

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
RÍO NEGRO SEDE ATLÁNTICA**



Evaluación del nivel de aptitud física del cuerpo de bomberos de la localidad de San Javier, provincia de Río Negro.

Tesina presentada para cumplir con los requisitos finales para la obtención del título de Licenciatura en Educación Física y Deporte.

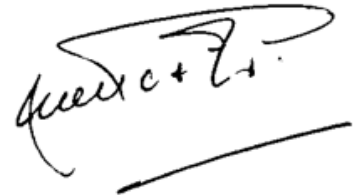
Autor: Cartes Labraña, Susana. A

Director de Tesina: Prof. Scavo Matías.

Fecha: agosto 2021

Nota de aceptación del director de la tesina:

Por la presente nota, quien subscribe, certifica que la tesina de grado **“Evaluación del nivel de aptitud física del cuerpo de bomberos de la localidad de San Javier, provincia de Río Negro”** ha sido evaluada, estando en condiciones de poder presentarse para su posterior defensa ante un jurado.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Matías Scavo', written over a horizontal line.

Lic. Matías Scavo
Director de Tesina

RESUMEN

En el presente trabajo se buscó evaluar el nivel de aptitud física del cuerpo de bomberos de la localidad de San Javier. El objetivo general fue el de valorar y analizar los resultados en las pruebas de aptitud física que están asociados al éxito en las tareas específicas del bombero.

Para tal fin, se establecieron una serie de test de campo, considerados adecuados y posibles, que permitan establecer un diagnóstico de la situación.

La metodología de trabajo que se implementó fue explicativa y demostrativa en dos días, dividiendo al grupo de trabajo en dos grupos de acuerdo a las características principales de los mismos en cuanto a su edad, talla, peso, perímetro de cintura e índice de masa corporal de ambos grupos. El Grupo 1 estuvo constituido por bomberos entre 20 y 30 años con jerarquía de tipo: agente, cabo y cabo 1, con aproximadamente 10 años de servicios; en tanto en el Grupo 2 las edades se correspondían entre 31 a 48 años, con jerarquías de Sargento, Sargento Ayudante, Suboficial y Suboficial Mayor con una trayectoria de 15 años al punto de jubilarse.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los test implementados, se evidencia que ambos grupos mostraron bajo rendimiento en pruebas de rendimiento neuromuscular principalmente, lo cual sabemos que dicho escaso o pobre rendimiento se asocia a diversas limitaciones en la labor profesional del bombero, llevando a incrementar el riesgo de accidentes en general. Esto último principalmente en el desempeño del test de Burpee y la prueba de Saltar y Alcanzar, tanto el grupo 1 como el 2 presentaron bajos niveles de rendimiento en

ambas pruebas de acuerdo a los valores referenciales de la población estudiada. En cuanto al desempeño en el test de Navette los resultados en ambos grupos no mostraron diferencias significativas en comparación con la media aceptada por la bibliografía ($p > 0,05$). Relacionado a la valoración de la flexibilidad, ambos grupos mostraron buen desempeño, sin diferencias de acuerdo a las referencias de la bibliografía ($p > 0,05$).

Palabras Clave:

Bomberos – Aptitud física – Test físico – Entrenamiento – Preparación física

INDICE

RESUMEN	3
INDICE.....	5
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
INTERROGANTES DEL ESTUDIO	12
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
OBJETIVO GENERAL.....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
APTITUD FÍSICA: DEFINICIÓN	16
PRINCIPALES RIESGOS	22
FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO FÍSICO	24
ESTADO FÍSICO	25
ESTADO PSÍQUICO Y TRASTORNO.....	25
VALORACIÓN DE LOS TEST	27
TEST COURSE NAVETTE	29
TEST DE BURPEE	29
TEST DE WELLS	30
TEST DE SALTAR Y ALCANZAR.....	30
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	31
TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:	31
POBLACIÓN.....	32
MUESTRA.....	32
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
PROTOCOLO Y METODOLOGÍA DE LOS TEST	33
TEST COURSE NAVETTE	33
Foto N° 1 Test de NAVETTE.....	34
Foto N° 2 Licenciado en Enfermería. Tomando la Tensión Arterial y Pulso.....	34
Foto N ° 3 Inicio de la Prueba del Test de Navette	35
Foto N ° 4 Prueba del Test Navette a los Bomberos.....	36

PLANILLA DE MEDICIÓN DEL TEST DE NAVETTE	37
Foto N º 5 Tomando datos de los Test	37
TEST DE BURPEE	38
Foto N º 6 Imagen del Test de BURPEE	39
Foto N º 7 Bombero realizando el Test de Burpee	40
TEST de WELLS	41
Foto N º 8 Test de Wells Posición Inicial	41
Foto N º 9 Ejecución del Test de Wells	42
Test de SALTAR Y ALCANZAR.....	42
¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE LAS PRUEBAS?.....	43
PROTOCOLO DE LA PRUEBA.....	43
Foto N º 10 Iniciación de Test de SALTAR Y ALCANZAR	44
PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS	45
PROCEDIMIENTOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	45
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	46
Tabla 1. Datos descriptivos del grupo 1 de bomberos.....	46
Tabla 2. Datos descriptivos del grupo 2 de bomberos.....	47
Tabla 3 Resultados de los cuatro Tests	48
Test de COURSE NAVETTE (VO2 MAX)	49
Gráfico 1: Test de NAVETTE (Grupo 1)	49
Gráfico 2: Test de Navette (Grupo 2)	49
Gráfico 3: Test de Course Navette. Valor máximo, mínimo y media.	50
Tabla 4. Cantidad de casos, según la Escala de Valorización, para del Test de Navette en ambos grupos.....	50
Test Wells	51
Gráfico 4: Test de Wells (Grupo 1)	51
Gráfico 5: Test de Wells (Grupo 2)	51
Tabla 5. Cantidad de casos, según la Escala de Valorización, para el Test de WELLS en ambos grupos.....	52
Test de BURPEE	52
Gráfico 6: Test de Burpee (Grupo 1)	53
Gráfico 7: Test de Burpee (Grupo 2)	53
Tabla 6. Cantidad de casos, según la Escala de Valorización, para el Test de BURPEE en ambos grupos.....	54
Test SALTAR Y ALCANZAR.....	54

Gráfico 8: Test de SALTAR Y ALCANZAR (Grupo 1).....	54
Gráfico 9: Test Saltar y Alcanzar Grupo 2)	55
Tabla 7. Cantidad de casos, según la escala de Escala de Valorización, para el Test de SALTAR Y ALCANZAR en ambos grupos.....	55
Tabla 8: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.	56
Tabla 9: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.	57
Tabla 10: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.	57
Tabla 11: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.	58
Tabla 12: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.	58
Tabla 13: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.	59
Tabla 14: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.	59
Tabla 15: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.	60
CAPÍTULO V:	61
DISCUSIÓN.....	61
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIÓN:.....	71
BIBLIOGRAFÍA:	72

INTRODUCCIÓN

El presente estudio buscó conocer el nivel de Aptitud Física del personal cuartel de bomberos, incluyendo una muestra de doce integrantes varones entre 20 a 48 años de edad, que trabajan en la localidad de San Javier, perteneciente al Departamento Adolfo Alsina de Río Negro, Argentina. Para tal fin, se diseñó un protocolo que incorpora una batería de cuatro test validados para dicha población.

La metodología que se empleó fue explicativa y demostrativa en dos días. La muestra fue dividida en dos grupos de acuerdo a las edades de cada bombero. En el Grupo 1 se incluyó los bomberos entre 20 y 30 años y en Grupo 2 los que tenían entre 31 a 48 años.

Esta división se realizó de acuerdo a los años de servicios y jerarquía, los bomberos de 20 a 30 años, son iniciados, con una jerarquía de agente, cabo y llegan a cabo 1, con aproximadamente 10 años de servicio. Los bomberos de 31 a 48 cuentan con jerarquías de Sargento, Sargento Ayudante, Suboficial y Suboficial Mayor, con una trayectoria de alrededor de 15 años de servicio a punto de jubilarse.

El diseño fue descriptivo, aplicativo y demostrativo con respecto a los resultados. Estos evidenciaron importantes niveles bajos de aptitud física en relación a valores referenciales. El propósito de este estudio es brindarle al cuerpo de bomberos una mejor calidad de vida que contribuya a un exitoso desenvolvimiento en la labor que realizan.

Los test fueron realizados en dos días diferentes. El día 1, el grupo 1 y 2, realizaron los test de Saltar y Alcanzar y el test de Burpee. El día 2 completaron el protocolo realizando el test de Wells y el test Course Navette. Ambas citas se realizaron a las 18 horas en un salón bajo techo de la ciudad de Viedma, ya que los bomberos estudiados se encuentran en la misma localidad.

El primer día de inicio, se comenzó tomando mediciones a los doce bomberos, edad, peso, perímetro de cintura y talla. Además, con ayuda de un Licenciado en enfermería, se pudo valorar la Tensión Arterial, pulso cardíaco e

índice de masa corporal antes de realizar los test, pero no se volcaron a la tesis, fue un control previo antes de realizar las pruebas.

El oficio de un bombero, es ser el encargado principal de apagar incendios, evitar la aparición o propagación del fuego, además de tener la obligación de proteger, rescatar y salvar vidas y/o bienes, incuestionable su orden o fuera del fuego, contando con situaciones extremas. Actualmente, el número de intervenciones por parte de los profesionales no tienen relación con el fuego directamente, sino que se ha ampliado de forma considerable a labores o situaciones “cotidianas y/o clásicas”.

Por ello, necesitan ciertas cualidades/condiciones físicas y mentales para manejar tareas y situaciones de emergencias como, rescatar sobrevivientes atrapados en ascensores, autos, casa, edificios, puentes, pozos, atención de incidentes con materiales peligrosos, rescate en inundaciones, riadas, terremotos, control de la prevención en la edificación soporte técnico, control de incidentes menores como, caída de árboles, poste de electricidad y formación comunitaria para auto-ayudar en situación de riesgo y primeros auxilios etc.

La buena salud y la buena calidad de vida es necesaria y fundamental para cualquier profesión y mucho más, cuando el trabajo exige al cuerpo al máximo de su fortaleza a diario.

En este sentido no hemos encontrado estudios en nuestro país que demuestren la asociación entre el nivel de aptitud física y el desempeño profesional de los bomberos, ya sea tanto en la optimización de sus tareas como en la prevención de lesiones. Dicha escasez de antecedentes motivó el desarrollo de esta investigación.

La localidad de San Javier cuenta con 2500 habitantes, se ubica a 28 kilómetros de la ciudad de Viedma, capital de Río Negro y a 3 kilómetros de la Ruta N°3. Estando ubicada en una zona rural, siempre se halla en constante peligro de incendios de pastizales, ya sea por causas naturales o provocada intencionalmente por el hombre al limpiar sus campos.

Por tales motivos se creó el Cuartel de bomberos en la localidad. El mismo depende de uno general, ubicado en la capital de la provincia, de Viedma Argentina. El cuartel de bomberos de San Javier cuenta con 12 bomberos, en la cual, los mismo trabajan realizando diferentes guardias de 24 x 48 hs. En cada una asisten tres a cuatro bomberos, quienes pertenecen a la policía de Río Negro Argentina.

En el primer capítulo se llega a establecer la problemática principal de la investigación, los interrogantes de estudio y los objetivos principales, que se enfocan principalmente, en el nivel de aptitud física de los bomberos de la localidad de San Javier.

El segundo capítulo, se exponen las características principales de las aptitudes físicas humanas, definidas por autores como Christensen (1985) y Mercer (1989), entre otros; quienes definen a la actividad física como un estado de energía que se vuelve dinámica, con vitalidad y que permite llevar a cabo tareas diarias y recreativas.

La aptitud física, también presenta riesgos que pueden afectar a la vida humana y que son necesarios tomar conocimientos de ellos; además de evaluarlos e identificarlos con el fin de determinar su magnitud. También se analizó los factores que influyen en el rendimiento físico, acerca de, falencias cardiorrespiratorias, flexibilidad o fuerza, que determinan el buen estado de la persona y su resistencia. En conjunto también se señaló los aspectos principales del estado psíquico de la persona y los trastornos que pueden producirse al llevar a cabo esta labor.

Muchas veces sucede que, ante un trabajo de riesgo o peligro, como el de ser bombero y salvar la vida de los demás, puede generar desequilibrios afectivos y emocionales y, por lo tanto, no se encuentra apto para realizar la tarea asignada (colaborar o salvar vida, etc.).

El trabajo de investigación hizo hincapié en la valoración y utilización de los Test de campo como pruebas para evaluar las aptitudes de los bomberos y obtener luego conclusiones en relación a su desempeño laboral.

El Test de Course Navette es de resistencia cardiorrespiratorio, consiste en evaluar la potencia aeróbica, es decir la capacidad máxima de consumo de O₂. El Test de Wells evalúa la flexibilidad en el movimiento de flexión de tronco desde la posición de sentado con piernas juntas extendidas, mide la amplitud del movimiento en término de centímetros.

Test de Burpee resistencia cardiovascular, se mide respecto a la cantidad de repeticiones que realizo en este ejercicio. Estas evaluaciones pueden ayudar a predecir posibles riesgos de lesiones producidas por movimientos bruscos e intensos y finalmente, el Test de Saltar y Alcanzar permite medir la potencia de la musculatura extensora de las piernas. Estos test, además favorecieron el análisis de la capacidad no sólo física de los bomberos, sino también psíquica, con el fin de determinar sus aptitudes, capacidades y condiciones para enfrentar cualquier tipo de desafío.

El tercer capítulo del trabajo, la metodología de la investigación fue descriptiva y aplicada. Se registraron datos a 12 bomberos que conforman el total del cuerpo de la localidad de San Javier y a través de la recolección de datos y del análisis de los test realizados, se evaluó a cada uno de ellos a través de los diferentes niveles físicos establecidos.

Se ha demostrado a lo largo de la realización del trabajo, que es necesario que se implementen pruebas físicas y de resistencia que permitan mejorar las condiciones de vida de los bomberos en su labor, logrando mejores metas y propósitos en las principales tareas y situaciones a realizar.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trabajo de investigación a desarrollar centra su problemática en establecer el nivel aptitud física del Cuerpo de Bomberos de la localidad de San Javier.

