refiere al bienestar físico mental y social no solo a ausencias de enfermedades por lo cual se debe tomar en consideración los tres aspectos para poder contar con un total bienestar, como en el área médica se evalúan a las personas para recetarles los medicamentos, en el área física como es propuesto por (Lopategui, 2006) es de importante valorar la aptitud física para poder saber en qué nivel físico se encuentra el sujeto, y así mejorar su bienestar total.

Entonces con lo planteado a lo largo de la tesis es importante evaluar la condición física de Bomberos de Chile al entrar a la compañía para que así ingresen preparados, disminuyendo la posibilidad de cualquier tipo de enfermedades previas o que puedan surgir por el mal estado físico.

También teniendo en consideración que la batería de test propuesta es de una fácil aplicación que no requiere mayores materiales ni tiempo para su ejecución, por lo cual es válida para aplicarla en cualquier compañía de bomberos.

Los diferentes resultados encontrados permiten caracterizar a las mujeres y hombres en diferentes percentiles de aptitud física según las distintas cualidades que se están evaluando, se determina un percentil para la aprobación de la prueba para los sujetos femeninos o masculinos, lo cual permitirá dar un punto de referencia para cada compañía de bombero al recibir

nuevos operantes, dando la posibilidad de saber en qué condición física están, para así nivelarlos en caso de que sean deficientes.

Por otra parte, se observa en los resultados que los percentiles propuestos en niveles aceptables para mujeres y hombres no son inalcanzables sino más bien están en los promedios de las poblaciones sometidas a los diferentes test, ya que se estimaron los cortes con los resultados de las evaluaciones.

Finalmente tomando como referencia a bomberos de España estos señalan que ya no solo está la función de apagar el fuego si no también con el tiempo se han ido evolucionando y adaptándose a las necesidades sociales, estas diferentes tareas exigen a bomberos tener un entrenamiento suficientemente experiencia y capacidades físicas necesarias para llevar a cabo su trabajo de forma efectiva. Por lo cual tomando como referente a los españoles es necesario incluir pruebas físicas para saber en qué estado ingresan los voluntarios de bomberos y si pueden ser operativos o no.

## 5.2. Conclusiones

En la investigación se logró identificar las principales cualidades físicas que debe poseer un bombero para estar operativo en sus funciones dentro de la compañía, posteriormente se creó y validó una batería de ejercicios para valorar las cualidades físicas y finalmente se determinaron percentiles mínimos aceptables para que un bombero pueda estar operativo, la determinación de los percentiles se hizo por sexo a través de las baterías de ejercicios aplicadas a las personas.

Por otro lado, cabe destacar la importancia de esta investigación para la estandarización de niveles físicos aceptables a nivel nacional en Bomberos, previniendo accidentes y lesiones causadas por la falta de condición física.

En cuanto a los resultados obtenidos con base de corte en el percentil 50 que determinara cuando el postulante es competente en los test específicos que se evaluaron, se establecen los siguientes parámetros:

En la cualidad de fuerza los datos obtenidos en: abdominales en varones es de 32 rep y damas 28 rep, flexo extensión de brazos en varones es de 30 rep y damas 25 rep, salto horizontal para varones es de 205 cm y para damas 155.

En los test de resistencia los resultados arrojados fueron: test de Ruffier Dickson varones 13, mujeres 15, McArdle varones 48 Vo2 máx, damas 36 Vo2 máx

En el test de equilibrio el número mínimo de caídas en varones es de 3 y damas 2, para flexibilidad de troco en varones 7 cm y damas 13cm, en coordinación general los varones 13,05 s y damas 15,24 s

En el test agilidad general los varones se establece en 18,00 s y en damas 19,64 s y en el test del hexágono varones 15,69 s y damas 16,00 s.

Este estudio permite contribuir a la sociedad al tener como referente los resultados obtenidos para clasificar las cualidades físicas de personas con ese rango de edad, además de favorecer y fortalecer el ingreso a la institución, considerando que las personas al ingresar deberán prepararse físicamente para superar estas pruebas, por lo tanto se disminuirán las lesiones físicas provocadas por el esfuerzo de la tarea, y de factores de riesgos cardiovascular derivadas de la falta de condición física.

## 6. Anexos

### 6.1 Formulario de Registro

#### Batería de ejercicios físicos Registro de datos

Nombre:			
Rut:			
Sexo:	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino
Fecha de Nacimiento:			
Fecha de Evaluación:		Edad:	
Profesión, Actividad que realice			
Deporte o actividad física que practica			
Frecuencia cardiaca en reposo (oxímetro)	FC en 15 seg	FC x 4	

#### Medidas Antropométricas

Medidas	Datos
Estatura	
Peso	
Perímetro Cintura	

		Completa (x)	Repeticiones	No completa (registrar tiempo)
Flexo- extensión de brazos				
Abdominales				
Salto Horizontal	1 Salto	2 Salto	3 Salto	No completa

Figura 5 Registro de datos Batería de ejercicios físicos. Elaboración propia

Test de Resistencia (45 seg)	FC (inmediatamente cuando termina)	FC (1 minuto finalizado)	No finaliza
Ruffier Dickson			

Test de McArdle (3 min)	Finaliza	FC Al término	No finaliza	Tiempo

Flexibilidad de Tronco "Antero-posterior"	Cm	No realiza

Prueba de equilibrio flamenco	Nº de caídas totales	> 15 caídas antes de 30 seg.

