



“ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA EN BOMBEROS”

Autora: Débora Gabriela LEGUIZA

Tutor: Lic. Renato Colasurdo

Título: Licenciatura en Actividad Física y Deportes

Fecha: agosto 2024

RESUMEN

Reconocida la importancia, que físicamente tiene el cuerpo de bomberos en su trabajo diario, más preparación atlética-física que necesitan. Como los riesgos de este trabajo, acentúan las enfermedades y accidentes cardiovasculares sufridos anualmente por este colectivo, es que es indispensable plantear como objetivo de este trabajo de investigación el conocer como son las prácticas de actividad física en los cuarteles de bomberos. Las bases de esta ocupación, oscilan en condiciones arriesgado, cosa que condicionan a este personal y sus variables en los perfiles fisiológicos, necesarios para afrontar dichas tareas, acompañados por un factor, muy especial, que supone el material que se ven obligados a utilizar, que, añadido al esfuerzo de la actividad física, supone un estrés térmico que condicionará en gran medida la respuesta as fisiológicas del organismo. En las rutinas de trabajo se llegan a encontrar múltiples tareas con rigurosos, diferentes y cambiantes estímulos físicos, de modo que el entrenamiento puede ofrecer más protección contra los factores propios y mejorar así, la ejecución-rendimiento en la tarea. Por tanto, el presente se ocupará de la aptitud cardiorespiratoria en referencia a la aptitud física del bombero, por la laboral profesional que desempeña. En este trabajo, se plantea como objetivo principal demostrar la efectividad del método de entrenamiento fraccionado en bomberos, durante 3 meses con 1 estímulo semanal de 20 minutos, habrá una mejora de 5% en la capacidad de resistencia aeróbica. Para ello, se utilizó un diseño de estudio pre experimental, enfoque cuantitativo y transversal. La muestra de estudio estuvo compuesta por bomberos en servicio activo, consistiendo en 10 bomberos con edades comprendidas entre los 24 y 47 años, los cuales poseía diferentes funciones y años de servicio, perteneciente al Turno N°3 del Cuerpo de Bomberos de la Policía de la Ciudad, que cumplen sus funciones en el Cuartel IX “Cuartel Versailles, de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires. Para evaluar los efectos del entrenamiento fraccionado, se realizaron diferentes pruebas y test, como el Course Navett. Se midió el VO2 max pre-post, dependiendo del entrenamiento en circuito, la edad, experiencia y rol de funciones. Los resultados obtenidos fueron prometedores, se observaron cambios en el Vo2max significativos, con una probabilidad de error del 0.05% ($p=0.05$), los jóvenes y los antiguos mejoraron lo mismo. Estos cambios significativos en las variables evaluadas después de la implementación del método de entrenamiento fraccionado, fueron evaluadas mediante el análisis estadístico de las pruebas U de Mann-Whitney y Wilcoxon (ABORD. MET). Los bomberos mostraron mejoras significativas en su VO2max, los más experimentados y los menos experimentados mejoraron lo mismo.

Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el entrenamiento fraccionado es efectivo para mejorar las capacidades físicas necesarias para desempeñar las tareas exigentes y arriesgadas propias de los bomberos. En conclusión, este estudio demuestra que el método de entrenamiento fraccionado es una estrategia eficaz para mejorar la preparación atlética-física de los bomberos, lo cual puede contribuir a reducir los riesgos de enfermedades y accidentes cardiovasculares en este colectivo.

Palabras clave: *Entrenamiento del consumo de oxígeno, Aptitud cardiorespiratoria, Potencia Aeróbica, Aptitud física del Bombero.*

“ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA EN BOMBEROS”

JUSTIFICACION:

La importancia de la resistencia en los bomberos es crucial para el desempeño de sus funciones, ya que se enfrentan a situaciones de emergencia que requieren un esfuerzo físico y mental extremo. Sin embargo, la tasa de lesiones y muertes entre los bomberos es alarmantemente alta, lo que subraya la necesidad de mejorar su condición física.

El entrenamiento en circuito ha demostrado ser efectivo para mejorar la resistencia cardiovascular y muscular, lo que lo convierte en una estrategia prometedora para mejorar el desempeño de los bomberos. Sin embargo, es necesario investigar su efectividad específicamente en este grupo.

Esta investigación busca evaluar el impacto del entrenamiento en circuito en la resistencia cardiovascular y muscular de los bomberos, y determinar su efectividad para mejorar su desempeño laboral. Se espera que los resultados proporcionen estrategias basadas en evidencia para mejorar el entrenamiento de resistencia en los bomberos.

La metodología incluirá la selección de una muestra representativa de bomberos, la recopilación de datos a través de pruebas específicas de resistencia cardiovascular y muscular, y el análisis estadístico de los resultados.

Se espera que esta investigación contribuya a mejorar la condición física de los bomberos, reducir la tasa de lesiones y muertes, y mejorar su desempeño laboral. Además, se espera que los resultados sean generalizables a otros grupos de trabajadores que requieren un alto nivel de resistencia física.

Un método de entrenamiento de circuito destaca su eficiencia para mejorar la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular y la quema de calorías en un corto período de tiempo. Además, al combinar diferentes ejercicios en un circuito, se promueve la variedad y el trabajo de diferentes grupos musculares, lo que contribuye a un entrenamiento completo y equilibrado.

Teniendo en cuenta la función que desempeñan los bomberos, quienes utilizan su cuerpo para el llevar a cabo de su trabajo, es importante mantener una adecuada performance física, psíquica y mental. En este trabajo se verá reflejado la tarea para la mejora física.

El entrenamiento de circuito contribuye a mejorar la resistencia al someter al cuerpo a un esfuerzo continuo y constante durante todo el circuito. Esto ayuda a fortalecer el sistema cardiovascular, aumentar la capacidad pulmonar y mejorar la eficiencia del transporte de oxígeno y nutrientes a los músculos. Además, al trabajar diferentes grupos musculares en el circuito, se promueve el desarrollo de resistencia muscular, lo que permite mantener un rendimiento sostenido durante actividades físicas prolongadas.

PROBLEMA:

Los bomberos desempeñan un papel crucial en la protección y salvamento de vidas, y su resistencia física es fundamental para enfrentar las demandas físicas y emocionales de su trabajo. Sin embargo, existe la necesidad de investigar métodos efectivos para mejorar su resistencia y optimizar su desempeño.

El desarrollo de resistencia en bomberos puede llevar a una disminución en el rendimiento físico durante situaciones de emergencia, lo que dificulta la realización eficiente de tareas exigentes. Además, puede aumentar el riesgo de lesiones y agotamiento, lo que compromete la seguridad tanto del bombero como de las personas a las que están tratando de ayudar.

Además, la falta de entrenamiento de la resistencia en los bomberos puede afectar negativamente su capacidad para mantener un ritmo de trabajo constante durante largas jornadas y puede dificultar la recuperación después de situaciones extenuantes. También puede aumentar la fatiga mental y disminuir la capacidad de tomar decisiones rápidas y precisas en momentos críticos. En general, la falta de resistencia puede poner en riesgo tanto la seguridad del bombero como la eficacia de su labor.

Verificando la efectividad del entrenamiento en circuito, se busca evaluar el impacto del entrenamiento en circuito como una estrategia efectiva para incrementar la resistencia física y la capacidad de trabajo en situaciones de alta demanda física. El problema de investigación es determinar si el entrenamiento en circuito es efectivo para mejorar la resistencia física de los bomberos y, en consecuencia, su capacidad para realizar eficientemente sus tareas.

- No se sabe si el entrenamiento en circuito será más efectivo, según edad, experiencia y rol de funciones para mejorar la resistencia en bomberos.

- No se conoce el impacto específico del entrenamiento en circuito en la capacidad de trabajo y resistencia física de los bomberos.

- No se sabe si el entrenamiento en circuito puede reducir el riesgo de lesiones y mejorar la seguridad durante las operaciones de los bomberos.

Los objetivos son evaluar el impacto del entrenamiento en circuito en la resistencia cardiorrespiratoria de los bomberos, identificar los cambios específicos que

ocurren en su capacidad aeróbica y anaeróbica, y determinar si existe una relación entre el entrenamiento en circuito y la mejora del desempeño en situaciones reales.

La falta de conocimiento sobre la efectividad del entrenamiento en circuito como método para mejorar la resistencia en bomberos, actualmente, no se sabe si es efectivo para ser aplicado en el entrenamiento de bomberos, dado a que se busca incrementar la resistencia física y la capacidad de trabajo en situaciones de alta demanda física específicas a las que se enfrentan los bomberos. Además, no se ha investigado el impacto del entrenamiento en circuito en la reducción del riesgo de lesiones y la mejora de la seguridad durante las operaciones de los bomberos. Por lo tanto, es necesario realizar esta investigación para llenar esta brecha de conocimiento y proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para optimizar el entrenamiento de resistencia en bomberos.

Se plantea la hipótesis de que el entrenamiento en circuito mejorará significativamente la resistencia física de los bomberos, en términos de su capacidad aeróbica.