INTERROGANTES DEL ESTUDIO

A continuación, se establecen los siguientes interrogantes para la investigación:

- 1- ¿Cuál es la aptitud física de los bomberos de San Javier?
- 2- ¿La falta de entrenamiento físico incide en su rendimiento durante el ejercicio de su profesión?
- 3- ¿Cuál debería ser la aptitud física óptima de un bombero para poder ejercer su profesión?
- 4- ¿Cuáles son los riesgos ocasionados por la falta de una preparación física adecuada?
- 5- ¿Cuáles deben ser las preparaciones físicas general y específica adecuadas para un bombero en situación de trabajo?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

➤ El objetivo general del trabajo es determinar el nivel de aptitud física del cuerpo de bomberos de la localidad de San Javier.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

➤ Describir las características de la aptitud física de los integrantes del cuerpo de bomberos de San Javier mediante la aplicación de test diagnósticos homologados.

➤ Determinar si existe diferencias entre los dos grupos de bomberos activos de distintas edades.

➤ Comparar los resultados con la medida poblacional y determinar el nivel de preparación de los bomberos de San Javier si es acorde para un desempeño laboral eficiente y saludable.

➤ Establecer una línea de base o escala de valores para evaluar la aptitud física de los bomberos a través de los test.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

El trabajo de bombero es catalogado como una profesión de riesgo, con alto requerimiento físico. En los últimos años el bombero ha adquirido, como ya hemos mencionado, más competencias que la propia de apagar incendios, entre ellas intervenciones en accidentes con materiales peligrosos, rescates, fuegos forestales, entre otros. La imagen del bombero tradicional ha dado paso a nuevos

profesionales preparados para afrontar todo tipo de rescate, por lo que se habla en la actualidad del bombero completo.

El bombero se encuentra constantemente en riesgo y este aumentará si su condición física no son las adecuadas, no sólo por la incapacidad del organismo, en la cual él mismo controla todas las alteraciones fisiológicas donde se genera un desequilibrio en la homeostasis durante una emergencia, donde el bombero no solo debe actuar en base a un incendio, sino, que además en el lugar del incidente debe esquivar obstáculos, saltar o inclusive correr.

Las exposiciones además de los ruidos que enfrentan los bomberos son diversas: sirenas, bocinas de aire, motores diésel y el rugido propio del incendio de una gran estructura. Durante operaciones de emergencia, se han medido niveles de ruido que superan los 120 decibelios [Tubbs 1995]. Estudios en grupos comunitarios y ocupacionales encontraron una asociación entre la exposición al ruido y la hipertensión, y posiblemente un vínculo con la enfermedad cardíaca isquémica [Van Kempen 2002; Davies 2005; Willich 2006; McNamee 2006]. Es importante resaltar que la exposición de los bomberos a los ruidos (de corta duración, alta intensidad) difiere de aquella estudiada en los grupos comunitarios y otros grupos ocupacionales [baja intensidad durante más tiempo (por ej., en un turno completo)]. Sin embargo, dada la magnitud de la pérdida auditiva causada por el ruido que se ha detectado en los bomberos es posible que la exposición a ruidos incremente el riesgo de hipertensión y, posiblemente, la enfermedad cardíaca isquémica entre ellos [Tubbs 1995].

La tarea del bombero, es una labor que somete al hombre a una extenuante y constante exigencia de sus características físicas, como también psicológicas. Este trabajo se basa en la búsqueda de las variables que representen las aptitudes físicas requeridas para hacer frente a estas exigencias.

Si bien el abordaje será sólo desde el punto de vista físico, se considera que la adecuada preparación y disminución de los riesgos potenciales generan una mayor seguridad física, psicológica y profesional.

Por todo esto, creemos fundamental la práctica evaluativa y diagnóstica mediante test validados por la literatura científica.

En nuestra provincia no hay una estadística o informe de algún proyecto que se haya presentado para evaluar o mejorar la aptitud física de los bomberos. Se rigen por un Manual de Información dirigida por la Academia Nacional de Bomberos de la Argentina, esta misma involucra a la población en total del Cuerpo Bomberil, pero a la hora de evaluar hace hincapié a los nuevos aspirantes con excelentes condiciones físicas que pueden realizar las pruebas físicas y psicológicas.

La Academia Nacional hizo una capacitación del Centro de Entrenamiento Móvil de Incendios (CEMI), recorrió más de diez mil kilómetros en el año 2013 por todo el país, en nuestra provincia estuvieron en la localidad de Valcheta y las ciudades Cipolletti y Bariloche. Con un amplio programa que incluye las siguientes capacitaciones como; primeros auxilios, curso de incendios estructurales nivel 2, introducciones a la psicología de emergencia, estrés y reacciones de auto cuidado personal y grupal, pero dentro de la planificación no hubo una capacitación de entrenamiento físico para mejorar la calidad de vida de los bomberos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

APTITUD FÍSICA: DEFINICIÓN

Según Casperson, Powell y Christenson (1985), la aptitud física de un sujeto se define como “Un conjunto de atributos que las personas poseen o alcanzan que se relaciona con la habilidad para llevar a cabo actividad física”. Por otra parte, para Pate (1988), se trataba de “Un estado caracterizado por: una habilidad para realizar actividades diarias con vigor y una demostración de las características y capacidades que están asociadas con un bajo riesgo para el desarrollo de enfermedades hipocinéticas (aquellas asociadas con inactividad física)”. Se puede apreciar estudios realizados años atrás, relacionando con la aptitud física de bomberos de distintas edades.

Según Nieman, (1986), la aptitud física se define como “Un estado de energía dinámica y vitalidad que capacita, y permite no solamente llevar a cabo nuestras tareas diarias, práctica de actividades recreativas y encarar emergencias imprevistas, sino también nos ayuda a prevenir las enfermedades hipocinéticas, mientras se funciona a nivel óptimos de la capacidad intelectual y experimentar el disfrute por la vida”.

Finalmente, puede establecerse que las condiciones o aptitudes físicas se entiende como un conjunto de cualidades anatómicas y fisiológicas que tiene una persona y que conforman su capacidad, en mayor o menor grado, para la realización de la actividad física y el esfuerzo correspondientes (Consell Catalá S.L, 2011). Amador J. Lara Sánchez, José María García Franco, Gema Torres-Luque y María Luisa Zagalaz Sánchez España, realizaron un trabajo de investigación denominado “Análisis de la condición física en bomberos en función de la edad”.

Los objetivos de este trabajo fueron describir las características antropométricas y de condición física en dos grupos de bomberos y discutir sobre las diferencias que existen en función de la edad. A partir de los resultados, se

observan las diferentes aptitudes y limitaciones físicas relacionadas a los diferentes grupos etarios.

De un total de participantes, se obtuvieron dos grupos etarios: menores (G1) de 40 y mayores (G2) de 40 años, respectivamente. Se analizaron las variables de: composición corporal, potencia (a través del test de salto), flexibilidad isquiosural, fuerza muscular (mediante la dinamometría manual y la fuerza de las extremidades superiores e inferiores), frecuencia cardíaca, consumo máximo de oxígeno y la percepción subjetiva del esfuerzo (mediante el test de Course Navette).

Ambos grupos han presentado valores de composición corporal correspondientes a niveles de normopeso y solamente se han encontrado diferencias significativas en la talla. Respecto a la condición física, G1 ha presentado mejores valores que G2 en todas las variables, aunque sólo han sido significativas en cuanto al consumo máximo de oxígeno, percepción subjetiva del esfuerzo, fuerza manual de la mano izquierda y fuerza dinámica máxima.

Se concluyó que los grupos analizados mostraron características de condición física adecuadas para el buen desarrollo de su actividad profesional. No obstante, G1 ostentó mayores valores que G2 en todas las variables evaluadas.

Podemos observar en este estudio denominado "Consumo máximo de oxígeno en bomberos, Jimmy Rojas Quiros (2013) Costa Rica, el trabajo consistió en una revisión sistemática de la evidencia científica sobre los valores de consumo máximo de oxígeno (VO₂ MAX.) que presentan los bomberos.

Se realizaron un total de 19 estudios, entre los años 2002 y 2012, los resultados de los estudios, de los valores de consumo de oxígeno de las diferentes poblaciones de bomberos oscilan entre un VO₂max de 39,20 y 58,21 ml/O₂/kg/min. Los diferentes estudios que proponen los autores determinan que un profesional de estas características debe poseer valores de VO₂max por encima de los 43ml/O₂/kg/min, que se considera como valor mínimo recomendable para alcanzar una buena capacidad aeróbica que permitirá el desenvolvimiento profesional básico de un bombero.

Haciendo referencia con el estudio de Jimmy Rojas Quiros (2013), sobre el “consumo máximo de oxígeno en bomberos”, se tomaron pruebas respecto a la obtención del VO₂max, teniendo en cuenta al segundo estudio, realizado en los años 2002 y 2012, donde se demostró que el VO₂max debe estar por encima de los 43ml/02/kg/min.

En esta demostración el objetivo, es conocer los parámetros que caracterizan los 40 bomberos, se denomina “Rendimiento en una prueba específica de bomberos y sus relación con los test físicos” Sabido, R.; Gomez, J.; BARBADO, d.; Gómez- Valadés, J. M. (2013).

Se tomaron varias mediciones y se realizaron pruebas específicas donde se controlaron parámetros fisiológicos. Se desarrolló un modelo predictivo para las pruebas específicas, que consta de la variable obtenida del test de fuerza resistencia del tren inferior, del consumo máximo de oxígeno y de la capacidad de recuperación de la frecuencia cardíaca.

Con los resultados obtenidos se concluyó que era necesario que los programas de entrenamiento de los bomberos presten más atención a los parámetros aeróbicos como anaeróbicos, pues estos últimos, tienen un peso importante en el desarrollo de pruebas específicas.

Evaluando la aptitud física de los bomberos a través de pruebas podemos hacer referencia dos proyectos de diferentes cuarteles; El proyecto de “Acondicionamiento físico para el aumento de la Resistencia Aeróbica en los trabajadores del Cuerpo de Bomberos”, (Lisbeth Katherine González Figueroa, 2014), se desarrolló en el cuartel de Cantón la libertad, provincia de Santa Elena, presenta un cronograma de trabajo donde se detalla cada una de las temáticas a realizar el plan acondicionamiento físico. Una de ella es el análisis en el Pre- test de Wells ejecutado por los trabajadores del cuerpo de Bomberos, sus estadísticas fueron; 13% excelente, 3% bueno, 23% regular, 27% deficiente y 33% malo en 30 bomberos; mientras que en el Post- test indica que el 23% se encuentran en excelente, 37% bueno, 37% regular, 3% deficiente y el 0% malo, esto indica que los bomberos obtuvieron buenos resultados trabajando la

flexibilidad y el proyecto “ Aplicación de un Plan de entrenamiento para mejorar la condición física a través del Crossfit en el Cuerpo de Bomberos del Cantón SIGSIG”. Autores: Carlos Alberto Rivas Torres y Ricardo Fernando Zhiminay Sagbay. (2014-2015) CUENCA -ECUADOR. Como en el proyecto anterior también realizaron un plan de entrenamiento para mejorar las condiciones físicas a través de Crossfit en el cuerpo de Bomberos del Cantón Sigsig, se tomaron distintas pruebas de campo y tests, luego de un diagnóstico de la aptitud física de cada Bombero se elaboró un plan de entrenamiento durante tres meses a 20 bomberos. Después del tiempo concurrido se vuelve a evaluar obteniendo resultados exitosos.

Tomé tests y los comparé con los obtenidos de mi proyecto: Test de Burpee, las estadísticas al principio fueron: Excelente 10, Muy bueno 6, Bueno 1 y Regular 3. Ahora los resultados al final del plan de entrenamiento físico fueros: Excelente 11, Muy bueno 6 y Bueno 3. La media y desvío Estándar fue muy buena en las dos etapas.

El test de Saltar y Alcanzar su estadística al principio fue: Excelente 3, Muy bueno 8, Bueno 7 y regular 2. Los resultados al final del entrenamiento físico fueron: Excelente 9, Muy bueno 8, Bueno 2 y Regular 1, acá podemos decir que la media y desvío estándar al principio fue bueno y al finalizar el plan de entrenamiento fue muy buenos.

La metodología que emplearon fue explicativa y demostrativa en ambos proyectos, posee similitudes en cuanto al proyecto presentado.

Finalmente, puede establecerse que las condiciones o aptitudes físicas se entienden, como un conjunto de cualidades anatómicas y fisiológicas que tiene una persona y que conforma su capacidad, en mayor o menor grado, para la realización de la actividad física y los esfuerzos correspondientes.

Diversos estudios recogen la alta demanda física que supone el desempeño profesional del bombero (Gledhill & Jamnik, 1992; Michaelidis, Parpa, Thompson & Brown, 2008; Rhea, Alvar & Gray, 2004). Autores como Michaelidis et al. (2008) señalan que la necesidad de un buen estado física y de salud forma parte del

bombero no sólo es importante para su seguridad, sino también para un mejor cumplimiento de su labor.

Las actuaciones de los bomberos se caracterizan por ser de una gran intensidad, separadas entre grandes períodos sin actuación, tal y como señalaron Womack, Green y Crouse (2000) en un estudio longitudinal durante 6 años. Estos autores concluyeron en su trabajo que, sin un nivel adecuado de condición física por parte del bombero, esas intervenciones puntuales pueden tener resultados catastróficos.

Las funciones de los trabajadores de los Cuerpos de Bomberos han ido evolucionando con el tiempo, adaptándose a las necesidades y condiciones sociales. Ya que, no solo se limitan a apagar fuegos (incluso ni siquiera es su actividad fundamental) sino que intervienen en todo tipo de situaciones en las que se precisan, (accidentes de tráfico, rescates en montaña, etc.). Esta variabilidad de tareas exige que cada bombero posea el necesario entrenamiento, experiencia y capacidades físicas necesarias para llevar a cabo su trabajo de forma segura y efectiva. (Moreno Mellado, s.f.).

Por todo ello, asociaciones como la *International Association of Fire Fighters (IAFF)* o la *International Association of Fire Chiefs* (Rhea et al. 2004) destacan la necesidad de la planificación y del control del acondicionamiento físico del bombero.

Debido a esa importancia del control físico del bombero, existen diversos estudios acerca de qué parámetros caracterizan en mayor medida el rendimiento físico de un bombero.