Test de Coordinación general (Escalera de coordinación)	Tiempo 1	Tiempo 2	No finaliza

Test de Agilidad General	Tiempo total	No termina (registrar tiempo)

Hexágono	Tiempo 1	Tiempo 2	No finaliza

Observaciones generales:

---



---



---



---



---



---



---



---



---

Figura 6 Registro de datos Batería de ejercicios físicos. Elaboración propia

## 6.2. Consentimiento Informado



Comité de Ética  
Facultad de Educación

*Propuesta batería de ejercicios para ingreso, seguimiento y control de la condición física en Bomberos de Chile.*

### Consentimiento Informado

El objetivo principal de este trabajo es validar una propuesta de batería de valoración física para el ingreso, seguimiento y control de las condiciones físicas mínimas que debe tener un bombero, al momento de ingresar y pertenecer a la institución, con el fin de poder detectar posibles riesgos físicos que puedan presentar.

Al aceptar participar en este estudio el evaluado se someterá a las siguientes pruebas:

**Mediciones antropométricas:** Se medirán, pesarán y se tomará su perímetro cintura, para tales mediciones se utilizará un tallímetro, una balanza, y una cinta antropométrica.

**Pruebas Físicas:** Se evaluarán pruebas en una batería de forma grupal pese a que el registro será individual, donde se realizarán estaciones o de forma individual. Los test que se evaluarán son:

- Test de fuerza: Flexo extensión de brazos, abdominales, salto horizontal
- Test de resistencia: McArdle, Ruffier Dickson
- Test de flexibilidad: Flexibilidad de tronco
- Test de equilibrio: Prueba de equilibrio Flamenco
- Test coordinación: Test de coordinación general
- Test de agilidad: Test de Agilidad general, Hexágono

Estas pruebas no representan un riesgo en la integridad física de la persona evaluada, pero si llegase algún inconveniente la prueba se suspende inmediatamente.

En el caso de tomar fotografías, estas serán de uso interno de la investigación, estando prohibido publicarlas en ningún medio, salvo con una autorización escrita por la persona,. Una vez cumplido su propósito estas serán destruidas.

Por medio del presente documento declaro haber sido informado de lo antes indicado y estar en conocimiento del estudio: Propuesta batería de ejercicios para ingreso, seguimiento y control de la condición física en Bomberos de Chile.

Yo \_\_\_\_\_ Rut \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_

Manifiesto el interés de participar en el estudio y autorizo a los estudiantes de la carrera de educación física, a recopilar, almacenar, procesar, ceder y transferir información relativa a mis datos personales, sean estos de acceso restringidos para los fines indicados.

\_\_\_\_\_  
Firma

Fecha \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Figura 7 Consentimiento informado. Elaboración propia

## 7. CAPITULO VI: Bibliografía

Academia Europea de Pacientes. (S.F). Recuperado el septiembre de 2017, de [https://www.eupati.eu/es/farmacoepidemiologia-es/factores-de-riesgo-en-la-salud-y-la-enfermedad/#Factores\\_de\\_riesgo\\_de\\_tipo\\_conductual](https://www.eupati.eu/es/farmacoepidemiologia-es/factores-de-riesgo-en-la-salud-y-la-enfermedad/#Factores_de_riesgo_de_tipo_conductual)

Academia Nacional Bomberos de Chile. (agosto de 2017). *Academia Nacional de Bomberos de Chile*. Recuperado el Agosto de 2017, de [http://www.anb.cl/wp-content/uploads/2015/05/Malla\\_2015.pdf](http://www.anb.cl/wp-content/uploads/2015/05/Malla_2015.pdf)

Arancibia Cid , C., & Cepeda del Río , F. (2017). Manual de Salud y Actividad Física para Bomberos. *Manual de Salud y Actividad Física para Bomberos*. santiago, Region Metropolitana, Chile.

Barrios, P., Ségueur, A., & Cepeda, F. (2017). *Proyecto Educativo Institucional academia nacional de bomberos de chile*. Obtenido de [http://www.anb.cl/wp-content/uploads/2017/05/PEI\\_2017-WEB.pdf](http://www.anb.cl/wp-content/uploads/2017/05/PEI_2017-WEB.pdf)

Benet Grau , S., & Enrique , A. (2015). Manual de acondicionamiento físico y acuático . *parte dos cualidades físicas básicas* . guadalajara .

Bomberos de Aragua. (1 de Octubre de 2009). *Cuerpo de Bomberos del estado de Aragua*. Obtenido de <https://bomberosaraguahistoriamundial.blogspot.cl/>

Bomberos de Chile . (2016). Bomberos de Chile . *Bombero de Chile* , 42-43 .