OBJETIVO GENERAL

- Verificar la efectividad del método de entrenamiento en circuito, durante 3 meses con 1 estímulo semanal de 20 minutos, con el fin de determinar si existen diferencias significativas en la mejora del Vo2max del personal masculino de entre 24 y 47 años de edad perteneciente al Turno N°3 del Cuerpo de Bomberos de la Policía de la Ciudad, que cumplen sus funciones en el Cuartel IX “Cuartel Versailles”

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el impacto del entrenamiento en circuito en la resistencia física de los bomberos, clasificándolos según su edad (grupos: jóvenes, adultos y mayores).
- Analizar la efectividad del método de entrenamiento en circuito en función del rol de funciones de los bomberos (grupos: combatientes, conductores y jefes).
- Determinar si existe una relación entre los años de servicio de los bomberos y la mejora de su resistencia física mediante el entrenamiento en circuito.

Breve historia del Cuerpo de Bomberos

Durante la primera presidencia de Julio Argentino Roca (1880-1886), la Argentina era por entonces un extenso territorio despoblado, circunstancia que motivaría a las autoridades políticas a fomentar el flujo inmigratorio. A partir de aquel momento, la afluencia de inmigrantes de todo el continente europeo, principalmente del sur latino, creció al ritmo de la economía y fue transformando la vida social del país. (Romay, 1955)

Muchos de los extranjeros que arribaron a nuestras costas se instalaron en la actual Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El barrio de La Boca del Riachuelo, como tantos otros, comenzó a recibir el flujo de estos inmigrantes, principalmente de origen italiano. En este contexto de rápido crecimiento demográfico urbano surgirían las primeras organizaciones de bomberos voluntarios en las calles de Buenos Aires, integradas por ciudadanos dispuestos a colaborar como gesto de solidaridad social. Muchos de estos inmigrantes vivían en condiciones sanitarias deficientes, con elevados niveles de hacinamiento y en estructuras en permanente riesgo de sufrir incendios o derrumbes. La conformación de las primeras asociaciones de bomberos voluntarios fue la respuesta adaptativa de los vecinos organizados frente a dificultades y peligros concretos que enfrentaban a diario. (Romay, 1955)

Un incendio producido en los primeros meses del año 1884, precisamente en una casa del barrio de La Boca, llevó al vecino Tomás Liberti a dar los primeros pasos hacia la formación de una sociedad cuyo principal objeto fuera el sostenimiento de una asociación de bomberos. En aquellos tiempos, las construcciones de la ciudad estaban conformadas en su mayoría por materiales inflamables, lo que constituía un continuo y serio peligro para la población. (Romay, 1955)

Conmovido por este episodio, Liberti hizo circular una invitación a una reunión para la creación de una sociedad de bomberos. La reunión se llevó a cabo el domingo 2 de junio de 1884, y allí se sentaron las bases para formar la Asociación Italiana de Bomberos Voluntarios de La Boca. Es por ello que esta fecha quedó consagrada en nuestro país como el Día del Bombero Voluntario (establecido oficialmente en la Ley N° 25425, publicada el 15 de mayo de 2001). (Cantatore, 2017)

Una vez constituida la sociedad bajo la presidencia de su iniciador Tomás Liberti, se realizó una suscripción para recaudar fondos y se estableció la primera sede social en el barrio de La Boca. Este primer cuerpo de bomberos voluntarios recibió su bautismo del fuego el 14 de noviembre de 1885 en un incendio que se desató en una fábrica de velas en Barracas sur. Poco tiempo después, colaborarían eficazmente con el cuerpo de bomberos de la Policía en el gran incendio de los depósitos aduaneros fiscales de “Las Catalinas”, en marzo de 1886. (Romay, 1955)

A partir de ese momento y de manera progresiva fueron constituyéndose distintas sociedades de bomberos voluntarios a lo largo y a lo ancho del territorio argentino, hacer cada vez más imperiosa la necesidad de aumentar los niveles de articulación y coordinación entre las distintas organizaciones ya existentes y las que se irían creando. (Romay, 1955)

Durante la década de los años 1960, y a partir del incremento del número de asociaciones de bomberos voluntarios en todo el país, comenzaron a surgir las primeras instituciones de segundo grado dentro del Sistema Nacional de Bomberos Voluntarios. De esta forma, las distintas asociaciones de cada provincia comenzaron a organizar sus propias instituciones -de corte provincial- con el objetivo de reflejar los particulares intereses de sus asociadas, dando origen así a las primeras federaciones de Bomberos Voluntarios. (Cantatore, 2017)

En el año 1988, a través de una declaración de principios conjunta, se establecieron las bases del futuro ordenamiento institucional del Sistema y se conformó el Consejo de Federaciones de Bomberos Voluntarios de la República Argentina (CFBVRA), el cuál quedaría como único organismo de representación de tercer grado del Sistema Nacional de Bomberos Voluntarios. (Cantatore, 2017)

Diez años después, se sancionó la Ley N° 25054, que sentaría las bases para el establecimiento de criterios comunes elementales y la integración normativa de la legislación para los bomberos voluntarios de toda la República Argentina. (Romay, 1955)

La labor profesional de un bombero

Los bomberos son aquellas personas que se dedican a apagar incendios y prestar ayuda, rescate y protección a la comunidad durante accidentes o cualquier otro tipo de siniestro o emergencia, ya sea provocada por la naturaleza o por causas humanas. (Manual Policial Federal, 1974)

Son los encargados de la seguridad en la comunidad y también de las medidas de seguridad en muchos ámbitos; como ser fábricas, hoteles, casas y oficinas. Habitualmente llevan a cabo entrenamientos de rutina, o simuladores por prevención, en todos estos lugares para asegurarse de que se cumplan dichas normas incluyendo la revisión de salidas de emergencia, que los detectores de humo funcionen correctamente. (Manual Policial Federal, 1974)

Al hablar de la función del bombero automáticamente se piensa en ellos como quienes extinguen algún incendio, pero la verdad no es todo lo que hacen. Los bomberos están entrenados para poder actuar en las múltiples emergencias sin necesidad de que exista fuego, muchas veces son tareas de búsqueda y salvamento, rescate, auxilio y toda situación que ponga en peligro la vida de las personas e incluso de los animales. Entre las funciones que realiza un bombero: prevención de incendios, labores contra incendios forestales como urbanos, excarcelación en accidentes de tránsito o derrumbes, protección, rescate y salvamento, atenciones médicas, búsqueda de personas víctimas de catástrofes naturales; concientización a través de simulacros, no solo ejercen funciones en lo terrestre si no también marino. (Figura 1) (Manual Policial Federal, 1974)

Figura 1. *Incendio en depósito*



Fuente: Manual de Bomberos. Policía Federal Argentina

Tras alguna catástrofe natural como terremotos, los bomberos se encargan de realizar las inspecciones necesarias en los edificios. De esta forma ellos comprueban si el lugar está apto para habitar o si deben ser reparados en un lugar concreto, realizando un informe para las empresas aseguradoras o la policía. (Manual Policial Federal, 1974)

Los incendios son la actividad de lo más común en la que trabajan los bomberos por eso es que lo asociamos a ello, o cuando escuchamos la sirena o vemos de forma ligera que un camión de bomberos circula a gran velocidad pensamos que se trata de un incendio, si bien es una de las funciones principales, realizan más actividades, pero su objetivo de creación fue justamente ello. La extinción de incendios no es más que evitar que el material se propague a otros sitios y afecte a otras personas, casas, animales, entre otras cosas y así se convierta en una catástrofe más difícil de controlar. Para extinguir el fuego el bombero utiliza diferentes agentes extintores para poder combatir las llamas del fuego. Los incendios más comunes son los forestales, urbanos, rurales e industriales. (figura 2). (Manual Policial Federal, 1974)

Figura 2. *Incendio en bosque*



Fuente: Manual de Bomberos, Policía Federal Argentina

Asimismo, además de llevar a cabo una formación especializada y primordial para salvar una vida, se encargan de concientizar a la sociedad sobre situaciones de emergencia, prestando información mediante charlas, seminarios; muchos de ellos en establecimientos educativos (figura 3). Al estar capacitados para realizar evacuaciones y labores de rescate, por contar con conocimientos básicos sobre medicina para emergencias, con ello pueden mantener a una persona con vida hasta ser atendida en hospital. (Manual Policial Federal, 1974)

Figura 3. Charla en Institutos educativos



Fuente: Manual de Bomberos, Policía Federal Argentina

En cada situación de incendio los bomberos actúan de distintas maneras, evacuando el tipo de material por el cual se inició el fuego (combustible, plásticos, vidrios) hasta donde se ha propagado, para poder decidir de esta manera como combatirlo y evaluar los posibles daños. (Manual Policial Federal, 1974)

En accidentes de tránsito la función de los bomberos es necesario saber cómo resultaron ser esos accidentes de tránsito y ferroviarios, los primeros suelen ser muy traumantes y difíciles al momento de poder ayudar a las personas involucradas. Los bomberos poseen herramientas y conocimientos que los ayuda a poder colaborar en esta actividad. Ante estos hechos los bomberos deben excarcelar, liberar a las personas que se encuentran atrapadas dentro del móvil, ya sea un coche, un camión, autobús, de un tren. Aplicando luego diferentes labores de atención prehospitalaria, y según el caso, sea trasladada la víctima a un centro hospitalario. (Manual Policial Federal, 1974)

La profesión bomberil es destacada en el mundo entero, no solo por la vista que brinda su traje, sino también como exponen sus vidas por la de terceros. Las labores de rescate, extinción de incendios y todas las actividades que ejecutan estos profesionales son de alto nivel de peligro por lo que son reconocidos por sus labores. (Cantatore, 2017)