Entre los parámetros más destacados en la evaluación física de los bomberos se encuentra el volumen máximo de oxígeno (VO₂ Max) (Gledhill & Jamnik, 1992; Sothman, Saupe, Jasenof & Blaney, 1992; Williams-Bell, Villar, Sharrat & Hughson, 2009). Este concepto es fundamental a tener en cuenta (también conocido como Volumen de Oxígeno Máximo o Delivery de Oxígeno) ya que, representa la capacidad de consumo máximo que posee el organismo en determinada unidad de tiempo y da cuenta de la capacidad de respuesta cardio

respiratorio ante una demanda así como, también, de la capacidad de aprovechamiento tisular de dicho oxígeno una vez que éste es transportado por la sangre arterial de la circulación sistémica. Gledhill y Jamnik situaron al menos en 45 ml/02/kg/min el VO₂max que un bombero debería tener, mientras que otros trabajos han hallado valores que oscilan entre 41 y 49 ml/02/kg/min según la prueba utilizada.

Los valores más altos de referencia en el trabajo de Williams-Bell et al., (2009), se ha encontrado un valor medio de 53 ml/02/kg/min entre los participantes de su estudio.

Estos mismos autores obtuvieron un modelo que explicaba el 65% de la varianza de pruebas específicas (PE) de bomberos, mediante una ecuación de regresión con la valoración del VO₂máx.

Otros parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca (Michaelidis et al., 2008; Mier & Gibson, 2004) o el nivel de lactacidemia (von Heimburg, Rasmussen & Medbo, 2006) han sido estudiados en trabajos referentes a la valoración de bomberos. Pese a que la frecuencia cardíaca basal parece tener una alta correlación con el rendimiento en PE de bomberos, los modelos de regresión que la han introducido, le otorgan poco peso en la predicción del rendimiento (Michaelidis et al; 2008).

El aumento de la frecuencia cardíaca generalmente se da durante la extinción de los incendios o esfuerzos físicos, además, el patrón de periodos sedentarios durante sus guardias puede ocasionar niveles más altos de sobretensiones o complicaciones en sus esfuerzos físicos, poniendo en riesgo a los bomberos a ataques cardíacos agudos. Estudios epidemiológicos en la población bomberil nos ofrece niveles elevados de esfuerzos físicos bajo condiciones extremas al punto de enfrentar ataques cardíacos o en mayor extremo, la muerte súbita. (Betancur García et al., 2013).

En cuanto a las valoraciones de lactacidemia, hay autores que han determinado que los niveles de este parámetro son altos en intervenciones simuladas, llegando a los 13 nmol/l (Gledhill & Jamnik, 1992; von Heimburg et al.).

Tomando en cuenta que las tres causas principales de riesgo de accidente de trabajo en este colectivo son, por orden decreciente, los sobre-esfuerzos y posturas forzadas, la falta de formación e información y el cansancio o fatiga (Ares, 2008); la valoración de los niveles de fuerza y flexibilidad también resulta interesante en la evaluación de la aptitud física requerida para ser bombero. (Rhea et al. 2004).

Según Mateo Floria y González Maestre (2008), en su libro “Casos prácticos de prevención laboral” dice; es importantes tener en cuenta para una mejor comprensión de los peligros que pueden presentarse a un bombero y, como consecuencia de ello, la imperiosa necesidad de una buena aptitud física, estas definiciones que a continuación se menciona podemos ver los peligros que pueden tener:

Riesgo: Combinación entre la probabilidad de que ocurra un determinado evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias. Todo aquel aspecto del trabajo que ostenta la potencialidad de causar algún daño al individuo que ejecuta una tarea.

Evaluación del riesgo: proceso global de estimar la magnitud del riesgo y decidir si éste es significativo o no lo es.

Identificación del peligro: proceso para el reconocimiento de la presencia de situaciones que generan peligro y la definición de sus características.

Peligro: fuente o situación con potencial para producir daños en términos de lesión a personas, enfermedad ocupacional, daños a la propiedad, al medio ambiente, o una combinación de éstos.

PRINCIPALES RIESGOS

Los principales riesgos del sector de bomberos están vinculados a los accidentes, tanto humanos como ambientales. En cualquiera de los dos casos, existe la posibilidad de evitar o apaciguar los efectos y el impacto que puedan llegar a generar.

En este sentido, una de las tareas asignadas a la seguridad es la protección de los trabajadores, es brindándole la vestimenta, los elementos necesarios y un monitoreo médico regular.

Asimismo, el área multidisciplinaria se ocupa de implementar controles técnicos a las maquinarias y equipos para prevenir los posibles siniestros por falta de mantenimiento o roturas. Para ello, es fundamental el conocimiento de la ergonomía, es decir, aquellas normas que regulan la actividad humana y que es considerada la ciencia que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial o laboral construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste, para obtener un mayor cuidado de su salud y estado.

Otra de sus principales tareas consiste en el uso de estadísticas y análisis que permitan advertir en qué sectores suelen producirse los accidentes y cuáles son las causas principales. Esta metodología de trabajo es muy útil para optimizar las precauciones y minimizar los posibles accidentes.

La innovación tecnológica, el recambio de maquinarias, la capacitación de los trabajadores y los controles habituales son algunas de las actividades más frecuentes vinculadas a la seguridad del bombero: “La capacitación, el entrenamiento y la prevención son ejes fundamentales para la formación de los hombres y mujeres que integran el Sistema Nacional de Bomberos de la República Argentina”. (Academia Nacional de Bomberos, 2015).

Bajo cualquiera de las ideas precedentes, prevalece el movimiento como elemento principal y necesario en la ejecución de actividad física, el ejercicio físico y el deporte por la acción del cuerpo humano.

La práctica regular de actividad física se configura como una de las principales conductas que favorecen la promoción de la salud y constituye una de las posibles soluciones neutralizadoras de realidades negativas y amenazantes para el ser humano y, especialmente, para el sector de bomberos.

Se ha considerado que una persona, cuanto mayor o mejor condición física tuviera, mayores niveles de salud le corresponde. Hoy se sabe que esto no es del todo cierto, ya que, parece ser que los beneficios se dan cuando la actividad física realizada cumple una serie de criterios que la hacen saludable.

Aquella actividad que ejerce un efecto positivo es la que incide sobre la tensión arterial, el sistema cardiorrespiratorio, previene los trastornos metabólicos, controla el estrés, mantiene un tono muscular adecuado, unos niveles óptimos de grasa corporal, retarda el proceso de envejecimiento y, sobre todo acerca a un estilo de vida sano y activo. Esta práctica de ejercicio físico debe permitir, además, desarrollar la capacidad de realizar las actividades de la vida cotidiana, sin fatiga excesiva.

Asimismo, Porta (1993) indica que los componentes de la condición física son el conjunto de factores, capacidades, condiciones o cualidades que posee el sujeto como energía potencial, de cuyo desarrollo puede obtenerse un buen nivel de aptitud física.

Las cualidades físicas básicas son las predisposiciones anatómicas – fisiológicas innatas en el individuo, factibles de medida y mejora, que permiten el movimiento y el tono postural (Porta, 1993). Existen múltiples clasificaciones en cuanto a los componentes de la condición física:

-**Condición aeróbica:** capacidad de tomar, transportar y utilizar el oxígeno, en actividades de larga duración.

- **Condición muscular:** fuerza, resistencia muscular y flexibilidad.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO FÍSICO

Los factores para un óptimo rendimiento físico serían la resistencia cardiorespiratorio, la fuerza, la flexibilidad, la coordinación y la composición corporal. Asimismo, pueden identificarse como cualidades físicas básicas la resistencia, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad, añadiendo como cualidades físicas compuestas o resultantes, la agilidad y la habilidad o destreza.

ESTADO FÍSICO

El estado físico de un bombero voluntario o profesional, debe ser considerado en forma conjunta con el estado psíquico, ya que, si se desenvuelve de forma correcta en su estado físico, tendrá un mejor equilibrio para desempeñarse en sus labores y vida cotidiana. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1946 define a la salud como el estado de completo bienestar tanto mental, espiritual, emocional y social. La salud implica que todas las necesidades de las personas están cubiertas: afectivas, sanitarias, nutricionales, sociales y culturales.

Por lo tanto, como futuros profesionales dentro del Cuartel, los bomberos se deberán educar a un plan de ejercitación constante, no sólo en las maniobras profesionales que llevan a cabo, sino también en el desarrollo de ejercicios para fortalecer la resistencia y la elongación, con el fin de mantener un estado físico óptimo (Federación de Asociaciones de Bomberos Voluntarios, Provincia de Buenos Aires; F.A.B.V. P.B. A, 2013).

ESTADO PSÍQUICO Y TRASTORNO

Una persona con un buen estado físico puede encontrarse soportando problemas que lo abruman y lo cargan emocionalmente, impidiendo una correcta aplicación de sus conocimientos en el servicio. Según, (F.A.B.V.P.B.A; 2013), un bombero voluntario o profesional también debe contar con un apto mental. Si bien existe un trabajo de riesgo, dentro de esta cambiante sociedad, puede haber desequilibrios de tipo afectivos y emocionales.

Es importante, por lo tanto, saber reconocer los problemas y solicitar ayuda dentro del mismo sistema de bomberos; así como también la colaboración de Profesionales del Sistema de Bomberos o de Profesionales Particulares. En su función de bombero, no sólo se debe estar preparado para salvar vidas, sino también para resguardar su propia vida y seguridad.

Carvajal (2002) acuñó oficialmente en 1980, la terminología psiquiátrica, la denominación de Trastorno por Estrés Postraumático (TEPT), en la tercera

versión de la calificación diagnóstica de la Asociación Psiquiátrica Americana (DSM-III) (1-). Desde esa fecha en adelante este clínico ha cobrado gran importancia hasta alcanzar su máxima divulgación con ocasión de los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 a las Torres Gemelas del World Trade Center, en Nueva York.

En una publicación del año (2000), Crocq y Crocq (2-), toman diversos textos en donde aparecen los síntomas propios del TEPT, a partir de los clásicos griegos, pasando por la Biblia, la Guerra de los Cien Años entre Francia e Inglaterra y algunas obras de Shakespeare entre otros clásicos de la literatura; en estos relatos los síntomas aparecen en los soldados y corresponden principalmente a los síntomas invasores. La Revolución Francesa y la figura de Pierre Pinel da inicio a la psiquiatría y se incorpora esta especialidad al resto de la medicina.

Hacia 1884, el médico alemán Herman Oppenheim, acuñó el término “neurosis traumática”, para referirse a los síntomas presentados por pacientes que habían sobrevivido a accidentes ferroviarios o en su lugar de trabajo.

En el siglo XIX, cobraron gran importancia los aportes de J.M. Charcot, Pierre Janet y Sigmund Freud. En sus primeros cuatro libros Pierre Janet describió los cuadros clínicos de sus pacientes y en casi la mitad de ellos los fenómenos de psicopatología se daban en los soldados antes de enviarlos al frente de batalla. De ese modo se constituía una memoria traumática, la cual estaba disociada de la conciencia y sin control de la voluntad.

Posteriormente, Carvajal (2002), describe los aportes de Sigmund Freud, médico neurólogo austríaco, quien, en su primera etapa de psicoanálisis, atribuyó el origen de la neurosis a experiencias traumáticas del pasado.

El trauma en este sentido, incluía tanto la noción de herida como la de sus afectos provocados en el organismo por experiencia vividas. Es así como la “memoria traumática” se constituye en un “cuerpo extraño”, que se mantiene a lo largo del tiempo afectando la vida del paciente.

Por su parte, Myres (1915), señaló que, durante la Primera Guerra Mundial, surge el término “shell shock”, que aludía a las reacciones de los soldados en el frente de batalla a causa de las explosiones de las minas y de las granadas.

Carvajal (2002), hace referencia al término TEPT para englobar dos aspectos; por una parte una respuesta de estrés que es naturalmente patológica, y por el otro, la noción de Trauma Psicológico. Este último, es un concepto científico que hace referencia a la respuesta inespecífica del organismo ante una demanda.

Frente a un “estresor”, el organismo responderá buscando la adaptación y el equilibrio. Este puede ser físico o psicológico y la respuesta puede resultar adaptativa (estrés) o patológica (distrés).

En este sentido, el trauma se vincula con los desastres, y puede clasificarse de acuerdo con su origen, naturales (terremotos, inundaciones), o provocados deliberadamente por el hombre (violaciones, torturas, asaltos).

Según Carvajal (2002), el acontecimiento traumático, puede provocar una demanda para el organismo dependiendo del contexto, los mecanismos de adaptación serán suficientes o insuficientes para poder conseguir una estabilización en un determinado lapso de tiempo, por eso los bomberos deben estar preparados físicamente como mentalmente para ejercer su profesión.

VALORACIÓN DE LOS TEST

En cuanto a los test, es importante resaltar que “Test” es una palabra inglesa que significa “Prueba destinada a evaluar conocimientos o aptitudes, en la cual hay que elegir la respuesta correcta entre varias opciones previamente fijadas”. Asimismo, tiene otra acepción, es decir, se puede considerar como “prueba psicológica para estudiar alguna función”. RAE. (2015).

De este modo, este concepto hace referencia a las pruebas destinadas a evaluar conocimientos, aptitudes o funciones de los bomberos.

Dentro de los diferentes test existentes, los requeridos en el marco de esta investigación serán los de valoración de la aptitud física, destinados simplemente a medir la aptitud de los sujetos a evaluar para realizar ejercicios físicos.

Los test pueden ser de laboratorio o de campo. Los test de laboratorio se realizan en un ambiente controlado, siguiendo un protocolo y con una instrumentación que simula la actividad deportiva, de forma que permite aislar las distintas variables que intervienen en la prueba. Los test de campo son mediciones ejecutadas; mientras el atleta desarrolla su prestación habitual en una competición simulada, por lo tanto, no se pueden aislar las distintas variables y por ello, son útiles para evaluar globalmente una prestación. Los primeros suelen ser más costosos, precisos y difíciles de realizar que los segundos. Las características que debe respetar una prueba para ser considerada como un test adecuado son:

Pertinencia: Los parámetros evaluados deben ser apropiados a la especialidad realizada.