Bomberos de Chile. (2017). <http://www.bomberos.cl/>. Recuperado el agosto de 2017, de <http://www.anb.cl/desafio/>

- campaña de incendios* . (s.f.). Obtenido de [http://www.paritarios.cl/especial\\_condiciones\\_fisicas\\_al\\_fuego.htm](http://www.paritarios.cl/especial_condiciones_fisicas_al_fuego.htm)
- Cañisares Marquez, J., & Carbonero Celis , C. (2017). Como mejorar las capacidades físicas de tu hijo. España: Wanceulen.
- Casimiro Andújar, A., Delgado Fernández, M., & Águila Soto, C. (2014). *Actividad física, educación y salud*. Universidad de Almería .
- Castañer , M., & Camerino , O. (2001 ). *LA EDUCACIÓN FÍSICA EN LA ENSEÑANZA PRIMARIA* . INDE .
- Contreras Jordán, O. (2004 ). *Didáctica de la educación física: un enfoque constructivista*. INDE .
- Debra , R. (2005 ). *Equilibrio y Movilidad con personas mayores*. California : Paidotribo .
- DL, S. (2011). *Firefighter fitness: improving performance and preventing injuries and fatalities*.
- García Pellicer , J., & García Jiménez , J. (2017 ). *TEMA 4.5 LA FLEXIBILIDAD*. Obtenido de <https://www.docs-engine.com/doc/1/matveev.html#>
- George , J., Garth Fisher , A., & Vehrs , P. (2007). *TEST Y PRUEBAS FÍSICAS* . Paidotribo .
- Gobierno de Chile. (5 de julio de 2016). <http://www.gob.cl/>. Recuperado el agosto de 2017, de <http://www.gob.cl/indicadores-sedentarismo-practica-deportiva-chile-muestran-mejoria-los-ultimos-anos/>
- Heyward, V. (2001). *Evaluacion y prescripcion del ejercicio*. mexico: Paidotribo.

- Jiménez Rabanelli , P. (18 de noviembre de 2013 ). *EL EQUILIBRIO Y SU IMPORTANCIA EN LA ACTIVIDAD FISICA*. Obtenido de <http://deportes.pucp.edu.pe/tips/el-equilibrio-y-su-importancia-en-la-actividad-fisica/>
- Jorge Osorio . (2017). *Campaña de incendio* . Obtenido de [http://www.paritarios.cl/especial\\_condiciones\\_fisicas\\_al\\_fuego.htm](http://www.paritarios.cl/especial_condiciones_fisicas_al_fuego.htm)
- Kiphard , E. (1976). *Insuficiencias de movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria*. Buenos Aires : Kapelusz.
- Lara, A., García, J., Torres, G., & Sagalaz, M. (2013). *Análisis de la condición física en bomberos en función de la edad*.
- Lopategui, E. (2006). *salud med*. Obtenido de [http://www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/Pr-Apt\\_I.html](http://www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/Pr-Apt_I.html)
- Martín , M. (2000). AEROBIC FITNESS: fundamentos y principios básicos. ESTEBAN SANZ MARTINEZ .
- Medicine, American College of Sports. (2005). *Manual para la valoración y prescripción del ejercicio* (Vol. 2da edición). Barcelona: Paidotribo.
- Moyano , M. (5 de enero de 2013 ). *Conceptuando la Velocidad y Agilidad. Importancia en los Deportes de Situación*. Obtenido de <https://g-se.com/conceptuando-la-velocidad-y-agilidad-importancia-en-los-deportes-de-situacion-bp-557cfb26ce1439>
- Oliva Aravena , C. (2001). Diseño de un modelo de autocuidado y autonomía de la condición física personal.

- Organización Mundial de la Salud. (febrero de 2017). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el septiembre de 2017, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
- Ortiz Rodríguez, R. (2004). *Tenis:Potencia,velocidad y movilidad*. España: INDE .
- Osorio , J. (s.f.). *Campaña de Incendios* . Obtenido de [http://www.paritarios.cl/especial\\_condiciones\\_fisicas\\_al\\_fuego.htm](http://www.paritarios.cl/especial_condiciones_fisicas_al_fuego.htm)
- Redondo Villa , C. (diciembre de 2010). *coordinación y equilibrio: base para la educación física en primaria*. Obtenido de [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_37/CRISTINA\\_REDONDO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_37/CRISTINA_REDONDO_1.pdf)
- Salleg Cabarcas, M. J., & Petro Soto, J. L. (2015). Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años de municipio de Montería, Colombia. *EFDeportes*, 9.
- santiago, 1. c. (2015). <http://www.duodecima.cl/publicaciones/43-final-desafio-bomberos-de-chile/>.
- Smith. (2011). *Firefighter fitness: improving performance and preventing injuries and fatalities*.
- Weineck, J. (2001 ). *Salud,Ejercicio y Deporte* . Paidotribo .
- Wimore , J., & Costill, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y el deporte*. Barcelona: Paidotribo.