En la labor de bomberos voluntarios participan desde niños hasta adultos. La función de los bomberos voluntarios es de difundir las actividades de prevención realizadas por los bomberos. No solamente estas personas son profesionales en esta rama, solo son individuos con vocación y ganas de apoyar el trabajo que ejercen el cuerpo de bomberos. Ellos se unen al cuerpo de bomberos para trabajar en equipo ante los accidentes, y que estos sean evitados y saber cómo actuar en medio de catástrofes. Para todo ello hay cursos de perfeccionamiento en los propios cuarteles de bomberos donde posee un amplio terreno al aire libre con edificios, materiales de simulacros. (Cantatore, 2017)

Consecuencias y enfermedades de la profesión bomberil

Los bomberos son esenciales en la seguridad pública, para extinguir incendios, para sacar a la gente de los automóviles y edificios que se están incendiando y en otras situaciones peligrosas. Mientras que los que quieren unirse al cuerpo de bomberos frecuentemente sólo piensan en el lado positivo del trabajo, que incluye un alto salario por riesgo de vida, también hay un lado negativo. Un bombero con frecuencia se pone en riesgo, no sólo del fuego, sino también al exponerse a muchos otros peligros relacionados con el trabajo. Es importante ser conscientes de estos riesgos antes de elegir ser bombero como carrera. (Smith, 2011)

Padecer cáncer

Los bomberos se encuentran en un riesgo significativamente mayor de desarrollar cáncer, especialmente cáncer testicular, cáncer de próstata, mieloma múltiple y linfoma no Hodgkin. Esto es debido a que se exponen frecuentemente a productos químicos cancerígenos, incluyendo los gases de los escapes de los motores diésel como los de los camiones de bomberos. Los humos tóxicos producidos en los incendios son responsables de más de la mitad de las lesiones o muertes relacionadas con el fuego, este es un asunto crucial para los bomberos, que están constante expuestos a lo largo de su vida profesional a esos humos, muchos de los cuales son cancerígenos. (Smith, 2011)

También pueden exponerse al benceno, al formaldehído, al estireno, al cloroformo y al hollín. Pueden encontrar estas sustancias cuando están combatiendo un incendio, así como también en la estación de bomberos y pueden absorber éstos y otros carcinógenos a través de piel o inhalándolos. (Smith, 2011)

Quemaduras y humo

Un bombero corre el riesgo de quemarse. Las quemaduras pueden a veces ser pequeñas, pero también pueden ser graves e incluso mortales, especialmente si un bombero se ve atrapado en un edificio en llamas. La inhalación de humo es otro riesgo importante y puede fácilmente ahogar a un bombero cuyo equipo le falla la combinación de contacto directo con las llamas y la inhalación de humo causa un 34% de todas las lesiones de los bomberos. (figura 4) (Milicias del fuego, 2016)

Figura 4. Bombero luego de intoxicarse con humo



Fuente: Manual de Bomberos, Policía Federal Argentina

Caídas

Los bomberos a menudo deben entrar en edificios en llamas donde los pisos, techos y escaleras pueden colapsar bajo ellos sin previo aviso. Si esto sucede, el bombero puede caer 10 pies (3 m) o más, y la probabilidad de lesiones graves, incluyendo fracturas de huesos, es alta. (Smith, 2011)

El bombero que tiene que subir escaleras para llegar a las víctimas atrapadas o para dirigir sus mangueras a los puntos calientes también está en riesgo de caer, y una caída de una escalera o plataforma alta a menudo causa una lesión lo suficientemente grave para que deje de ir a trabajar. (Smith, 2011)

Los bomberos suelen usar equipo pesado como chaquetas gruesas, máscaras y tanques de oxígeno para protegerse del calor y de las llamas, pero el equipo se suma a la cantidad de esfuerzo que un bombero tiene que realizar durante un incendio. (figura 5). También deben manejar escaleras, mangueras, hachas y otros equipos para extinguir incendios, y tienen que llevar ese peso además de los equipos que están usando, a menudo durante muchas horas mientras luchan contra un incendio difícil. El agotamiento por el excesivo esfuerzo es la causa principal de las lesiones de los bomberos, representando el 25% de todas las muertes relacionadas con el fuego. (Manual de Bomberos, 2019) (figura 6)

Figura 5. *Indumentaria*



Fuente: Manual de Bomberos, Policía Federal Argentina.

Figura 6. Bombero caído ante un golpe de calor



Fuente: Manual de Bomberos, Policía Federal Argentina

Perfil fisiológico del bombero

El Cuerpo de Bomberos representa un nuevo paradigma en el servicio de emergencia, al ser una institución de carácter civil, jerarquizada profesionalmente, que actúa como auxiliar de la fuerza pública desarrollando un servicio público esencial de emergencia. El personal que se desempeña como bombero es una figura profesional cuyo rol se centra en colaborar en la prevención, la extinción, mitigación e investigación de incendios y demás circunstancias que hagan peligrar la vida y los bienes de los ciudadanos, que con un desempeño eficaz pueda enfrentar y doblegar finalmente cualquier circunstancia previsible o accidental derivada de incendios, siniestros viales, explosiones, accidentes, rastreos, inundaciones, derrumbes, atentado terrorista, salvamentos de personas, recolección de pruebas a solicitud de la justicia como auxiliar y otras eventualidades, con la utilización del saber específico y la tecnología disponible como complemento. (Reilly, 2010)

Es evidente que una de las herramientas primordiales para el personal bombero es el cuerpo. Es fundamental un entrenamiento adecuado para mantener las capacidades físicas al máximo posible. La importancia de la relación que existe entre el Entrenamiento

de los Bomberos con la Capacidad Motora Básica de la Resistencia Aeróbica en lo más importante en esto. La condición física en el bombero es fundamental para realizar su trabajo; movilización de pesos, el trabajo en posiciones difíciles o de larga duración, el estrés térmico que soporta, peso de los equipos de protección individual: taje de protección térmica, arneses de seguridad, equipo de respiración autónoma (figura 7). Los requerimientos físicos y fisiológicos necesarios son importantes. El consumo máximo de Oxígeno (VO₂ máx.), los litros de oxígeno que son capaces de movilizar los músculos para poder realizar un trabajo. La determinación del VO₂ máx. determina la potencia aeróbica máxima. Relación lineal entre el VO₂ máx., y la cantidad de energía suministrada al músculo por el metabolismo aeróbico. Ésta viene determinada por; factores genéticos, la capacidad de transporte de O₂, la estructura de la fibra muscular, la actividad física diaria, el entrenamiento físico, la potencia aeróbica máxima, el VO₂ medio esta en torno a 3 litros/ min, expresado en VO₂ /Kg., será de 45ml/kg/min, 60 Kj/min. (0,9Kj/Kg/min.). El VO₂ máx. varía con la edad, aumentando en la infancia y la adolescencia. Alcanzando máximos alrededor de los 20 años, para posteriormente decrecer de forma que a los 60 años supone el 70% del valor observado en la juventud. El descenso del VO₂ máx. se ralentiza en personas de edad que permanecen activas físicamente. Los valores extremos de VO₂ máx. se sitúan en 20 y 95 ml/kg/min. (Lope-Jiménez, 2017)

Diagrama de um conjunto completo de equipamento de proteção individual (EPI) para bombeiros, incluindo:

- 1. Capacete
- 2. Faixas reflexivas
- 3. Luvas
- 4. Botas
- Balaclava
- Gorro de proteção contra chamas
- Mosquetão e ganchos de rapel
- Para resgates com corda
- Machado ou pé de cabra
- Para arrombar portas ou derrubar paredes
- Joelheiras
- Corda
- Rádio
- Lanterna Com luz de LED e duração prolongada

Es por ello, que preparar psicológicamente a un bombero o a cualquier otro miembro de los grupos de rescate obliga a dotarles de estrategias de afrontamiento para las situaciones de crisis, prepararlos para que atiendan a las víctimas adecuadamente (primeros auxilios psicológicos) y fomentar el entrenamiento constante para que su efectividad se potencie con el tiempo. (Potenciano, 2018)

20

psicosomáticos involucrados y, en ciertas ocasiones, el uso de un equipo autónomo de respiración, es equivalente al 80 – 100% del VO_{2max} del individuo. El set de estresores se basa en tres pilares fundamentales: el trabajo exhaustivo, el pesado equipo de protección personal y el entorno peligroso, lo cual determinará distintas fluctuaciones en los sistemas fisiológicos de los bomberos. Desde la perspectiva cardiovascular, el exhaustivo trabajo bomberil exige frecuencias cardíacas y presiones arteriales máximas mantenidas por tiempos extendidos, con abruptas caídas al finalizar la tarea, sudoraciones profusas que reducen el volumen sistólico, produciendo una hemoconcentración y variaciones en la concentración de electrolitos y viscosidad sanguínea, incrementando el número de plaquetas y agregación plaquetaria. En relación a las variables antropométricas relativas a la obesidad en bomberos un alto índice de masa corporal en los bomberos está relacionado con un mayor riesgo de obesidad, lo que a su vez puede aumentar la presión arterial, los niveles de colesterol y triglicéridos, y disminuir la capacidad aeróbica. Además, un mayor IMC también puede estar asociado con una mayor rigidez arterial. Al considerar también los componentes psicológicos implicados en la actividad bomberil, regidos fundamentalmente por los principios de la psicología de la emergencia, resultan muchos los elementos psicofisiológicos que interactúan al afrontar un combate contra el fuego. Evaluar la condición física de los bomberos es importante para detectar posibles problemas de salud y planificar programas de entrenamiento específicos para mejorar su capacidad física y psicológica en el trabajo. Dentro de las dimensiones que componen la condición física de un individuo se hace mención a la condición física cardiovascular, la cual es primordial para el óptimo desarrollo de la actividad bomberil por el alto componente aeróbico y anaeróbico asociado. Dentro de esta condición, se engloban una serie de variables a determinar, tales como: presión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca, índice de sobrecarga miocárdica (doble producto), sensación subjetiva al esfuerzo y consumo máximo de oxígeno, además de variables antropométricas como el índice de masa corporal y el índice cintura-cadera, indicadores relacionados con la morbilidad y mortalidad cardiovascular. (Caballo, 1998)