Validez y fiabilidad: Apropiado para cuali-cuantificar aquella variable que desea medirse, de la manera más rigurosa y exacta que sea posible.

Que sea fidedigno: El resultado obtenido es coherente y reproducible en una nueva aplicación.

Especificidad: El test evalúa aquellas condiciones que son inherentes a la actividad requerida por la profesión o tarea en cuestión

Que sea homologable: Realizado en condiciones estándar. El test siempre se debe repetir en las mismas condiciones para que los resultados se puedan comparar.

A continuación, se enumeran y describen los test imprescindibles para lograr una mayor comprensión de su importancia y trascendencia para el cumplimiento de los objetivos del trabajo de investigación.

De este modo, se destaca la importancia de la existencia adecuada de la información, junto con la experiencia, el correcto desarrollo y mantenimiento de las capacidades físicas de cada uno de estos profesionales. Por ello y con respecto al último elemento, se efectúan distintas pruebas o test de aptitud física. (Moreno Mellado, s.f.).

TEST COURSE NAVETTE

Este test que ha sido mundialmente aceptado por profesionales de la educación física, tiene como funcionalidad medir la resistencia cardiorespiratoria de cada sujeto, ya que, como se ha explicado precedentemente, el individuo comienza la prueba andando a baja velocidad y por lo contrario, lo finaliza corriendo a alta velocidad.

En el momento en el que el individuo finaliza la prueba indica su correspondiente resistencia respiratoria.(Garcia; Secchi, 2014).

TEST DE BURPEE

Los test de campo son mediciones ejecutadas mientras el atleta desarrolla su prestación habitual en una competición simulada, por lo tanto, no se pueden aislar las distintas variables, entonces, estos factores son útiles para evaluar globalmente una prestación. Dentro del test de resistencia anaeróbica, se encuentra el Test de Burpee, que mide la resistencia anaeróbica.

La prueba de Burpee analiza la resistencia cardiovascular involucrando el uso total del cuerpo en cuanto al movimiento.

La invención de los Burpees se atribuye al Fisiólogo americano Royal Huddleston Burpee, quien a mediados del año 1940, mostraba un gran interés en el estudio de la aptitud física de las personas y la manera de medirlas eficientemente. Los burpees se popularizaron en 1944 cuando se adaptó a uno de

los 7 ejercicios más utilizados por el ejército americano en su nuevo programa de entrenamiento.

TEST DE WELLS

La educación física y deportiva tiene como una de sus mayores tareas desarrollar en el individuo el placer y el gusto por la actividad física e incorporar a sus hábitos de vida, buscando así tener una buena salud. Entre el conjunto de componentes de la condición física que intervienen en la consecución de una habilidad motriz está la flexibilidad. Una buena flexibilidad permite: limitar, disminuir y evitar el número de lesiones musculares y articulares, permite al atleta incrementar mejoras en sus capacidades físicas. El atleta Allan Wipper Wells, (3 de mayo 1952 en Edimburgo, Escocia), creó el test de Flexibilidad Wells y Dillon o Seat and Reach, que sirve para evaluar la flexibilidad en el movimiento de flexión de tronco desde la posición de sentado con piernas juntas extendidas. Mide la amplitud del movimiento en término de centímetros.

TEST DE SALTAR Y ALCANZAR

La prueba de Sargent Jump (Sargent 1921), también conocida como la prueba de salto vertical, fue desarrollada por el Dr. Dudley Allen Sargent (1849-1924). Que también ha sido denominado “test de saltar y tocar” o “test de saltar y llegar” donde se ha estandarizado de diferentes formas desde sus orígenes (McArdle y cols. 1990; Gusi y cols.,1997); siendo el protocolo más utilizado el estandarizado por Lewis en 1977 (Martín, 1986; Sébert y Barthelemy, 1993). Esta medida se utiliza como base para estimar la potencia del tren inferior y para evaluar su rendimiento y condiciones, en atletas, profesionales con gran desgaste físico, en este caso los bomberos y atletas.

Los resultados de las pruebas se pueden utilizar para:

- Predecir el rendimiento futuro en profesiones de gran desgaste físico o indicar debilidades, mejora de medidas.

- Permite al entrenador evaluar el éxito de su programa de formación.

- Colocar a la persona o bombero en el grupo de entrenamiento apropiado para alcanzar sus metas.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue descriptiva y aplicada respecto a los resultados, que serán a su vez comparados entre sí de manera transversal y no será de tipo experimental.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

De acuerdo a lo planteado en los objetivos y el marco teórico, este trabajo se basó en la evaluación del nivel de aptitud física del cuerpo de bomberos de la localidad de San Javier, Rio Negro. Los pasos sucesivos para llegar a este objetivo fueron, identificando y buscando los parámetros predictores del rendimiento profesional del cuerpo de bomberos se valoró la representación de dichos parámetros a través de los test seleccionados.

Adecuación de los test a la situación de los sujetos integrantes del cuerpo de bomberos, incluyendo en esta fase el concepto de “posibilidad” como la factibilidad práctica y económica de llevar adelante las pruebas.

- Medición de las diferentes variables representadas en cada test de aptitud física.

- Análisis y síntesis de resultados obtenidos

- Identificación de déficits y fortalezas.

- Ponderación de posibles riesgos.

POBLACIÓN

La población estuvo constituida por hombres entre 20 a 48 años, del cuartel de bomberos de la localidad de San Javier a 28 km. de la ciudad de Viedma de la provincia de Río Negro Argentina.

MUESTRA

El trabajo se realizó sobre una muestra de 12 bomberos que conforman el total del cuerpo de la localidad de San Javier, dividido en dos grupos, de acuerdo a la edad, jerarquías y años de trabajo.

A continuación, se observa en el cuadro de operacionalización de variables, los test respectivos con sus definiciones, unidades, grupo de aplicación y la escala de valorización.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	UNIDADES DE MEDIDA	GRUPO DE APLICACIÓN	ESCALA DE VALORIZACIÓN		
				%	20 a 29 años	30 a 39 años
V02 Max	Volumen de Oxígeno Máximo	ML/02/KG/MIN	Muestra	99 Superior	60,5	58,3
				95	55,5	54,1
				90 Excelente	54,0	51,7
				85	51,8	50,0
				80	51,1	48,3
				75 Muy Bueno	48,5	47,0
				70	47,5	46,0
				65	46,8	45,3
				60	45,6	44,1
				55 Bueno	44,8	43,3
				50	43,9	42,4
				45	42,6	41,2
				40	41,7	40,7
				35 Pobre	41,0	39,5
				30	39,9	38,7
				25	39,0	37,8
				20	38,0	36,7
				15 Muy Pobre	36,7	35,2
				10	34,7	33,8
				5	31,8	31,2
				1	26,5	26,5
Flexibilidad	Medida la amplitud del movimiento en termino de centímetros	Centímetros	Muestra	Superior	+ 27	
				Excelente	+17 a + 27	
				Bueno	+ 6 a + 16	
				Promedio	+ 0 a + 5	
				Deficiente	- 8 a - 1	
				Pobre	-19 a - 9	
				Muy Pobre	-20	
Resistencia a la fuerza explosiva	Es la capacidad que tiene el organismo para resistir a la fatiga en los esfuerzos de fuerza de larga duración	Cantidad de repeticiones	Muestra	Sobresaliente	Más de 60 repeticiones	
				Notable	De 50 a 60 repeticiones	
				Bueno	De 40 a 50 repeticiones	
				Suficiente	De 30 a 40 repeticiones	
				Malo	Menos de 30 repeticiones	
Fuerza Explosiva	La fuerza explosiva puede definirse como el resultado de la relación entre la fuerza producida (manifestada o aplicada) y el tiempo necesario para ello (González Badillo, 2000; González Badillo & Ribas, 2002.	Centímetros	Muestra	Excelente	80 cm	
				Bueno	65 cm	
				Mediano	55 cm	
				Bajo	40 cm	
				Malo	30 cm	
				BEUKER 1916		

PROTOCOLO Y METODOLOGÍA DE LOS TEST

TEST COURSE NAVETTE

Dentro de los test de resistencia aeróbica, se encuentra el Test Course Navette de 20 metros o también denominado Test de Resistencia Cardiorrespiratoria. Es un test de tipo audible, incremental y continuo, es decir, sin

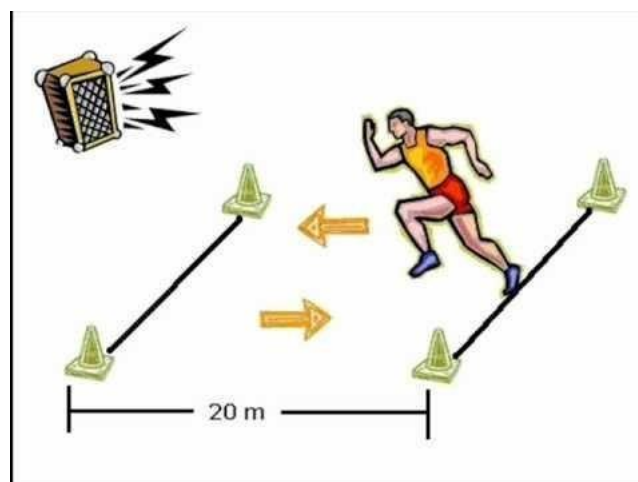
pausas, poniendo al máximo la resistencia hasta la fatiga del sujeto, como así también consiste en una aceleración y desaceleración cada 20 metros.

Asimismo, consiste en correr el mayor tiempo posible, entre dos líneas separadas por veinte metros en doble sentido, es decir, ida y vuelta, cuya marcha del sujeto o el ritmo de carrera depende de una señal sonora diferencial. En cuanto a las primeras etapas, éstas se caracterizan por ser etapas que comienzan con una velocidad baja y tienen como objetivo que el sujeto se familiarice con el test y a la vez, realizar una entrada en calor específica.

Por otro lado, el sujeto debe llegar justo antes que se haga presente la señal sonora, a la línea. La finalización del test se origina en el momento en el que el sujeto alcanzó la fatiga o, así también, cuando el sujeto no pisa como corresponde detrás de la línea de 20 metros al comenzar y durante el test. Se destacó la velocidad obtenida en la última etapa completada, es decir, la velocidad final alcanzada por el sujeto. (VFA).

En cuanto a la velocidad inicial, ésta es de aproximadamente de 8,5 km por hora y se va incrementando un 0,5 km por hora cada minuto. Todos los datos se vuelcan en una planilla de seguimiento, para luego, evaluar los resultados obtenidos sin perder datos valiosos.

Foto Nº 1 Test de NAVETTE



**Foto Nº 2
Enfermería.
Tensión Arterial**

**Licenciado en
Tomando la
y Pulso.**



Foto N° 3 Inicio de la Prueba del Test de Navette

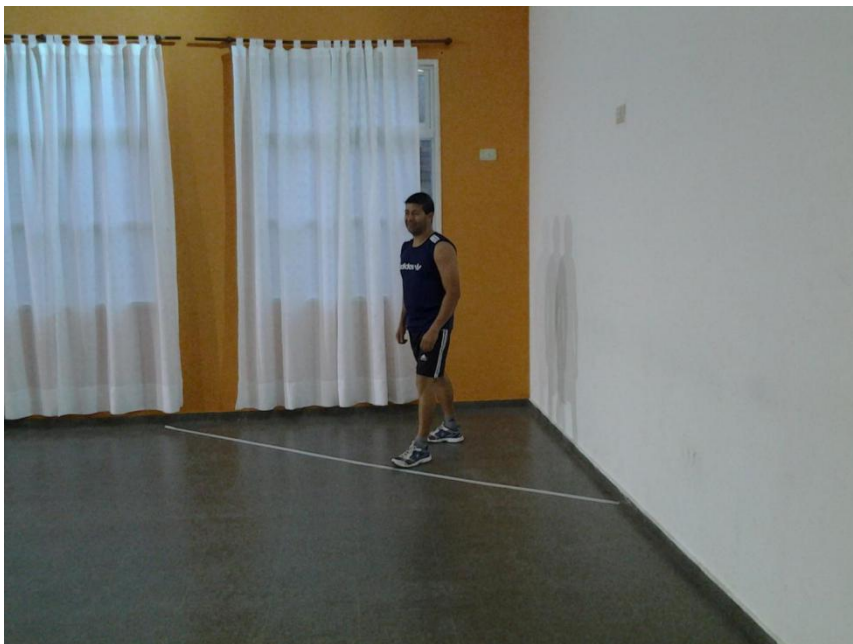
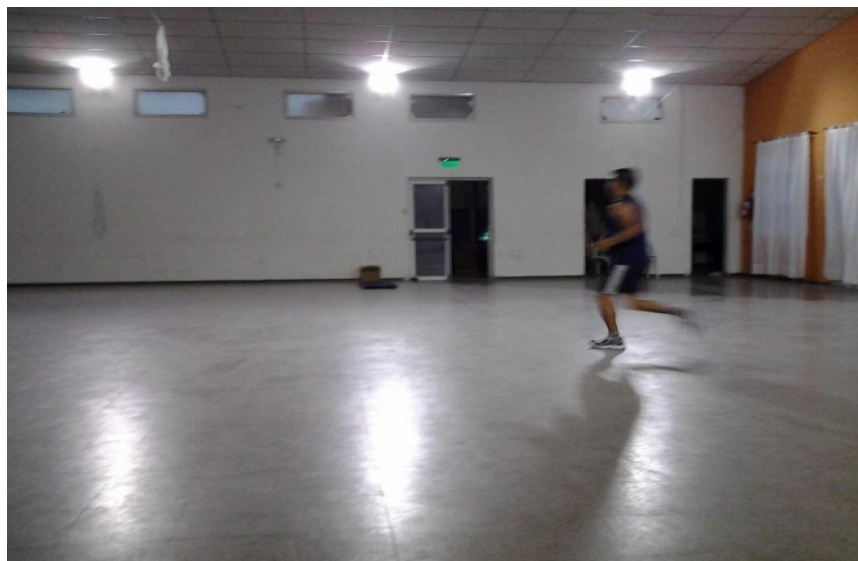


Foto N ° 4 Prueba del Test Navette a los Bomberos



PLANILLA DE MEDICIÓN DEL TEST DE NAVETTE

Etapa	Vel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8,5	20	40	60	80	100	120	140								
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300							
3	9,5	320	340	360	380	400	420	440	460							
4	10	480	500	520	540	560	580	600	620							
5	10,5	640	660	680	700	720	740	760	780	800						
6	11	820	840	860	880	900	920	940	960	980						
7	11,5	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180					
8	12	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380					
9	12,5	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580					
10	13	1600	1620	1640	1660	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800				
11	13,5	1820	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020				
12	14	2040	2060	2080	2100	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260			
13	14,5	2280	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500			
14	15	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760		
15	15,5	2780	2800	2820	2840	2860	2880	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020		
16	16	3040	3060	3080	3100	3120	3140	3160	3180	3200	3220	3240	3260	3280		
17	16,5	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420	3440	3460	3480	3500	3520	3540	3560	
18	17	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700	3720	3740	3760	3780	3800	3820	3840	
19	17,5	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	4020	4040	4060	4080	4100	4120	4140
20	18	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440

Foto N ° 5 Tomando datos de los Test



TEST DE BURPEE

La invención de la prueba de Burpee se atribuye al Fisiólogo americano Royal Huddleston Burpee quien a mediados de los años 30 mostraba un gran interés en el estudio de la aptitud física de las personas y la manera de medirla eficientemente.