Capacidades físicas

Cuando se habla de capacidades físicas hace referencia a los elementos que componen la condición física, las cuales intervienen en menor o mayor medida cuando

ponemos en práctica nuestras habilidades motrices. Estas condiciones internas que poseemos en cada organismo para poder realizar actividad física y que puede mejorarse a través del entrenamiento y la preparación. Cuando hablamos de capacidades físicas nos referimos a la flexibilidad, fuerza, velocidad y resistencia. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Y si hablamos de capacidades físicas, podríamos decir que se dividen en capacidades coordinativas y condicionales. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Capacidades coordinativas

Las coordinativas que son aquellas que el hombre posee desde el nacimiento, por ello es muy importante los genes juegan un papel muy importante son precondiciones psicomotrices, las cuales cumplen la función de regular acciones motoras. Dependen del sistema nervioso central y periférico para su dirección y regulación. Estas condiciones son necesarias para que la acción de la persona sea rápida, exacta y adaptada a las condiciones que lo rodean. Las capacidades coordinativas son habilidades que permiten controlar y coordinar los movimientos del cuerpo de manera eficiente. Estas se clasifican en: equilibrio, orientación, ritmo, adaptación, acoplamiento, reacción y diferenciación. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Equilibrio

Con respecto al equilibrio es la mínima cantidad de oscilación del cuerpo en las diferentes acciones del cuerpo. Capacidad para mantener una postura estable y controlada durante actividades físicas; tanto estática como dinámicamente, a través del control de los músculos y la distribución del peso corporal. Es fundamental para realizar movimientos coordinados y evitar caídas o lesiones. Además del equilibrio estático y dinámico, el equilibrio en educación física también implica el desarrollo de habilidades de equilibrio en diferentes contextos, como en actividades acuáticas, deportes de equipo o actividades de aventura. Se pueden utilizar diferentes ejercicios y métodos de entrenamiento para mejorar el equilibrio, como la práctica de posturas de yoga, ejercicios de propiocepción y entrenamiento en superficies inestables (figura 8). El equilibrio también se relaciona con la coordinación motora, la estabilidad emocional y la concentración mental. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 8. Postura de yoga



Fuente. Entrenamiento deportivo

Orientación

La orientación permite el movimiento del cuerpo cambiar de situación en el espacio y el tiempo de acuerdo a las exigencias del medio. Es la habilidad para ubicarse y moverse en el espacio de manera precisa y eficiente. Implica utilizar referencias visuales, como mapas o señales, así como habilidades de percepción espacial y sentido de la dirección. La orientación también implica la capacidad de planificar rutas y tomar decisiones rápidas durante actividades al aire libre o competencias deportivas. Se pueden emplear diferentes técnicas y herramientas, como brújulas, GPS o juegos de orientación, para desarrollar y mejorar estas habilidades en las personas. El desarrollo de habilidades de orientación es fundamental para fomentar la seguridad y la autonomía en los practicantes, especialmente en actividades al aire libre. También puede ser útil para mejorar la capacidad de resolución de problemas, la toma de decisiones y la confianza en sí mismos. La orientación se puede enseñar de manera transversal en diferentes áreas curriculares, como ciencias naturales, geografía y matemáticas, y se puede aplicar en diferentes deportes y actividades físicas, como senderismo, ciclismo o carreras de orientación. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Ritmo

El ritmo es una la capacidad de comprender y registrar los cambios dinámicos característicos en una secuencia de movimiento, para llevarlos a cabo durante la ejecución motriz. La capacidad de mantener un patrón regular y coordinado de movimientos en relación con el tempo o la música. Implica la sincronización de los movimientos corporales con el ritmo y la cadencia establecidos. El ritmo se desarrolla a través de actividades como la danza, la gimnasia rítmica, los ejercicios aeróbicos y otros juegos y actividades que requieren coordinación rítmica. Mejorar el ritmo ayuda a desarrollar la coordinación motora, la conciencia espacial y temporal, así como a promover la expresión creativa y el disfrute del movimiento. Puede contribuir a mejorar la memoria y la concentración, ya que implica recordar y ejecutar secuencias de movimientos en sincronía con el ritmo. El ritmo también puede ser utilizado como una herramienta motivadora, ya que la música y el tempo pueden generar energía, entusiasmo y diversión durante las actividades. Además, el ritmo puede ser adaptado a las diferentes edades y niveles de habilidad, permitiendo así un enfoque inclusivo y personalizado en el aprendizaje del ritmo (figura 9). (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 9. Clase de baile



Fuente. Entrenamiento deportivo

Adaptación

La adaptación permite que la actuación se adapte y modifique de acuerdo a las situaciones presentes. La adaptación se refiere a la capacidad de ajustarse y responder de manera eficiente a diferentes situaciones, demandas y entornos físicos. Implica la capacidad de modificar y adecuar las habilidades motoras, estrategias y técnicas en función de las necesidades y desafíos específicos. La adaptación también implica desarrollar la resistencia física, la flexibilidad, la fuerza y otras capacidades físicas para

enfrentar diversas actividades deportivas y situaciones de movimiento. Además, incluye el desarrollo de habilidades sociales y emocionales para interactuar de manera efectiva con otros participantes y trabajar en equipo. También implica desarrollar la capacidad de recuperarse rápidamente después del esfuerzo físico, manejar la fatiga y adaptarse a diferentes intensidades de ejercicio. La adaptación también se relaciona con la capacidad de establecer metas realistas y ajustarlas según el progreso individual, fomentando así el crecimiento personal y la mejora continua. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Acoplamiento

Es la capacidad de coordinar movimientos parciales del cuerpo en sí. Capacidad para coordinar y sincronizar diferentes partes del cuerpo en un movimiento fluido y eficiente. Se refiere a la integración y conexión adecuada de los segmentos corporales durante una acción motora. Implica la integración de los sistemas musculares, esqueléticos y neuromusculares para producir movimientos fluidos y coordinados. El acoplamiento se desarrolla a través de la práctica y el entrenamiento, mejorando la comunicación entre las diferentes partes del cuerpo y optimizando la eficiencia biomecánica. El acoplamiento adecuado es fundamental para mejorar el rendimiento deportivo, prevenir lesiones y maximizar el control y la precisión en las habilidades motoras. (figura 10) (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 10. Acoplamiento



Fuente. Entrenamiento deportivo

Reacción

Es aquella capacidad que tiene la persona para dar respuesta a un estímulo externo, determinado en el menor tiempo posible. Por ser una habilidad para responder rápidamente a estímulos externos o internos, implica una respuesta rápida y precisa a situaciones imprevistas o cambios repentinos en el entorno. Implica la capacidad de procesar información sensorial y tomar decisiones rápidas y precisas para adaptarse a las demandas del entorno. La reacción se puede mejorar a través de ejercicios específicos que involucren la percepción visual, auditiva y táctil, así como el desarrollo de la concentración y la atención. Es fundamental para mejorar el rendimiento deportivo, como por ejemplo en deportes de combate o en actividades con pelota, donde la velocidad de reacción es crítica para evitar lesiones o lograr un buen desempeño. Además, el desarrollo de habilidades de reacción también puede ser útil para mejorar la seguridad y la autonomía durante las actividades físicas.(Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Diferenciación

En cuanto respecta a diferenciación permite al individuo diferenciar una habilidad de otra sincronizando las fuerzas musculares. Es la capacidad para realizar movimientos precisos y específicos, controlando diferentes partes del cuerpo de forma independiente. Se refiere a la habilidad de realizar movimientos finos y detallados con diferentes segmentos corporales. Se refiere a la capacidad de ajustar y adaptar los movimientos y habilidades motoras según las necesidades y demandas específicas de una actividad o deporte en particular. Implica la capacidad de variar la intensidad, el ritmo, la amplitud y otros aspectos de los movimientos para lograr objetivos específicos. La diferenciación implica desarrollar un control motor refinado y una conciencia corporal precisa para realizar movimientos con precisión y eficiencia. También implica comprender y aplicar principios biomecánicos y fisiológicos para maximizar el rendimiento y prevenir lesiones. La diferenciación es fundamental para el desarrollo de habilidades deportivas avanzadas y para adaptarse a diferentes modalidades deportivas con éxito. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Capacidades condicionales

En el mundo del entrenamiento físico existen habilidades que determinan la condición física de las personas. Las capacidades condicionales con aquellas cualidades funcionales del ser humano que se ejecutan mediante la actividad física. Existen cuatro: velocidad, fuerza, flexibilidad y resistencia. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Velocidad

La velocidad hace referencia al movimiento que se realiza en menor tiempo posible. Para los deportistas, la velocidad no es solamente moverse de un punto a otro en poco tiempo, sino también la que les permite dar respuestas motrices adecuadas y rápidas según los estímulos recibidos a lo largo de una práctica. Podríamos decir que es similar a lo que en lo cotidiano se llama “buenos reflejos”, aunque en este caso exige un gran

trabajo de desarrollo y mantenimiento. Implica la combinación de la fuerza, coordinación y técnica adecuadas para lograr una ejecución rápida de las habilidades motoras. La velocidad se puede mejorar mediante entrenamiento específico que incluye ejercicios de aceleración, cambios de dirección, resistencia y técnica de carrera (figura 11). Además, la velocidad es un componente importante en muchos deportes y actividades físicas, ya que permite alcanzar y superar a los oponentes, reaccionar rápidamente a estímulos y realizar acciones explosivas. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 11. Técnica de carrera.



Fuente. Istockphoto.

<https://www.istockphoto.com/es/search/2/image?phrase=entrenamiento%20de%20la%20fuerza%20concepto>

Fuerza

Mientras que la fuerza es la capacidad de mover el cuerpo tensando los músculos y, a través de los mismos, superar o contrarrestar una resistencia extrema determinada. Si bien es un concepto que se usa en lo cotidiano en el ámbito del deporte adquiere un significado algo diferente, no solo se trata de la capacidad de enfrentar grandes pesos sino de llevar a cabo una serie de gestos técnicos con el mayor grado de intensidad posible sin que varíe el nivel de ejecución. La fuerza es fundamental para el desarrollo de habilidades motoras, el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones. Se puede mejorar a través de ejercicios de entrenamiento de fuerza, como levantamiento de pesas, ejercicios con el propio peso corporal y resistencia progresiva (figura 12). La fuerza se divide en diferentes tipos, como la fuerza muscular máxima, la resistencia muscular y la fuerza explosiva, y puede ser trabajada de forma específica según los objetivos y necesidades individuales. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 12. Entrenamiento de la fuerza con pesas



Fuente. Istockphoto

<https://www.istockphoto.com/es/search/2/image?phrase=entrenamiento%20de%20la%20fuerza%20concepto>

Flexibilidad

En cuanto a la flexibilidad consiste en realizar movimientos articulares de gran magnitud sin necesidad de usar mucha energía en el ejercicio. Y por último la resistencia nos permite realizar y soportar un determinado ejercicio a lo largo del mayor tiempo posible. Si bien por lo general se asocia a la flexibilidad con los gimnastas que realizan poses extremas, este concepto hace alusión a la capacidad del cuerpo de adoptar cualquier forma de sin sufrir lesiones. La flexibilidad es la suma de la elasticidad muscular y movilidad de las articulaciones. Para llevar a cabo todas acciones que exige un deporte en particular disminuyendo al mínimo el riesgo de lesión es necesario gozar de una gran amplitud de movimiento (figura 13). (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 13. Ejercicios de flexibilidad



Fuente. Entrenamiento deportivo-Zamora

Resistencia

La resistencia es una de las capacidades motoras básicas, particularmente aquella que nos permite llevar a cabo una actividad o esfuerzo durante el mayor tiempo posible (figura 14). Es necesario y muy importante saber que la resistencia y el rendimiento están relacionados, ya que la potencia y la fuerza van juntas en este proceso de resistencia. Esta capacidad es necesaria trabajarla de manera constante, cuanto antes se empiece a trabajar mejor, siendo necesario trabajarla antes de desarrollar una actividad de larga duración donde la fuerza y la potencia tengan un papel principal y si tenemos una buena base de resistencia, resultaría muy benéfica la actividad a desarrollar manteniéndose el tiempo de su desarrollo. Una de las definiciones más utilizadas es la capacidad física que posee un cuerpo para soportar una resistencia externa durante un tiempo determinado. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

La resistencia aeróbica es la capacidad del metabolismo, para aplazar o soportar la fatiga y el agotamiento. También podríamos decir que es la capacidad del corazón y del sistema vascular de funcionar de manera eficaz y correcta de realizar actividad física durante un periodo largo de tiempo, con poco esfuerzo, poca fatiga y pronta recuperación. Se obtiene mediante la combustión de las células musculares. La resistencia aeróbica permite realizar esfuerzos físicos, como las carreras de grandes tramos, algo similar pero no completamente igual a lo que sucede con la resistencia anaeróbica. Esta relación entre la resistencia aeróbica y anaeróbica es muy estrecha, debido a que el organismo utiliza las dos resistencias, por lo que en un entrenamiento será predominante aeróbico o

anaeróbico, pero no completamente uno u otro. La resistencia aeróbica está relacionada con el máximo consumo de oxígeno, siendo esto la capacidad de aportar, transportar e intercambiar oxígeno, mediante el sistema cardiocirculatorio, durante un tiempo máximo de esfuerzo. Para calcular el consumo máximo de oxígeno, hay estudios médicos como una espirometría, pero en el caso de que no se pueda realizar o se desee realizar de manera autónoma, el método test de Cooper es una de las pruebas de resistencia, donde se deberá realizar una carrera a la mayor distancia posible en 12 min a una velocidad constante. Contándose el total de metros recorridos en los 12 minutos. Otro método es el test Rockport, una prueba en la cual consiste en recorrer una milla (1,6) sin correr, caminando rápido, en el menor tiempo posible, aquí vamos a tener en cuenta variables como la frecuencia cardiaca y el tiempo total usado, en este caso utilizaremos un formula específica. Y por último es dable destacar el test de Course Navette, esta prueba dura 21 minutos, o lo que la persona pueda aguantar, por lo que la velocidad y el ritmo deberán ir aumentando en 0.5 km/h por minuto y por lo general nadie lo termina. Al momento que el corredor termina su prueba indicara su resistencia cardiorrespiratoria. La persona comienza a trotar a 8 km/h y termina cuando llega, si lo logra, a 20 km/h. son muy pocos los que llegan a ese tiempo, por lo que este test está preparado para que se produzca el agotamiento antes de completarlo. Está regido por una tabla, donde contendrá el número de rectas a cada periodo y medio periodo. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 14. Mejora de la resistencia corriendo



Fuente. Entrenamiento deportivo-Zamora

Manifestaciones de la resistencia

La manifestación de la resistencia puede variar dependiendo del tipo de esfuerzo y duración. En la resistencia de corta duración, el esfuerzo es anaeróbico y de alta intensidad. En la resistencia de media duración, se utilizan fuentes energéticas mixtas y la intensidad puede variar. En la resistencia de larga duración, se utiliza principalmente el metabolismo aeróbico y se pueden distinguir diferentes subtipos según los substratos energéticos utilizados. Podemos clasificar la resistencia desde diferentes puntos de vista de la duración del esfuerzo, encontrando también diferentes tipos: Corta duración, media duración, larga duración. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Corta duración (RCD)

Los esfuerzos duran entre 35'' a 2' y son de carácter anaeróbico. (figura 15) (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 15. Ejercicios anaeróbicos de corta duración y alta intensidad



Fuente. Entrenamiento deportivo-Zamora

Media duración (RMD)

Los esfuerzos de 2' a 10', la fuente energética es mixta, de producción anaeróbica y aeróbica. Según la intensidad predominará una u otra fuente energética. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Larga duración (RLD)

Recoge todos los esfuerzos de duración superior a 10' y en estos casos la producción de energía es casi exclusivamente por vía aeróbica. Se puede diferenciar: (figura 16)

De tipo I: (RLD I)

Cuando el esfuerzo dura entre los 10' y los 35' los substratos energéticos son esencialmente glucosa, predominando el metabolismo glucolítico. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

De tipo II: (RLD II)

Son esfuerzos de entre 35' y 90'; se utilizarán substratos energéticos tanto de glucosa como de grasas, en función de la intensidad predominará el metabolismo de la glucosa y de las grasas en diversa proporción. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

De tipo III: (RLD III)

Serían esfuerzos de entre 90' y hasta las 6 h.; se utilizan substratos energéticos provenientes de grasas, utilizando este metabolismo como productor de energía. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

De tipo IV: (RLD IV)

Serían aquellos esfuerzos que tienen una duración mayor a las seis horas, produciéndose energía principalmente por el metabolismo de las grasas y de las proteínas. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 16. Ejercicio aeróbico de larga duración y baja intensidad, running



Fuente. Entrenamiento deportivo-Zamora

Entrenamiento

Desde este punto de vista el entrenamiento se puede entender como el conjunto de procedimientos y actividades realizadas para aumentar la capacidad física, desarrollando las cualidades de un individuo de la forma más adecuada y en función de las circunstancias. El entrenamiento no logra modificar las condiciones genéticas o innatas del individuo, pero consigue mejorar las capacidades físicas por medio de las modificaciones morfofuncionales, o sea, a través de cambios en los elementos musculoesqueléticos (aumento de la masa muscular, etc) y por la adaptación funcional del organismo a situaciones que exigen mayor exigencia física. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Carga y periodización