En 1940 el Dr. Royal Huddleston Burpee, publicó su tesis *Seven quickly administered tests of physical capacity and their use in detecting physical incapacity for motor activity in men and boys* (Siete tests rápidos de capacidad física y su uso en la detección de la incapacidad para la actividad motora en hombres y chicos) como parte de su PhD. en fisiología aplicada en La Universidad de Columbia, USA.

Como parte de la investigación Royal redujo 300 tests de capacidad física a una lista corta de tests que pudieran ser realizados a grupos grandes y sin equipamiento. Uno de los tests que Royal agregó al estudio fue una versión modificada de otro ejercicio el FLR (front leaning rest) para que se ajustara a los criterios que estaba utilizando en su estudio. De esta modificación nació el Burpee.

Los burpees se popularizaron en 1944 cuando fue adoptado como uno de los 7 ejercicios utilizados por el ejército americano en su nuevo programa de entrenamiento.

El test de Burpee (pronúnciese *búrpi*) es un ejercicio físico que mide la resistencia anaeróbica. También se denomina así a los ejercicios físicos (calisténicos) con la finalidad del acondicionamiento (ejercicios de Burpee o "Burpees"). La Prueba de Burpee de resistencia cardiovascular involucra el uso total del cuerpo en cuatro movimientos:

1. En cuclillas con las manos sobre el suelo.
2. Se extiende ambas piernas atrás y a su vez se hace una flexión de codo.
3. Se vuelve a la posición número 1.

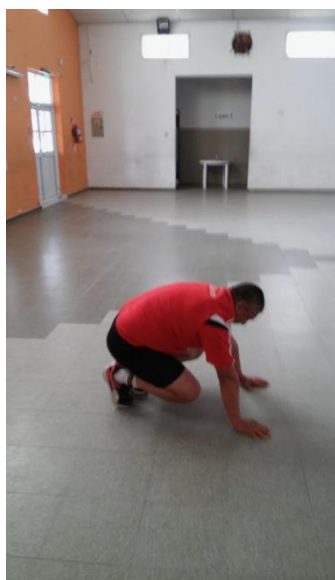
4. Desde la posición anterior se realiza un salto vertical.

Este ejercicio se realiza a paso rápido sin parar, para quien se inicia en este ejercicio, requiere hacerlo con menos dificultad, es decir, de bajo impacto dejando a un lado la flexión de codo y sin el salto vertical para así mismo, disminuir la exigencia de resistencia muscular que involucra este ejercicio.

Foto N° 6 Imagen del Test de BURPEE



Foto N° 7 Bombero realizando el Test de Burpee



TEST de WELLS

La prueba de Wells consiste en colocar el individuo en posición sentado sobre el piso, con los pies apoyados sobre un borde que da la referencia de un valor 0. Con una escala en centímetros el individuo flexiona el tronco hacia delante llevando la guía de la escala lo más lejos posible haciendo un movimiento continuo y sostenido. Se debe colocar una mano al lado de la otra y corroborar que las rodillas estén completamente extendidas contra el suelo, sin flexionar durante la ejecución del Test.

El resultado del test se da en centímetros; el valor es positivo cuando supera el valor 0, y negativo cuando no lo logra. Es necesario realizar una entrada en calor, adecuada, antes de realizar el Test.

Se puede hacer observaciones: algunas cosas que hay que tener en cuenta es la extensión de rodillas; en toda la ejecución del Test, es indispensable que las rodillas se encuentren extendidas totalmente, y no flexionarlas en ningún momento. Las manos, deberán ir a la par; en caso de que la medida de la regla quede inclinada, se tomará la menor medida.

Foto N ° 8 Test de Wells Posición Inicial



Foto N° 9 Ejecución del Test de Wells



Test de SALTAR Y ALCANZAR

La prueba de Sargent Jump (Sargent 1921), también conocido como la prueba de salto vertical, fue desarrollada por el Dr. Dudley Allen Sargent (1849-1924), denominó también así “test de saltar y tocar” o “test de saltar y llegar” ha sido estandarizado de diferentes formas desde sus orígenes (McArdle y cols. 1990; Gusi y cols., 1997); siendo el protocolo más utilizado el estandarizado por Lewis en 1977 (Martín, 1987; Sébert y Barthelemy, 1993). Esta medida se utiliza como base para estimar la potencia del tren inferior y para evaluar los procesos del estudiante.

El Test de “Saltar y Alcanzar”, es utilizado para medir la movilidad articular de la cadera y miembro inferior. La flexibilidad expresa la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares.

El objetivo, para supervisar el desarrollo de la fuerza de las piernas de los bomberos (valorar rendimiento y condición física). Potencia anaeróbica del Tren Inferior.

Para realizar esta prueba se necesitan:

- 1- Muro
- 2- Cinta métrica
- 3- Tiza
- 4- Asistente
- 5- Calculadora
- 6- Peso corporal de cada uno.

Se recomienda a los bomberos que no realice actividades días antes a la presentación del test, que perjudique el proceso o la viabilidad de los resultados tales como:

- El consumo de bebidas alcohólicas.
- Consumo de sustancias psicoactivas.
- Entrenamientos intensos y continuos.

¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE LAS PRUEBAS?

Los resultados de las pruebas se pueden utilizar para:

- Predecir el rendimiento futuro
- Indicar debilidades
- Mejora medida
- Permitir al profesor evaluar el éxito de su programa de formación.
- Ubicar a los bomberos en el grupo de entrenamiento apropiado.
- Motivar a los bomberos.

PROTOCOLO DE LA PRUEBA

- Los bomberos comienzan a entrar en calor y estirar durante diez minutos antes de la prueba.
- El bombero debe tomar una tiza.

- Ubicamos un asistente para que esté atento de los datos recolectados y al debido gesto técnico del test.
- El bombero se ubica en el espacio asignado lateral a la pared, manteniendo los pies extendidos en el suelo, debe llegar hasta lo más alto posible con una mano y marcar la pared con la punta de los dedos. (Esta será “Ha”).
- El bombero desde una posición cómoda realiza una flexión de piernas de 90° tomando un impulso; y salta tan alto como sea posible marcando la pared con la tiza en los dedos (Esta será “Hb”), luego de realizar el proceso “Test” y si lo hizo satisfactoriamente, este contará como un registro único en base a los datos obtenidos.
- Las medidas auxiliares y registra la distancia entre Ha y Hb.
- El trabajo de investigación llevará a cabo la recolección de datos a través de los test que se realizarán a cada sujeto y donde se observará y asentará posteriormente, los valores cuantitativos obtenidos.
- El bombero repite la prueba 3 veces y elige la mejor altura para calcular; hay descanso de 30” entre cada intento realizado, con el fin de darle al bombero un momento para prepararse física, fisiológica y psicológica al siguiente salto.

Foto N° 10 Iniciación de Test de SALTAR Y ALCANZAR



PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS

Se aplicaron métodos de estadística descriptiva y comparativa (Dawson, Trapp, 1994; Norman, Streiner, 1996; Winter, 2001). La media y el desvío estándar, así como los valores máximos y mínimos fueron determinados en las variables de estudio.

Se aplicó la prueba de T Student para muestras únicas utilizando como media para el valor de la prueba la media del score del grupo sin AFE. El nivel de significancia fue de $P < 0,05$. Se utilizó el programa de estadística SPSS versión 24.

PROCEDIMIENTOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Los gráficos fueron realizados en una pantalla de cálculo tipo Microsoft Excel utilizando Windows 10. Para la presentación de los resultados se han utilizado gráficos de barra.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En Tabla 1 se muestran los datos descriptivos –antropométricos- de los siete (7) bomberos evaluados, ordenados de manera clasificatoria.

Tabla 1. Datos descriptivos del grupo 1 de bomberos.

GRUPO 1 (n:7)	EDAD (años)	TALLA (mts)	PESO (kg)	PERÍMETRO DE CINTURA (cm)	ÍNDICE DE MASA CORPORAL (kg/mts ²)
A.L	20	1,75	63	74	20,57
B.P	24	1,78	97	107	30.61
C.C	23	1,70	75	97	25,95
D.M	22	1,72	80	103	25,35
E.H	27	1,86	100	117	28,90
F.P	26	1,83	79	98	23
G.M	22	1,72	65	75	21,97

En Tabla 2 se muestran los datos descriptivos –antropométricos- de los cinco (5) bomberos evaluados, ordenados de manera clasificatoria.

Tabla 2. Datos descriptivos del grupo 2 de bomberos.

GRUPO 2 (n:5)	EDAD (años)	TALLA (mts)	PESO (kg)	PERÍMETRO DE CINTURA (cm)	ÍNDICE DE MASA CORPORAL (kg/mts ²)
A.B	31	1,80	110	114	33,95
C.T	45	1,74	92	101	30,38
T.R	48	1,60	84	110	32
F.L	34	1,60	77	91	30
J.F	38	1,65	76	90	28

En la tabla 3 se puede ver los resultados de los tests propuestos al Grupo 1 y Grupo 2. En las mismas, figura, la Media, Desvío Estándar, como también valores Máximo y Mínimo que surgieron de las cuatro pruebas.

Tabla 3 Resultados de los cuatro Tests

N	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 1	GRUPO 2
	VO2max	VO2max	Wells	Wells	Burpee	Burpee	Salto	Salto
	(ml/k g/min)	(ml/k g/min)	(cm)	(cm)	(rep)	(rep)	(cm)	(cm)
1	50,82	36,18	18	9	17	12	44	34
2	42,04	39,11	9	12	16	21	46	32
3	50,82	39,11	1	3	21	14	45	33
4	47,89	47,89	2	-8	15	16	36	25
5	44,96	50,82	5	16	18	23	34	43
6	47,89	-	2	-	19	-	35	-
7	50,82	-	5	-	17	-	46	-
MEDIA	47,89	42,62	6,00	6,40	17,57	17,20	40,86	33,40
DS	3,38	6,35	5,94	9,34	1,99	4,66	5,55	6,43
MIN	42,04	36,18	1,00	-8,00	15,00	12,00	34,00	25,00
MAX	50,82	50,82	18,00	16,00	21,00	23,00	46,00	41,00

Test de COURSE NAVETTE (VO2 MAX)

En el gráfico 1 y 2 se describen los resultados del test de Course Navette para ambos grupos. Los mismos son expresados en ml/O2/Kg/min.

Gráfico 1: Test de NAVETTE (Grupo 1)

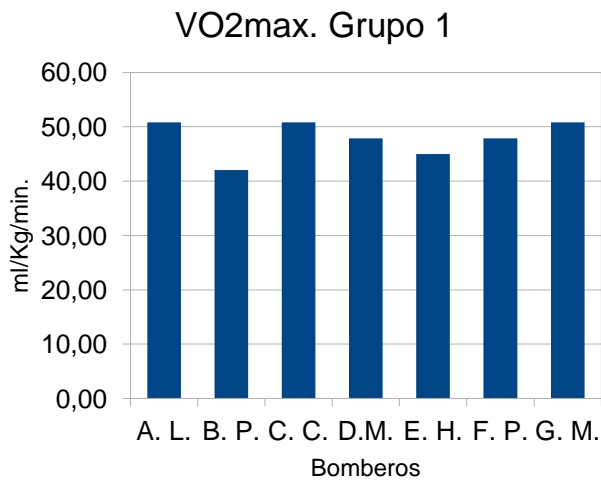
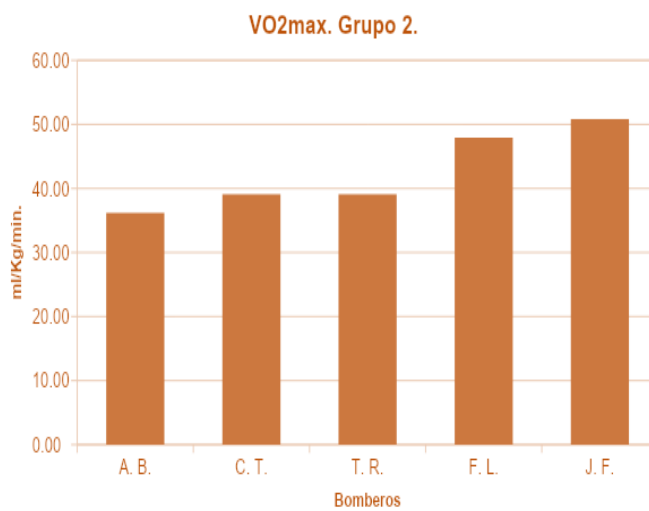


Gráfico 2: Test de Navette (Grupo 2)



El siguiente gráfico demuestra los valores máximos, mínimos y la media de cada uno de los grupos en donde se ha realizado el Test de Course Navette.

Gráfico 3: Test de Course Navette. Valor máximo, mínimo y media.