Cuando se habla de carga se habla al trabajo o estímulo que produce un efecto de entrenamiento que lleva a un proceso de adaptación. Según los objetivos de cada individuo se aplicará la carga de diferente forma, teniendo en cuenta los factores que intervienen en el trabajo de desarrollo de la condición física. Distribuir las cargas según la eficacia del entrenamiento, se debe hacer siempre de forma individual y en función de cada ciclo anual, de cara al deporte o la actividad que se requiera. La duración de la carga está relacionada con el volumen, y se define como el tiempo durante el cual el estímulo de entrenamiento tiene un efecto sobre el organismo. (Grosser, 1988)

En cuanto a la periodización, se habla de una planificación con una secuencia lógica en la dinámica de las cargas, respetando siempre planificar ello en función de la especialidad deportiva, del periodo de ciclo, y en función del sujeto. Antes de comenzar con una periodización de entrenamiento se debe especificar la naturaleza de cada uno de los contenidos del entrenamiento en función de la modalidad deportiva que nos ocupe. Se debe organizar cada contenido, desde los más generales a los más específicos. Así de esta manera, la distribución del volumen y la intensidad irán marcadas como características de cada uno de los contenidos que se trabajen en cada momento. Es fundamental tener en cuenta los contenidos que se trabajarán simultáneamente y la secuencia que seguirán, tratando de aprovechar los efectos de los contenidos anteriores en los estímulos posteriores. Considerando el efecto residual en la organización temporal de los estímulos ayudara a prevenir el desentrenamiento de ciertas cualidades durante la temporada de trabajo. (Bompa, 1999).

La carga de entrenamiento indica el grado de esfuerzo de una sola sesión de entrenamiento. El cálculo de la carga de entrenamiento se basa en el consumo de fuentes de energía fundamentales (carbohidratos y proteínas) durante el ejercicio. La función de carga de entrenamiento permite comparar las cargas de diferentes tipos de sesiones de entrenamiento entre sí. Por ejemplo, comparar la carga de una sesión larga de ciclismo de baja intensidad con una sesión corta de carrera de alta intensidad. Para garantizar una comparación precisa entre sesiones, se convierte una carga de entrenamiento en una estimación aproximada de la necesidad de recuperación. (Bompa, 1999)

El cálculo se basa en las mediciones de frecuencia cardíaca, que es una excelente forma de evaluar la intensidad del ejercicio durante el tipo de entrenamiento de resistencia. La función carga de entrenamiento se ha concebido para aquellos que incluyen en su entrenamiento principalmente un tipo de ejercicio de resistencia. Como la frecuencia cardíaca no indica completamente la fatiga muscular, un factor específico del deporte tiene en cuenta el tipo de deporte realizado. La carga de entrenamiento se basa en la intensidad y duración de una sesión de entrenamiento. La intensidad de una sesión de entrenamiento se mide utilizando la frecuencia cardíaca y el cálculo se ve afectado también por tus datos personales, como la edad, sexo, peso, VO₂máx e historial de entrenamiento. Antes del historial de entrenamiento, la selección de rutina de entrenamiento se utiliza en el cálculo. También se utiliza los valores de umbral

aeróbico y anaeróbico en el cálculo. El deporte de una sesión se tiene en cuenta a través del factor específico del deporte, que mejora la precisión del cálculo. (Matveev, 2004)

Variables de entrenamiento

La variable del entrenamiento es con el fin de optimizar el entrenamiento para el crecimiento muscular dentro de los límites fisiológicos que se tienen determinados genéticamente. La planificación del entrenamiento con cargas nos obliga a considerar unas determinadas variables que en su conjunto juzgaran la calidad de ese entrenamiento y posteriores resultados para llegar al objetivo; la intensidad del esfuerzo, la frecuencia del entrenamiento, la carga, el rango de repeticiones, y series, el volumen de trabajo, la cadencia o duración de las repeticiones, la densidad o intervalos de descanso, el rango de movimiento y la selección y orden de los ejercicios. (Bompa, 1999)

Parámetros de intensidad/carga

La intensidad y la carga son los dos parámetros de la carga que se usan habitualmente. **La intensidad es el % con respecto al máximo con el que tiene que entrenar una persona en función de sus objetivos.** En el caso de entrenamientos de carrera se puede medir como un % de la frecuencia cardíaca máxima, de la captación máxima de oxígeno de la velocidad máxima o del mejor tiempo del deportista. Algunos de los que podemos incluir para planificar mejor el acondicionamiento físico deportivo son: Duración, frecuencia, descanso, densidad. (Bompa, 1999)

Duración

La duración es el tiempo total que dura el entrenamiento. Se trata de un concepto extensivo, cuantitativo que puede ser de utilidad relacionado con el volumen, aunque también lo está con el resto de parámetros. (Bompa, 1999)

Frecuencia

La frecuencia es el número de veces que realizamos sesiones de entrenamiento a lo largo del tiempo. En este sentido, existen pautas típicas como entrenar 6 días a la semana y un día de descanso, algunos aumentan la carga como sesiones dobles de entrenamiento

(en un mismo día) para deportistas de alto nivel o la de 3 días semanales para principiantes. (Bompa, 1999)

Descanso

El descanso se puede entender desde diferentes puntos de vista. La pausa que realizamos entre serie y serie o la que realizamos entre ejercicio y ejercicio están relacionadas con la duración total del entrenamiento y a su vez, con la densidad. El descanso que hay entre sesión de entrenamiento y sesión de entrenamiento está relacionada con la frecuencia y es la parte en la que se realiza la compensación y la sobrecompensación dentro del ciclo del estrés-recuperación. (Bompa, 1999).

Densidad

La densidad del entrenamiento es la relación que hay entre la parte de trabajo y la parte de descanso. Este parámetro se puede ver muy claramente en los entrenamientos tipo HIIT con el Tábata en el que se realizan 8 series de 20 segundos de trabajo de un ejercicio global con 10 segundos de descanso. La densidad para este ejemplo es del 66%. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Volumen

Cuando se habla de el volumen es el aspecto de “cantidad” que supone la carga de entrenamiento. Es un indicador de “cuanto se ha entrenado” y se puede medir de diferentes formas como los kilos totales que fueron movidos, el número total de repeticiones, los kilómetros recorridos o el número de zancadas o brazadas que se realizaron. La forma cómo se controla este parámetro de la carga dependerá del deporte, de los objetivos, del método de entrenamiento o del momento de la temporada. Lo ideal es seleccionar la medida del volumen que sea más práctica para el trabajo propuesto. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Entrenamiento de la resistencia

El entrenamiento de la resistencia es aquel que favorece la capacidad cardio-respiratoria del deportista para realizar y soportar, durante el mayor tiempo posible y con éxito, un esfuerzo físico y psíquico de una intensidad determinada. El aumento de la resistencia supone un beneficio para la condición física del deportista mejorando la técnica deportiva y la capacidad de recuperación, dos factores esenciales en la práctica para cualquier disciplina. La resistencia aumenta progresivamente desde la infancia hasta la edad adulta y, al margen de la actividad deportiva que se realice, es un elemento determinante en el mantenimiento de un buen estado de salud, por lo tanto, en la calidad de vida. La resistencia aeróbica permite realizar esfuerzos físicos, como las carreras de grandes tramos, algo similar pero no completamente igual a lo que sucede con la resistencia anaeróbica. Esta relación entre la resistencia aeróbica y anaeróbica es muy estrecha, debido a que el organismo utiliza las dos resistencias, por lo que en un entrenamiento será predominante aeróbico o anaeróbico, pero no completamente uno u otro (figura 17). La resistencia aeróbica se relaciona con el máximo consumo de oxígeno, siendo esto la capacidad de aportar, transportar e intercambiar oxígeno, mediante el sistema cardiocirculatorio, durante un tiempo máximo de esfuerzo. Para calcular el consumo máximo de oxígeno, hay estudios médicos como una espirometría, pero en el caso de que no se pueda realizar o se desee realizar de manera autónoma, el método test de Cooper es una de las pruebas de resistencia, el cual consiste en realizar una carrera a la mayor distancia posible en 12 min a una velocidad constante. Contándose el total de metros recorridos en los 12 minutos. Otro método es el test Rockport, una prueba en la cual consiste en recorrer una milla (1,6) sin correr, caminando rápido, en el menor tiempo posible, aquí vamos a tener en cuenta variables como la frecuencia cardíaca y el tiempo total usado, en este caso utilizaremos una fórmula específica. Y por último es dable destacar el test de Course Navette, esta prueba dura 21 minutos, o lo que la persona pueda aguantar, por lo que la velocidad y el ritmo deberán ir aumentando en 0.5 km/h por minuto y por lo general nadie lo

termina. Al momento que el corredor termina su prueba indicara su resistencia cardiorrespiratoria. La persona comienza a trotar a 8 km/h y termina cuando llega, si lo logra, a 20 km/h. son muy pocos los que llegan a ese tiempo, por lo que este test está preparado para que se produzca el agotamiento antes de completarlo. Está regido por una

tabla, donde contendrá el número de rectas a cada periodo y medio período. Debido a que el componente físico de la resistencia aeróbica se ve influenciado por la carga, asimismo por el volumen y la intensidad para generar adaptación a la respuesta física y orgánica de la persona, existiendo variables externas, relacionadas directamente con estímulos que se dan a través del entrenamiento, como ser la distancia recorrida que se puede dar por metros o kilómetros; tiempo de duración del esfuerzo, como ser segundos, minutos y horas; también la intensidad del esfuerzo-porcentaje- número de repeticiones (número de repeticiones/de series x distancia de tiempo). Y las variables internas que son aquellas respuestas biológicas, fisiológicas, bioquímicas, endocrinológicas, y psicológicas suscitadas por las variables externas que causan un estado de adaptación en el sistema orgánico-funcional. Es primordial la dinámica fisiológica manteniendo cargas físicas y con ello mantener el control emocional, sensorial e intelectual dentro de la individualidad de cada persona, según su adaptación orgánico funcional. Esa adaptación del efecto causado por el componente de esa capacidad física, permitirá reducir los síntomas de fatiga a nivel muscular, que a nivel de las mencionadas anteriormente es un logro del rendimiento. (Vinuesa Lope- Vinuesa Jiménez, 2017)