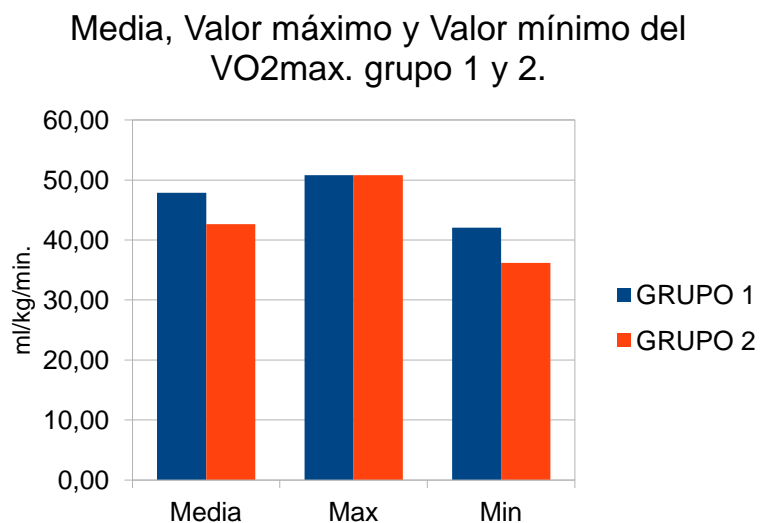


Tabla 4. Cantidad de casos, según la Escala de Valorización, para del Test de Navette en ambos grupos.

ESCALA DE VALORIZACIÓN	GRUPO 1	GRUPO 2
SUPERIOR	0	0
EXCELENTE	3	1
MUY BUENO	3	1
BUENO	1	0
POBRE	0	3
MUY POBRE	0	0

Test Wells

En el gráfico 4 y 5 se lleva a cabo el Test de Wells, una prueba que mide las facultades físicas del sujeto. El resultado que se obtuvo corresponde a la distancia máxima (en centímetros) que el sujeto logra alcanzar con la punta de sus dedos.

Gráfico 4: Test de Wells (Grupo 1)

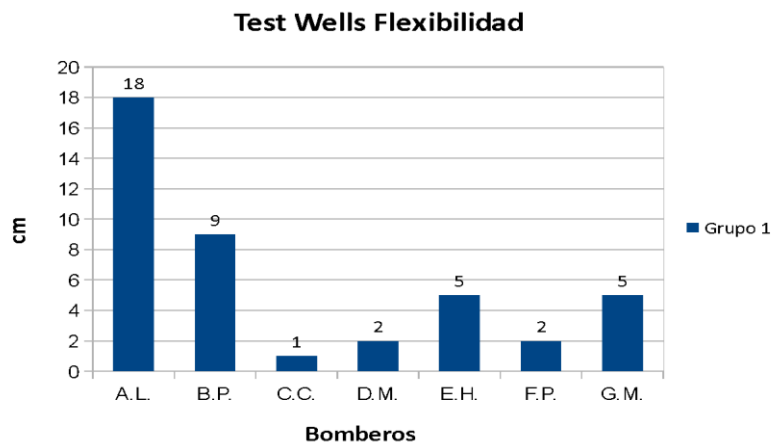


Gráfico 5: Test de Wells (Grupo 2)

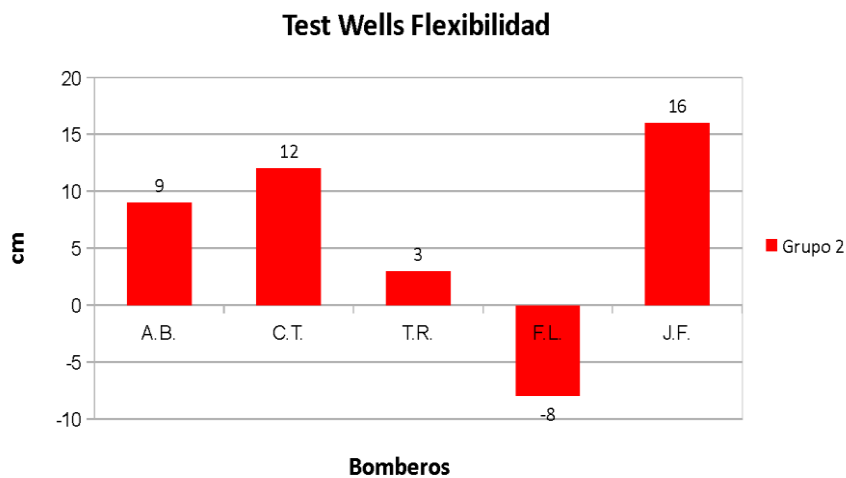


Tabla 5. Cantidad de casos, según la Escala de Valorización, para el Test de WELLS en ambos grupos.

PORCENTAJES DEL TEST DE WELLS	GRUPO 1	GRUPO 2
SUPERIOR	0	0
EXCELENTE	1	0
BUENO	1	3
PROMEDIO	5	1
DEFICIENTE	0	1
POBRE	0	0
MUY POBRE	0	0

Test de BURPEE

En el gráfico 6 y 7 se presentan los resultados obtenidos en Test de Burpee que mide la resistencia anaeróbica (en repeticiones). El ejercicio se realiza a paso rápido sin parar. En cuanto a la resistencia cardiovascular, se mide respecto a la cantidad de repeticiones de este ejercicio que se puedan realizar.

Gráfico 6: Test de Burpee (Grupo 1)

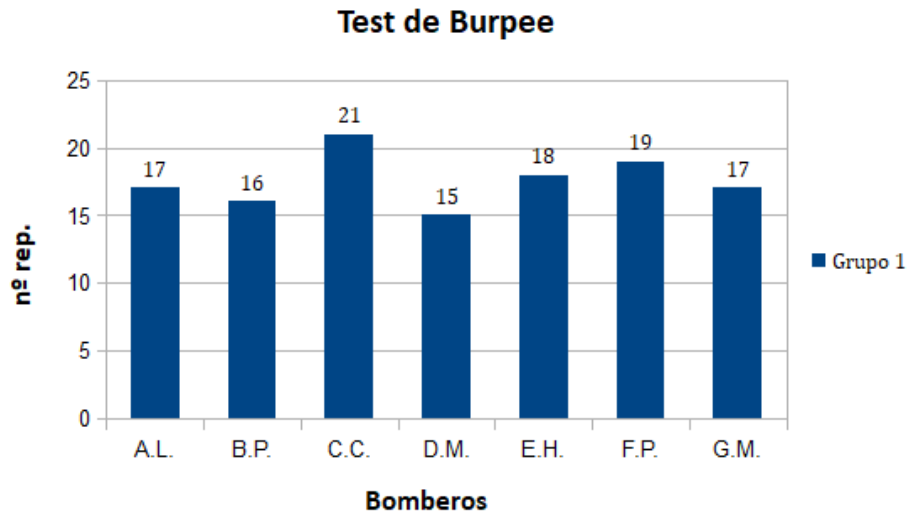


Gráfico 7: Test de Burpee (Grupo 2)

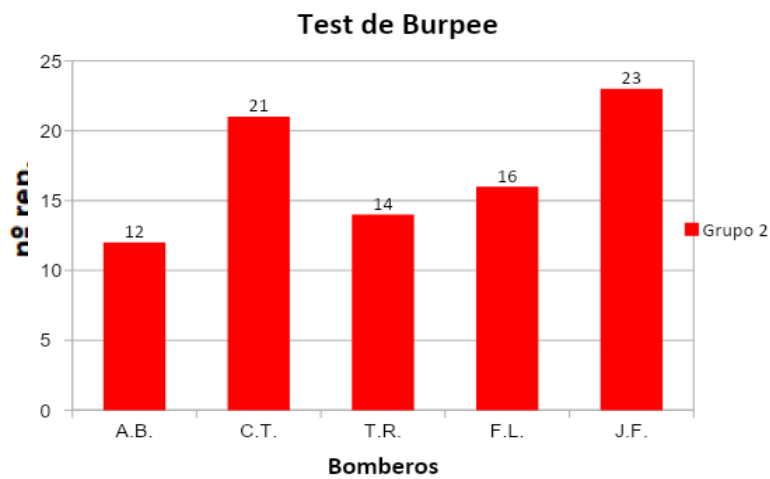


Tabla 6. Cantidad de casos, según la Escala de Valorización, para el Test de BURPEE en ambos grupos.

ESCALA DE VALORACIÓN	BOMBEROS	BOMBEROS
	GRUPO 1	GRUPO 2
SOBRESALIENTE	0	0
NOTABLE	0	0
BUENO	0	0
SUFICIENTE	0	0
MALO	7	5

Test SALTAR Y ALCANZAR

El gráfico 8 y 9, representan los resultados del Test Saltar y Alcanzar. La actividad se mide en centímetros que el bombero puede alcanzar.

Gráfico 8: Test de SALTAR Y ALCANZAR (Grupo 1)

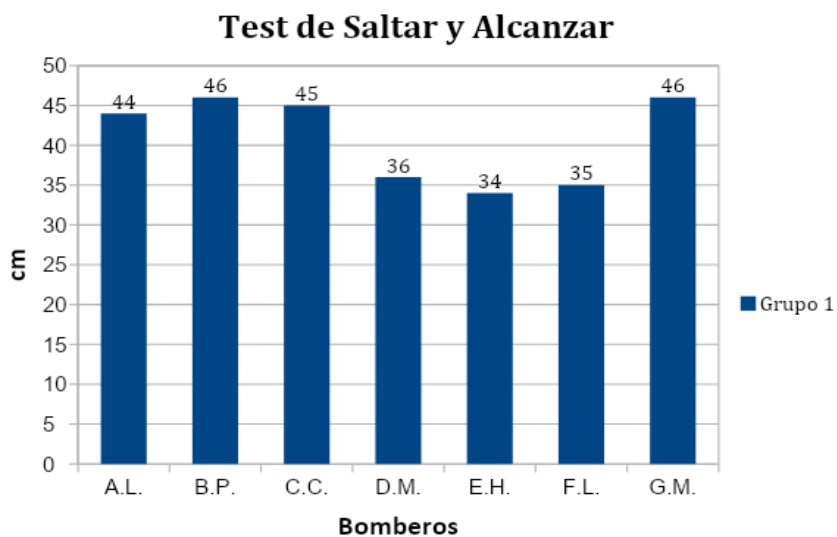


Gráfico 9: Test Saltar y Alcanzar Grupo 2)

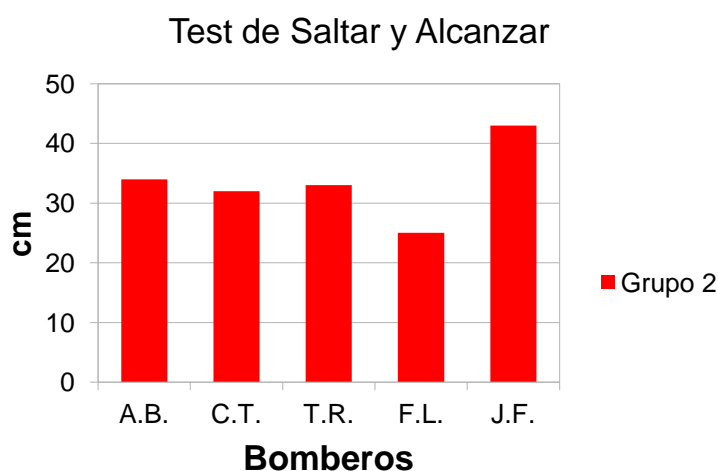


Tabla 7. Cantidad de casos, según la escala de Escala de Valorización, para el Test de SALTAR Y ALCANZAR en ambos grupos.

ESCALA DE VALORIZACIÓN TEST DE SALTAR Y ALCANZAR	GRUPO 1	GRUPO 2
Excelente	0	0
Bueno	0	0
Mediano	4	0
Bajo	3	1
Malo	0	4

Por último, en relación al tratamiento estadístico de las variables estudiadas, solo se encontraron diferencias significativas en el puntaje de las pruebas de Saltar y Alcanzar y el Burpee Test, tanto en el grupo 1 como en el 2. La significancia fue de $p < 0,05$. *Tablas*

El valor de VO2max. en bomberos aceptado según la bibliografía (M=45 ml/O2/Kg/min.) no difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio (M= 41,6 ml/O2/Kg/min; DS= 3,46), P> 0,05. Tabla.

Tabla 8: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.

➔ **Prueba T**

Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	7	41,6000	3,46410	1,30931

Prueba de muestra única

Valor de prueba = 45

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	-2,597	6	,041	-3,40000	-6,6038	-,1962

El valor de VO2max. en bomberos aceptado según la bibliografía (M=45 ml/O2/Kg/min.) no difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio (M= 34,4 ml/O2/Kg/min; DS= 5,84), P> 0,05.

Tabla 9: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.

→ Prueba T

Estadísticas de muestra única				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	5	34,4000	5,84808	2,61534

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 45						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	-4,053	4	,015	-10,60000	-17,8613	-3,3387

El valor de resistencia a la fuerza explosiva (número de repeticiones en 60 seg. en el ejercicio Burpee) según la bibliografía (M=30 rep.) difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio (M= 17,57 rep; DS= 1,98), $P < 0,05$.

Tabla 10: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.

→ Prueba T

Estadísticas de muestra única				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	7	17,5714	1,98806	,75142

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 30						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	-16,540	6	,000	-12,42857	-14,2672	-10,5899

El valor de resistencia a la fuerza explosiva (número de repeticiones en 60 seg. en el ejercicio Burpee) según la bibliografía (M=30 rep.) difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio (M= 17,2 rep; DS= 4,65), $P < 0,05$.

Tabla 11: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.

Prueba T

Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	5	17,2000	4,65833	2,08327

Prueba de muestra única

Valor de prueba = 30

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	-6,144	4	,004	-12,80000	-18,5841	-7,0159

El valor de flexibilidad (valorado con el test de Wells) en bomberos aceptado según la bibliografía ($M=+6$ cm) no difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio ($M= 6$ cm; $DS= 5,94$), $P> 0,05$.

Tabla 12: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.

→ **Prueba T**

Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	7	6,0000	5,94418	2,24669

Prueba de muestra única

Valor de prueba = 6

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	,000	6	1,000	,00000	-5,4975	5,4975

El valor de flexibilidad (valorado con el test de Wells) en bomberos aceptado según la bibliografía ($M=+6$ cm) no difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio ($M= 6,4$ cm; $DS= 9,34$), $P> 0,05$.

Tabla 13: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.

➔ **Prueba T**

Estadísticas de muestra única				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	5	6,4000	9,34345	4,17852

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 6						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	,096	4	,928	,40000	-11,2014	12,0014

El valor de fuerza explosiva (altura alcanzada en el test de saltabilidad) según la bibliografía (M=51 rep.) difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio (M= 40,85 cm; DS= 5,55), $P < 0,05$.