Figura 17. Diferencia entre Resistencia aeróbica y anaeróbica



Fuente. Cuaderno del alumno de Educación Física-Jordillach

Entrenamiento del bombero

El trabajo que realiza el bombero precisa entre el 60 y el 80% del VO₂ máx. Se requieren unos consumos mínimos de 45ml/kg/min. para rendir con eficacia en ambientes de gran hostilidad. En determinados momentos el bombero precisa de altos niveles de potencia anaeróbica. Ergo espirómetros permiten medir de forma directa la valoración funcional de la actividad física mediante la determinación y análisis de los intercambios gaseosos (VO₂ MAX). Las condiciones extremas en las que se desarrolla el trabajo del bombero imposibilitan su realización. La valoración funcional de la condición física del bombero se realiza en ambiente simulado controlando los riesgos de la prueba. (figura 18). (Manual Policial Federal, 1974)

Por el perfil genético individual, cada persona tiene un nivel de respuesta diferente a los estímulos o cargas de entrenamiento. Es así que, los factores esenciales en el éxito de un programa de entrenamiento es la individualización. En consecuencia, cualquier programa de entrenamiento debe modificarse en función de cada persona. (Reilly, 2010).

Por ser sumamente importante el estado físico, el rendimiento, del personal de bomberos, ya que la clave para un buen desarrollo del mismo, y para un mejor desempeño de sus funciones, el entrenamiento debe ser variado. Es por ello que el entrenamiento del bombero debe ser muy importante, e imprescindible. Es fundamental un entrenamiento adecuado para mantener las capacidades físicas al máximo posible, debiendo realizar

ejercicio de forma regular. En los cuarteles en sus turnos de 12 hs o en algunos casos de 24hs el personal, realiza diferentes tipos de entrenamiento, evaluaciones y diagnóstico donde por medio de ellos evalúan su rendimiento (figura 19), no siendo necesario concurrir a un gimnasio, ya que los entrenamientos que realizan son adaptados y adecuados para un alto rendimiento de su profesión. Todo esto conlleva a que un bombero se considere activo cuando pasa por las 600 horas de entrenamiento, todo ello en el transcurso de las 12 o 14 semanas, haciéndolo en sus instalaciones durante el horario de trabajo. (Manual Policial Federal, 1974)

Todo este esfuerzo y resistencia debe adecuarse al material utilizado y a la indumentaria asignada para complementar su trabajo, ya que los materiales son muy pesados desde el uniforme completo (camperas, pantalones y botas) hasta los materiales a emplear. Es por ello que el entrenamiento del bombero debe ser muy importante, e imprescindible. Además, se los evalúa mediante diversos Test para evaluar sus capacidades, como por ejemplo el Test de Cooper, el de Rockport y el de Course Navette, los cuales permiten saber el estado físico del bombero y la capacidad respiratoria que posee. Para mejorar estas últimas, se somete a un grupo de estudio a diversos entrenamientos donde varía la intensidad y el volumen de trabajo para poder aumentar las mismas y poder realizar sus tareas de forma más efectiva. Que actividades realizan en su tiempo libre, si practican deporte, cantidad de días que realizan actividad física. Este indicador nos permite obtener la información precisa para saber cuál es la prevalencia de las mismas. El consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) varía entre individuos de una misma población, tal como corredores entrenados o individuos desentrenados. (Lope-Jiménez, 2017).

Figura 18. Ejercicios ergométricos para evaluar la capacidad respiratoria.



Fuente: Manual de Bomberos, Policía Federal Argentina

La importancia de la relación que existe entre el entrenamiento de los bomberos con la Capacidad Motora Básica de la Resistencia Aeróbica es lo que abordando el más allá de una profesión, que se caracteriza como un servicio público esencial, donde predomina la legalidad, razonabilidad y responsabilidad. (Reilly, 2010).

Entrenamiento de la resistencia en bomberos

El entrenamiento de resistencia en bomberos es fundamental para mejorar la capacidad cardiovascular y la resistencia física en situaciones de emergencia. Se recomienda combinar ejercicios aeróbicos, como correr o nadar, con entrenamiento de fuerza y circuitos de alta intensidad. En el entrenamiento de resistencia en bomberos, es importante tener en cuenta los siguientes conceptos: (Zamora, 2010)

1. Periodización: Planificar el entrenamiento a lo largo del tiempo, alternando fases de carga y descanso para evitar lesiones y maximizar los resultados. (Zamora, 2010)
2. Entrenamiento cardiovascular: Incluir ejercicios aeróbicos como correr, nadar o hacer ciclismo para mejorar la capacidad cardiovascular y resistencia. (Zamora, 2010)

3. Entrenamiento de fuerza: Incorporar ejercicios de fuerza como levantamiento de pesas, flexiones y sentadillas para fortalecer los músculos y mejorar la resistencia muscular. (Zamora, 2010)

4. Circuitos de alta intensidad: Realizar rutinas que combinen diferentes ejercicios de forma intensa y continua, simulando situaciones reales de emergencia. (Zamora, 2010)

5. Entrenamiento en condiciones similares a la realidad: Realizar ejercicios en ambientes calurosos, con equipos pesados y simulando situaciones de estrés para acostumbrarse a las condiciones reales de trabajo. (Zamora, 2010)

Es fundamental adaptar el entrenamiento a un plan guiado a las necesidades individuales. (Zamora, 2010)

Existen diferentes métodos y sistemas de entrenamiento de resistencia que se pueden aplicar en el entrenamiento de bomberos, algunos de ellos son:

Entrenamiento en circuito: Consiste en realizar una serie de ejercicios consecutivos sin descanso, trabajando diferentes grupos musculares y mejorando la resistencia cardiovascular. (Zamora, 2010)

Intervalos de alta intensidad (HIIT): Se trata de realizar ejercicios intensos durante un corto período de tiempo, seguidos de un breve descanso, para luego repetir la secuencia varias veces. Este método ayuda a mejorar la capacidad cardiovascular y la resistencia muscular. (Zamora, 2010)

Entrenamiento por bloques: Se divide el entrenamiento en bloques específicos para trabajar diferentes grupos musculares o sistemas energéticos, alternando entre periodos de trabajo y descanso. (Zamora, 2010)

Entrenamiento en escalera: Se incrementa gradualmente la intensidad del ejercicio, aumentando la carga y disminuyendo el tiempo de recuperación. (Zamora, 2010)

Método Fartlek: Consiste en combinar diferentes ejercicios aeróbicos y anaeróbicos en una misma sesión, trabajando diferentes sistemas energéticos y mejorando la resistencia general. (Zamora, 2010)

Es importante elegir el método o sistema adecuado según las necesidades individuales y los objetivos del entrenamiento. Por ello a continuación algunos ejemplos

de ejercicios y rutinas que se pueden incluir en el entrenamiento de resistencia en bomberos:

1. Circuito de cuerpo completo:

- Flexiones de brazos
- Sentadillas
- Zancadas
- Burpees
- Saltos al cajón
- Planchas

Realizar cada ejercicio durante 30 segundos, descansando 15 segundos entre cada uno. Completar el circuito de 3 a 5 veces.

2. Intervalos de carrera:

- Realizar sprints de 200 metros seguidos de una recuperación activa caminando o trotando durante 1 minuto.
- Repetir la secuencia de sprint y recuperación de 6 a 8 veces.

3. Entrenamiento por bloques:

- Bloque 1: Levantamiento de pesas (press de hombros, peso muerto, remo con barra) durante 10 minutos sin descanso. (figura 20)
- Descansar durante 2 minutos.
- Bloque 2: Carrera en cinta a una velocidad moderada durante 10 minutos sin descanso.

4. Entrenamiento en escalera:

- Realizar una serie de sentadillas con peso corporal, incrementando el número de repeticiones en cada serie (por ejemplo: 10 repeticiones, luego 20, luego 30, etc.) Descansar entre cada serie.