Tabla 14: Grupo 1. Prueba T para muestras únicas.

Prueba T

Estadísticas de muestra única				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	7	40,8571	5,55063	2,09794

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 51						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	-4,835	6	,003	-10,14286	-15,2763	-5,0094

El valor de fuerza explosiva (altura alcanzada en el test de saltabilidad) según la bibliografía (M=51 rep.) difiere significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio (M= 33,40 cm; DS= 6,42), $P < 0,05$.

Tabla 15: Grupo 2. Prueba T para muestras únicas.

Prueba T

Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VAR00001	5	33,4000	6,42651	2,87402

Prueba de muestra única

Valor de prueba = 51

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	-6,124	4	,004	-17,60000	-25,5796	-9,6204

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN

A lo largo del presente trabajo de investigación, se ha procedido a abordar el correspondiente nivel de aptitud física del cuerpo de bomberos de la localidad de San Javier, en la provincia de Río Negro. Los resultados obtenidos en este trabajo fueron comparados y analizados con los de otros autores.

La muestra obtenida de los doce bomberos que se dividió en dos grupos, se pudo observar y evaluar en las tablas 1 y 2, las características principales de los mismos en cuanto a su talla, peso, perímetro de cintura e índice de masa corporal. Posteriormente se realizaron un conjunto de tests, entre ellos, el Test de Course Navette, el test Burpee y el Test de Saltar y Alcanzar, junto al test de Flexibilidad, obteniendo diversos parámetros que han servido de base para la realización de las conclusiones posteriores.

En relación a los resultados del test de Navette, prueba de campo que valora el VO₂max, los resultados del primer grupo fueron muy buenos en tres de los siete bomberos, alcanzando un valor máximo de 50,8 ml/O₂/kg/min. Por otro lado, el valor mínimo fue de 42,04 ml/O₂/Kg/min.

En el segundo grupo, el valor máximo de VO₂max fue de 50,826 ml/O₂/Kg/min mientras que el valor mínimo fue de 36,1ml/O₂/Kg/min.

A pesar de haberse manifestado valores bajos en algunos de los bomberos, fundamentalmente en grupo 2, en el tratamiento estadístico de los datos, el valor de VO₂max. en bomberos aceptado según la bibliografía (M=45 ml/O₂/Kg/min.) no difirió significativamente del alcanzado por la muestra de personas incluidas en este estudio (*GRUPO 1: M= 41,6 ml/O₂/Kg/min; DS= 3,46*), *P> 0,05*; *GRUPO 2: M= 34,4 ml/O₂/Kg/min; DS= 5,84, P> 0,05.*)

La relevancia de los resultados de este test en ambos grupos, radica en la evidencia científica que asocia el rendimiento aeróbico máximo con el óptimo desempeño laboral. En esa línea, el trabajo realizado por Lara Sánchez et. al (2011), denominado *Análisis de la condición física en bomberos en función de la*

edad, los grupos se han clasificado de acuerdo a un margen etario establecido del siguiente modo: Grupo 1 incluyó bomberos de menos de 40 años y el Grupo 2 incluyó bomberos con una edad mayor de 40 años. A pesar de la distribución diferencial de los grupos en cuanto a su edad, los resultados obtenidos han arrojado los mismos resultados que en la presente investigación, ya que los integrantes del Grupo 1 han obtenido mejores resultados que aquellos que integran el Grupo 2, en todas las variables analizadas, en las que incluyeron el consumo máximo de oxígeno, la percepción subjetiva del esfuerzo, la fuerza manual, y la fuerza máxima alcanzada. Por ejemplo, desde el punto de vista del VO₂ máximo, se han obtenido valores similares: **49,90** ml/O₂/min/kg, en el caso del Grupo 1; y **45,35** ml/O₂/min/kg en el caso del Grupo 2, en efecto, en consonancia con los datos que se han relevado, los profesionales que conforman el primer grupo se encuentran en mejores condiciones para el desarrollo efectivo y eficiente de cada una de sus tareas laborales.

Teniendo en cuenta el segundo el trabajo efectuado por Rojas Quiros (2013), bajo la denominación de *Consumo máximo de oxígeno en bombero: Revisión sistemática de estudios*, se puede afirmar que tres de los bomberos que integran el segundo grupo del presente trabajo no se encuentran dentro de los valores esperados de VO₂ máx. Según la evidencia mencionada, el valor mínimo recomendable para poseer una buena capacidad aeróbica y desempeño físico en tareas específicas del bombero, se halla en 43 ml/O₂/kg/min. Si comparamos nuestra investigación con Rojas Quiros, los que obtuvieron valores iguales o superiores a dicho valor, se encuentran en condiciones óptimas para desarrollar sus labores diarias de manera exitosa. Por el contrario, en el caso de poseer valores inferiores en ambos grupos, las condiciones físicas no son las adecuadas para desarrollar el conjunto de tareas inherentes a un profesional que debe poseer un estado físico y una capacidad aeróbica adecuada. No obstante, aún faltan evidencias científicas que comprueben estos valores, lo que fomenta a realizar futuros estudios que permitan establecer el rango de valores mínimos necesarios en Vo₂max como parámetros para el trabajo de bomberos.

En relación a los resultados del Test Wells, prueba que mide la flexibilidad de la espalda baja y de los músculos que se encuentran en la región posterior del muslo, si bien hubo un bombero en el grupo 1 y otro en el grupo con valores por debajo del referencial, el valor de flexibilidad en bomberos aceptado según la bibliografía (M=+6 cm) no difirió significativamente del alcanzado por la muestra de personas tanto en el grupo 1 como en el 2 (Grupo 1: M= 6 cm; DS= 5,94), $P > 0,05$; Grupo 2: M= 6,4 cm; DS= 9,34, $P > 0,05$).

En relación al proyecto de “Acondicionamiento físico para el aumento de la Resistencia Aeróbica en los trabajadores del Cuerpo de Bomberos”, (Lisbeth Katherine González Figuerroo, 2014), se desarrolló en el cuartel de Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena, presenta un cronograma de trabajo donde se detalla cada una de las temáticas a realizar el plan acondicionamiento físico. Una de ellas es el análisis en el test de Wells pre-intervención ejecutado por los trabajadores del cuerpo de Bomberos, presentando los siguientes resultados: 13% excelente, 3% bueno, 23% regular, 27% deficiente y 33% malo en 30 bomberos; mientras que en el Test post- intervención indica que el 23% se encuentran excelente, 37% bueno, 37% regular, 3% deficiente y el 0% malo. Esto indica que los bomberos obtuvieron buenos resultados entrenando la flexibilidad y sus condiciones físicas para realizar esta prueba, obteniendo buenos resultados luego de realizar un plan de entrenamiento. Si lo comparamos con la presente investigación, la misma incluyó una sola evaluación en un momento dado, sin trabajo previo o un plan de entrenamiento dirigido para la flexibilidad, intervención que podría realizarse en trabajos futuros.

El siguiente proyecto se trata de la “Aplicación de un Plan de entrenamiento para mejorar la condición física a través del Crossfit en el Cuerpo de Bomberos del Cantón SIGSIG”. Autores: Carlos Alberto Rivas Torres y Ricardo Fernando Zhiminay Sagbay. (2014-2015) CUENCA -ECUADOR, como en el proyecto anterior también realizaron un plan de entrenamiento previo para mejorar las condiciones físicas a través de Crossfit en el cuerpo de Bomberos del Cantón Sigsig. En el mismo se valoraron distintas pruebas de campo y tests, para luego obtener un diagnóstico de la aptitud física de cada Bombero, en base al mismo,

se elaboró un plan de entrenamiento durante tres meses a un total de 20 bomberos. Después del tiempo transcurrido se volvió a evaluar la aptitud física obteniendo resultados exitosos.

En base a las pruebas de campo y los tests del cuerpo de Bomberos del Cantón Sigsig, es posible relacionarlos con dos de los tests realizados en la presente investigación, el Test de Burpee y el Test de Saltar y Alcanzar. El Diagnóstico de los bomberos de San Javier en Test de Burpee: en la escala de valoración fueron malos en su totalidad, tanto en grupo 1 como en el 2, ya que todos los bomberos alcanzaron menos de 30 repeticiones. En el trabajo de Bomberos del Cantón, se evidenciaron resultados superiores, aunque sólo tres hombres alcanzaron resultados malos, de un total de 23. En relación a la presente investigación, en ambos grupos se reflejaron resultados desfavorables en relación a los valores asociados a un mejor y óptimo desempeño laboral del bombero.

Con relación al test de Saltar y Alcanzar los bomberos de Cantón evidenciaron resultados pre y post intervención, aumentando el número de calificación "Excelente" de 3 a 9. Podemos decir, que la media y desvío estándar al principio fue bueno y al finalizar el plan de entrenamiento fue de muy bueno. Estos resultados coinciden con los de la presente investigación, evidenciando heterogeneidad en los mismos.

Es necesario destacar que la ausencia de estudios que analicen el nexo existente entre la aptitud física, la excelencia profesional y la disminución de lesiones ha conformado el eje central y ha motivado el desarrollo de la presente investigación. No obstante, puede mencionarse la importancia de los proyectos, los que han servido como antecedentes para el desarrollo pertinente de la presente investigación. En efecto, puede establecerse un marco estrictamente comparativo entre los resultados obtenidos, tras la finalización de esta investigación, entre estos últimos y los resultados que han arrojado los trabajos anteriormente citados.

Aquí entre ambos grupos se observan una diferencias de un **5,857** de volumen mínimo, teniendo en cuenta que se llevó a cabo un análisis diferente por las edades que se representaban.

En base a estos resultados, fueron comparados con otras investigaciones tales como:

El trabajo realizado por Lara Sánchez et. al (2011), denominado *Análisis de la condición física en bomberos en función de la edad*, los grupos se han clasificado de acuerdo a un margen etario establecido del siguiente modo: Grupo 1 incluye bomberos de menos de 40 años y el Grupo 2 incluye bomberos con una edad mayor de 40 años. A pesar de la distribución diferencial de los grupos en cuanto a su edad, los resultados obtenidos han arrojado los mismos resultados que en la presente investigación, ya que los integrantes del Grupo 1 han obtenido mejores resultados que aquellos que integran el Grupo 2, en todas las variables analizadas, en las que incluyen el consumo máximo de oxígeno, la percepción subjetiva del esfuerzo, la fuerza manual, y junto con la fuerza máxima alcanzada. Por ejemplo, desde el punto de vista del VO2 máximo, se han obtenido datos numéricos similares: **49,90** ml/min/kg, en el caso del Grupo 1; y **45,35** ml/min/kg, en el caso del Grupo 2, en efecto, en consonancia con los datos que se han relevado, los profesionales que conforman el primer grupo se encuentran en mejores condiciones para el desarrollo efectivo y eficiente de cada una de sus tareas.

Teniendo en cuenta el segundo el trabajo efectuado por Rojas Quiros (2013), bajo la denominación de *Consumo máximo de oxígeno*, se puede afirmar que los bomberos del Grupo 1; 3 obtuvieron resultados iguales 50,58, 2 47,89 y 1 44,96 y uno solo por debajo del valor por Rojas Quiros en su investigación, en cambio en el Grupo 2; 1 obtuvo 50,82 similar a los tres del grupo 1, 1 con 47,89 y los tres restante de la muestra de la presente investigación no se encuentran dentro de los valores esperados de VO2 máx. El parámetro que debe tenerse en cuenta, en consonancia con los estudios presentados a lo largo del artículo en cuestión es del **43** ml/02/kg/min de VO2 máx. Si comparamos nuestra investigación con Rojas Quiros, los que obtuvieron valores iguales o superiores al precedentemente

explicitado, se encuentra en condiciones óptimas para desarrollar sus labores diarias de manera exitosa. Por el contrario, en el caso de poseer valores inferiores en ambos grupos, las condiciones físicas no son las adecuadas para desarrollar el conjunto de tareas inherentes a un profesional que debe poseer un estado físico y una capacidad aeróbica adecuada.

Los resultados del Test Wells. Esta prueba mide la flexibilidad de la espalda baja y de los músculos que se encuentran en la región posterior del muslo. El resultado obtenido corresponde a la distancia máxima (cm) que el sujeto logra alcanzar.

En el grupo 1, se observa que el hombre A. L., ha alcanzado la distancia máxima de 18 (cm), mientras que el hombre C. C., sólo ha logrado la distancia de 1 centímetro. En el grupo 2, el hombre F. L. no ha llegado a alcanzar los objetivos esperados quedando por debajo del cero (0/ -8); no así, el hombre J. F., alcanzó el máximo de 16 (cm), quedando sólo a 2 (cm), de la máxima alcanzada por el grupo 1. Teniendo en cuenta los demás índices de medición, la media general demostró una diferencia entre ambos grupos, el primero obtuvo 6,00 y el segundo logró un 6,40, podemos decir que los mejores resultados en cuanto al nivel de flexibilidad fueron en el grupo 2, además de observar el DS (Desvío Estándar): dejando en evidencia al grupo 1 con un 5,94 y el segundo un 9,34 como resultado del Test de Wells. La importancia del siguiente test ha servido como antecedente de resultados y luego comparado con otros proyectos.

El proyecto de "Acondicionamiento físico para el aumento de la Resistencia Aeróbica en los trabajadores del Cuerpo de Bomberos", (Lisbeth Katherine González Figueroa, 2014), se desarrolló en el cuartel de Cantón la libertad, provincia de Santa Elena, presenta un cronograma de trabajo donde se detalla cada una de las temáticas a realizar el plan acondicionamiento físico. Una de ellas es el análisis en el Pre- test de flexibilidad de Wells ejecutado por los trabajadores del cuerpo de Bomberos, sus estadísticas fueron; 13% excelente, 3% bueno, 23% regular, 27% deficiente y 33% malo en 30 bomberos; mientras que en el Post- test indica que el 23% se encuentran en excelente, 37% bueno, 37% regular, 3% deficiente y el 0% malo, esto indica que los bomberos obtuvieron buenos

resultados trabajando la flexibilidad y sus condiciones física para realizar esta prueba, obteniendo buenos resultados luego de realizar un plan de entrenamiento. Si lo comparamos con mi investigación, está contó con una sola evaluación sin trabajo previo o un plan de entrenamiento dirigido para la flexibilidad, entonces, podríamos decir que los resultados del Grupo 1 es: Excelente 1%, Bueno 1%, Promedio 5% y Deficiente 1% y en el Grupo 2; Medio 1%, Bajo 3% y Malo 1%, en 12 bomberos. La mayoría de los bomberos del cuartel de Cantón la libertad, provincia de Santa Elena como cuartel de Bombero de San Javier, los resultados se dan en mayor porcentaje bueno, promedio o regular y malo, significa que con un buen plan de entrenamiento a largo plazo mejorarían su flexibilidad el cuartel de San Javier.

El siguiente proyecto se trata de la “Aplicación de un Plan de entrenamiento para mejorar la condición física a través del Crossfit en el Cuerpo de Bomberos del Cantón SIGSIG”. Autores: Carlos Alberto Rivas Torres y Ricardo Fernando Zhiminay Sagbay. (2014-2015) CUENCA -ECUADOR, como en el proyecto anterior también realizaron un plan de entrenamiento previo para mejorar las condiciones físicas a través de Crossfit en el cuerpo de Bomberos del Cantón Sigsig. En el mismo se valoraron distintas pruebas de campo y tests, para luego obtener un diagnóstico de la aptitud física de cada Bombero, en base al mismo, se elaboró un plan de entrenamiento durante tres meses a 20 bomberos. Después del tiempo transcurrido se volvió a evaluar la aptitud física obteniendo resultados exitosos.

En base a las pruebas de campo y los tests del cuerpo de Bomberos del Cantón Sigsig, es posible relacionarlos con dos de los tests realizados en la presente investigación, el Test de Burpee y el Test de Saltar y Alcanzar. El Diagnóstico de los bomberos de San Javier en Test de Burpee: en la escala de fueron malos en su totalidad, tanto en el grupo 1 como en el 2, yaque todos los bomberos alcanzaron menos de 30 repeticiones. En el trabajo de Bomberos del Cartón , se evidenciaron resultados superiores, aunque sólo tres hombres alcanzaron resultados malos, de un total de 23. En relación a la presente investigación, en ambos grupos se reflejaron resultados desfavorables en

relación a los valores asociados a un mejor y óptimo desempeño laboral del bombero.

Con relación al test de Saltar y Alcanzar los bomberos de Cantón evidenciaron resultados pre y post intervención, aumentando el número de calificación "Excelente" de 3 a 9. Podemos decir, que la media y desvío estándar al principio fue bueno y al finalizar el plan de entrenamiento fue de muy bueno. Estos resultados coinciden con los de la presente investigación, evidenciando heterogeneidad en los mismos.

Es necesario destacar que la ausencia de estudios que analicen el nexo existente entre la aptitud física, la excelencia profesional y la disminución de lesiones ha conformado el eje central y ha motivado el desarrollo de la presente investigación. No obstante, puede mencionarse la importancia de los proyectos, los que han servido como antecedentes para el desarrollo pertinente de la presente investigación. En efecto, puede establecerse un marco estrictamente comparativo entre los resultados obtenidos, tras la finalización de esta investigación, entre estos últimos y los resultados que han arrojado los trabajos anteriormente citados.

CONCLUSIONES

Nuestra investigación se basó en determinar el nivel de aptitud física de doce bomberos de la ciudad de San Javier.

Tras analizar los resultados obtenidos en los tests aplicados al Cuerpo de Bomberos se han llegado a las siguientes conclusiones:

➤ En relación al desempeño en el test de Navette los resultados en ambos grupos no mostraron diferencias significativas en comparación con la media aceptada por la bibliografía ($p > 0,05$). No obstante, en el grupo 2 se evidenciaron 3 casos en donde el rendimiento aeróbico fue insuficiente en relación a los estándares necesarios para un óptimo desempeño a las tareas del oficio.

➤ Relacionado a la valoración de la flexibilidad, ambos grupos mostraron buen desempeño, sin diferencias de acuerdo a las referencias de la bibliografía ($p > 0,05$).

➤ En cuanto a los resultados del test de Burpee y la prueba de Saltar y Alcanzar, tanto el grupo 1 como el 2 presentaron bajos niveles de rendimiento en ambas pruebas de acuerdo a los valores referenciales de la población estudiada. La diferencia fue significativa ($p > 0,05$).

➤ Con respecto al objetivo específico determinar si existen diferencias entre los dos grupos de bomberos, se pudo observar mayores diferencias en el test de Navette, no obstante los valores de la media en ambos grupos no difirieron significativamente con la media poblacional. Por otro lado, el rendimiento en las restantes pruebas en ambos grupos fue similar.

➤ En consonancia con el contenido esbozado en el trabajo, puede afirmarse que han podido alcanzar los objetivos planteados, ya que se ha podido establecer, la aptitud física específica del cuerpo de bomberos de la localidad de San Javier. No obstante, de acuerdo a ello y sobre la base de los resultados obtenidos, se determina que el cuerpo de bomberos, no presenta un estado de aptitud física necesario para un desempeño laboral eficiente y saludable.

➤ Finalmente, y en base a los datos de la literatura científica, es destacable hacer mención que ambos grupos pueden presentar diversas limitaciones en la realización profesional, llevando a incrementar el riesgo de accidentes en general.

➤ En esta línea de pensamiento, creemos que es importante incluir entrenamiento sistemático de la fuerza, la aptitud aeróbico y la flexibilidad en la profesión del bombero a los fines de mejorar, tanto el rendimiento en sus tareas específicas como optimizar su salud y prevenir accidentes.

RECOMENDACIÓN:

En base a esta investigación y teniendo en cuenta los resultados presentados, se sugiere lo siguiente:

Realizar un programa de entrenamiento, acondicionamiento físico y tests evaluativos en diversos tiempos estipulados con el fin de tener un seguimiento acorde al objetivo final dentro del cuartel de San Javier, esto permitirá tener más de una muestra amplia de resultado seguimiento beneficioso en en cuanto a las pruebas de esta investigación, además de integrar una alimentación adecuada podría brindar resultados favorables. Este programa se realizará durante los descansos de sus guardias, dirigido por un profesor de Educación física. Se les brindarán diversas herramientas y recursos, donde podrán estar preparados, desde una perspectiva física, psicológica y social.

A futuros investigadores, se les recomienda tener una mirada óptima en cuanto a la capacidad física, sus condiciones, además de los diversos factores internos y externos que se pueden presentar un bombero que recién se inicia, como también uno de mayor trayectoria profesional; la realización de tests es una herramienta fundamental para llevar a cabo un seguimiento continuo, entonces, dichos tests nombrados anteriormente y puesto a prueba en este trabajo, se sugiere que se realicen durante todo el tiempo de investigación obteniendo más de un resultado para luego poder llegar a una comparación desde el principio al final del objetivo. Además de optar por otras pruebas que sirvan para la mejoría de los bomberos obteniendo efectos positivos a futuro como por ejemplo, realizar los tests con su vestimenta de trabajo para ver la exigencia que tiene un bombero a la hora de realizar su profesión .

BIBLIOGRAFÍA:

- 1- Academia Nacional de Bomberos. (2015). *Centro Nacional de Entrenamiento*. Disponible en: <http://www.academiadebomberos.org.ar/centro-nacional-de-entrenamiento.html>.
1. Ares, A. (2008). Bomberos: cómo enfocar la seguridad y salud en una profesión de especial riesgo. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 50,24.
2. Betancur García, C.; Cardona López, E.; Marin Rodriguez, L.; Pineda Espinosa, A. (2013). Perfil epidemiológico de los bomberos estructurales de los Municipios de Dosquebradas y la Virginia del Departamento de Risaralda. Colombia: Universidad Libre. Disponible en : <http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/bitstream/handle/123456789/94/PerfilEpidemiologicoBomberosDosquebadras.pdf?sequence=1>
3. Bosco, C.(1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Ed. Paidotribo.
4. Brady, K Sonne, S, y Col, (1995). Sertraline treatment of comorbid posttraumatic stress disorder and alcohol dependen. *J. Clin. Psychiatry*, 56:502-505.
5. Carvajal C.(2002). Trastorno por estrés post traumático: revisión clínica. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*.
6. Carlos Alberto Rivas Torres y Ricardo Fernando Zhiminay Sagbay(2014-2015)Cuenca Ecuador “Plan de entrenamiento para mejorar las condiciones físicas a través de Crossfit del Cuerpo de Bombero de Cartón SIGSIG”.
7. Casperson, Power y Christenson,(1985). *Aptitud Física. The Sports Medicine Fitness COURSE*. Palo Alto, California: Bull Publishing Company, p.34.

8. Cia, A.H.(2001). Trastorno por Estrés Postraumático. Diagnóstico y Tratamiento integrado. Edi. Imaginados. Buenos Aires.
9. Crocq MA, Crocq L.(2000). From shell shock and war neuroses to posttraumatic stress disorder: a historyof psychtraumatology. Dialogous in Clinical Neuroscience; 2:47-55.
10. Dougall, W et al (1995). Evaluación fisiológica del deportista. Ed. Paidotribo.
11. Federación de Asociaciones de Bomberos Voluntario, Provincia de Buenos Aires (F.A.B.V.P.B.A; 2013). Manual de Ingreso para Bomberos Voluntarios. Consejo de Capacitación, Buenos Aires.
12. Garcia, G.; Secchi,J. (2014). Test course navette de metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. Apunts Med Esport ; 49(183); 93-103.
13. Gaskill, S., Ruby, B., Heil, D., Sharkey, B., Slivka,D., y Lankford, E. (2003). Seasonal changes in wildland firefighters aerobic fitness. Medicine Science in Sports Exercise. 35 (5)-131.
14. Gledhill & Jamnik (1992); Sothman, Saupe, Jasenef & Blaney (1992); Williams - Bell, Villas, Sharrat& Hughson (2009)” Volumen de Oxígeno Máximo o Delivery de Oxígeno”
15. Gonzalez Barbillo,(2000); González Bardillo & Ribas, (2002). “ Operacionalizaciòn de Variables”.
16. Jimmy Rojas Quiros, (2013). Costa Rica “ Consumo Máximo de Oxigeno”.
17. Lara Sanchez, A.; Garcia, J.; Torres- Luque, G. y Zagalaz, M.(2012). Análisis de la condición física en bomberos en función de la edad. Apunts Med Esport, 2(1) 30-37.

18. Lawson, L., Crown, E., Ackerman, M., y Dale, J. (2004). Moisture effects in heat Occupational safety and Ergonomics. 10:227-238.
19. Lisbeth Katherine Gonzalez Figueroa (2014). "Proyecto Acondicionamiento Físico para aumento de la Resistencia Aeróbica en los Trabajadores del Cuerpo de Bomberos", de Cartón la Libertad provincia Santa Elena.
20. Mateo Floria, P., González Maestre, D. (2008). Casos Prácticos de Prevención y Evaluación de Riesgos. Madrid: FC Editorial.
21. Martín (1987), Sebert y Barthelemy. Test de Salto Vertical <http://www.RendimientoDeportivo.com/No06/Artico20htm>.
22. Mc Ardle y Cols 1990; Gusi y Cols 1997 Test de Salto Vertical.
23. Mier, C. y Gibson, A.(2004). Evaluación of a treadmill test for predicting the aerobic capacity of firefighters. Occupational Medicine; 54:373-378.
24. Moreno Mellado, V. (s.f.). Pruebas físicas de acceso. España: Bomberos de la Comunidad de Madrid.
25. Nieman, C. (1986). The Sports Medicine Fitness Course. Palo Alto, California: Bull Publishing Coompany, p.34.
26. Pate. (1988). Definición de Aptitud Física. The Sports Medicine Fitness Course. Palo Alto California: Bull Publishing Coompany, p.34.
27. Organización Mundial de la Salud (OMS). Disponible en:<http://www.who.int/es/>.
28. Porta, J.(1993). Condición Física en la Educación Física en la primaria reforma. Vol. II, cap.2, Ed. Paidotribo, Barcelona.
29. RAE. (2015). Pruebas a Evaluar Conocimientos y Aptitudes. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=ZeapftD>.

30. Rivera, M. y Rivera, H.(2009). Estudio del Consumo máximo de oxígeno sedentarismo y carga de trabajo físico en tres Compañías de Bomberos del Distrito Metropolitano de la ciudad de Quito, Ecuador. Proceedings of the Seventh International Conference on Occupational Risk Prevention.
31. Rodríguez, J.; Villa, J., López, J., Moreno, S. , Pernía, R., Ávila, M.; García, J. y Mendonca, P. (2007). Análisis de la intensidad de esfuerzo alcanzada por el personal especialista en extinción de incendios forestales (PEEIF). Universidad de León, España.
32. Royal Hddlestoy Burppe, (1949). Test seven quickly administeres tests og physicas capacity and their use un detetingphysical incapacity of moder activity in men and boy´s. Universidad de Colombia, USA.
33. Saborit, J.; Valle, M.; Montoliú, M.; Martínez, P.; Nistal, P. y González, V. (2010). Relación entre la percepción de la capacidad aeróbica y el V02 máx en bomberos. Psicothema, 131-136.
34. Satué, J.; Villa, J.;Rodriguez, J.; García, J.; Garcia, J.; Moreno, S.; Ávila, C. y Pernía, R.(2007). Estudio de los factores condicionastes del rendimiento físico del Personal Especialista en la Extinción de Incendios Forestales: pruebas de aptitud física de selección de personal. Wilfire, Sevilla, España.
35. Smith, D. (1988). Firefighter Fitness: Improving Performance and Preventing Injuries and Fatalities. Current Sports Medicine Reports, 10(3), 167-172.
36. Tubbs RL [1995]. Noise and hearing loss in firefighting. In: Orris P, Melius J, Duffy RM, eds. Firefighters' safety and health. Occupational Medicine State of the Art Reviews 10(4)843–856. Philadelphia, PA: Hanley & Belfus, Inc.
37. Velez Blasco, M. (1992). El entrenamiento de fuerza para la mejora del salto. Apunts. (1992).
38. Wilmore, M. M.(1987). Epidemiology Overview. Psychiatry Update Annual Review, 6:574-588.

39. Wilmore, J. y Costill, D.(2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo. España.