Lo fundamental es adaptar los ejercicios y las cargas según el nivel de condición física de cada individuo. (Zamora, 2010)

Figura 19. Circuito de cuerpo completo



Fuente. Istockphoto <https://www.istockphoto.com/es/foto/muchacha-en-el-uniforme-de-bombero-salta-sobre-curso-de-obst%C3%A1culos-de-los-neum%C3%A1ticos-gm1035283460-277168734>

Figura 20. Levantamiento de pesas



Fuente. <https://www.istockphoto.com/es/foto/muchacha-en-el-uniforme-de-bombero-salta-sobre-curso-de-obst%C3%A1culos-de-los-neum%C3%A1ticos-gm1035283460-277168734>

La resistencia a la fatiga es fundamental no sólo para poder llevar a cabo el esfuerzo físico necesario en determinados siniestros, sino que también juega un papel importante en el control de la situación cuando ésta es peligrosa, y el cansancio, las palpitaciones, la sensación de ahogo, la pérdida del ritmo respiratorio y el agarrotamiento muscular pueden precipitar hacia un estado de pánico. (Zamora, 2010)

Es difícil definir de una forma taxativa esta cualidad, depende mucho del tipo de actividad que se desee desarrollar, es decir el límite de tiempo sobre el cual un trabajo de una intensidad determinada puede realizarse, la capacidad para soportar la fatiga en trabajos de prolongada duración; la capacidad para realizar un ejercicio de manera eficaz, superando la fatiga que produce; la capacidad psicofísica para soportar un esfuerzo prolongado; la capacidad de la musculatura para mantener o desarrollar repetidamente un

determinado grado de tensión; la capacidad de un grupo muscular o del organismo en general para repetir muchas veces una actividad; la capacidad psicofísica del individuo para oponerse a la fatiga; la capacidad para realizar un trabajo, eficientemente, durante el máximo tiempo posible. Las capacidades físicas y psíquicas, que permiten al individuo soportar el cansancio en trabajos relativamente largos, así como una recuperación rápida después de los esfuerzos; la capacidad para retrasar y soportar la fatiga, minimizando sus efectos sobre el rendimiento. (Zamora, 2010)

Con todas estas referencias, parece adecuado destacar la resistencia deportiva profesional que desempeña el bombero como un conjunto de capacidades físicas y psíquicas que permiten al individuo prolongar el esfuerzo con eficacia, retrasando o soportando la fatiga y en su caso, recuperarse con prontitud de los esfuerzos precedentes. (Zamora, 2010)

Diversas evaluaciones han cuantificado la condición física cardiovascular de bomberos, una limitación de todos estos estudios, es la “simulación” de la actividad, además de la variabilidad de actividades dependiendo de la función del bombero (trasladar cargas, gases tóxicos, incendios, entre otras). Es por esto que la mayoría de las evaluaciones y entrenamientos son funcionales y acorde a la función de la compañía dentro del cuerpo de bomberos. Realizan evaluaciones físicas con circuitos o simulaciones de campo, además de entrenamientos aeróbicos y de resistencia funcionales en circuitos, crossfit y sprint interval training (figura 21). Este último es un entrenamiento intervalos a intensidad máxima que aumenta la capacidad aeróbica y anaeróbica, aumenta el contenido de glucógeno muscular y maximiza la actividad de la enzima de citrato sintasa. (Zamora, 2010)

Figura 21. Circuito de entrenamiento aeróbico y anaeróbico.



Fuente. <https://www.istockphoto.com/es/foto/muchacha-en-el-uniforme-de-bombero-salta-sobre-curso-de-obst%C3%A1culos-de-los-neum%C3%A1ticos-gm1035283460-277168734>

ABORDAJE METODOLOGICO

1. Diseño de investigación: El enfoque es cuantitativo. El diseño es pre-experimental y transversal.

- Se utilizará un diseño pre-experimental de un solo grupo para evaluar el impacto del método de entrenamiento de circuito en la mejora del VO2MAX en bomberos, utilizándose el predio del cuartel, instalaciones como gimnasio, terrazas, vestuarios y ocasionalmente en plaza cercana, cuando el predio del cuartel se encontraba ocupado.

-Población: Todos los cuarteles de CABA.

2. Muestra:

- Grupo N° 3 compuesto por 10 efectivos del cuerpo de bomberos Versalles, con edades comprendidas entre 24 y 47 años, el porcentaje obtenido fue de un 6,4 % de mejora. Tipo de muestreo: No probabilístico y por conveniencia, ya que es menos estricto, donde por medio de la observación, resulto más veloz, eficaz y fácil la investigación.

3. Variables:

- La variable independiente será el método de entrenamiento de circuito;

1) edad, 2) experiencia, 3) rol de funciones.

- La variable dependiente será la mejora del VO2max.

4. Instrumentos de medición:

- Se utilizará la prueba de Course Navette para medir el VO2max de los bomberos tanto antes como después del período de entrenamiento.

5. Procedimiento:

- Antes de iniciar el programa de entrenamiento de circuito, se realizará una prueba de Course Navette para obtener los valores iniciales del VO2MAX de cada bombero.

- Durante un período de 3 meses, se implementará un programa de entrenamiento de circuito con un estímulo semanal.

- Al finalizar el período de entrenamiento, se realizará nuevamente la prueba de Course Navette para obtener los valores finales del VO2MAX.

6. Análisis estadístico:

- Se compararán los valores iniciales y finales del VO2max utilizando pruebas estadísticas adecuadas, como la antes mencionada.

- Pruebas U de Mann-Whitney (diferencia entre grupos) y W de Wilcoxon (cambios). Según los resultados la prueba W de Wilcoxon los cambios de VO2MAX son significativos con una probabilidad de error del 5% ($p=0.05$), los jóvenes y los viejos mejoraron lo mismo, según la prueba U de Mann-Whitney.

7. Consideraciones éticas:

- Se obtendrá el consentimiento informado de los participantes y se garantizará la confidencialidad de los datos recopilados.

- El estudio seguirá los principios éticos establecidos por la institución educativa y se ajustará a las normativas vigentes en investigación con seres humanos.

ANALISIS E INTERPRETACION DEL MATERIAL RELEVADO

RESULTADOS DE CAMPO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se pudo observar una mejora significativa en el rendimiento de VO₂MAX en los bomberos luego de utilizar el método de entrenamiento en circuito. En el pre entrenamiento se encontraban en un valor de Vo₂max entre el 36 y 49, se agrupaban entorno al 41 de $\bar{x}$, en el 41 $\pm$ 4 estaba la mayoría, es decir 41-4=37 y 41+4=45, entre el 37 y 45 estaba la mayoría, había gente con menos de 37 sí; pero eran pocos, había gente con más de 45 si, pero eran pocos, la mayoría estaba entre 41 $\pm$ 4, con una variabilidad del 10%, arrojando una muestra homogénea. Después del entrenamiento el promedio subió 3mm x kg.min, el 6,4% de mejora, es significativo este resultado, por lo tanto, siguen siendo un grupo homogéneo, mejoraron todos. Los cambios son significativos, el entrenamiento funciona en general, según un promedio general de la prueba W de Willcoxon (tabla 1). Con respecto a las distintas edades, roles y distintos puestos, el entrenamiento arrojó: Por la edad, los jóvenes y los viejos, mejoraron lo mismo, se conservó la hipótesis nula, el entrenamiento es igual de efectivo para los grandes como para los chicos, según U de Mann Whitney (tabla 4). Ahora bien, con respecto a la mejora por el rol de funciones, rechaza la hipótesis nula, hubo diferencias, los bomberos mejoraron un 7% más que los otros que mejoraron un 5%, los bomberos mejoraron más que los otros (tabla 2). Los de más experimentados y los menos, mejoraron los mismo, se conservó la hipótesis nula. (Tabla 3)

Los análisis de las pruebas de Wittcoxon y U de Mann Whitney demostraron que los bomberos mejoraron más que los otros, independientemente de su experiencia y funciones asignadas. Estos hallazgos respaldan la efectividad del método de entrenamiento en circuito para mejorar el rendimiento físico en bomberos. Además de la mejora en el rendimiento de VO₂MAX, el entrenamiento en circuito podría favorecer la mejora de las condiciones del sistema cardiorespiratorio en los bomberos. Esto se debe a que el entrenamiento en circuito involucra ejercicios de alta intensidad y cortos períodos de descanso, lo que promueve adaptaciones cardiovasculares y respiratorias. Estas adaptaciones pueden incluir un aumento en la capacidad pulmonar, una mejora en la eficiencia del corazón para bombear sangre y una mayor resistencia cardiovascular. Estos

beneficios son especialmente relevantes para los bomberos, ya que su trabajo demanda un alto nivel de resistencia física y capacidad cardiovascular.

TABLA 1: ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA TOTAL

MEJORA %			
	PRE	POST	General
Mínimo	36	38	0,816496581
Máximo	49	53	11,66423687
Media	41,1	44,1	6,498715563
Devío Std.	4,228212125	4,931756505	2,302506845
Coef. Var. %	10,28762074	11,18312133	35,43018344

Fuente: elaboración propia

TABLA2: RESULTADO ROL DE FUNCIONES

MEJORA %				
	PRE	POST	Bomberos	Otros
Mínimo	36	38	6	5
Máximo	49	53	8	5
Media	41,1	44,1	7	5
Devío Std.	4,228212125	4,931756505	0,816496581	0
Coef. Var. %	10,28762074	11,18312133	11,66423687	0

Fuente: elaboración propia

TABLA3: RESULTADO BAJA EXPERIENCIA-ALTA EXPERIENCIA

MEJORA %				
	PRE	POST	Baja Exp.	Alta Exp.
Mínimo	36	38	6	5
Máximo	49	53	8	5
Media	41,1	44,1	7	5
Devío Std.	4,228212125	4,931756505	0,816496581	0
Coef. Var. %	10,28762074	11,18312133	11,66423687	0

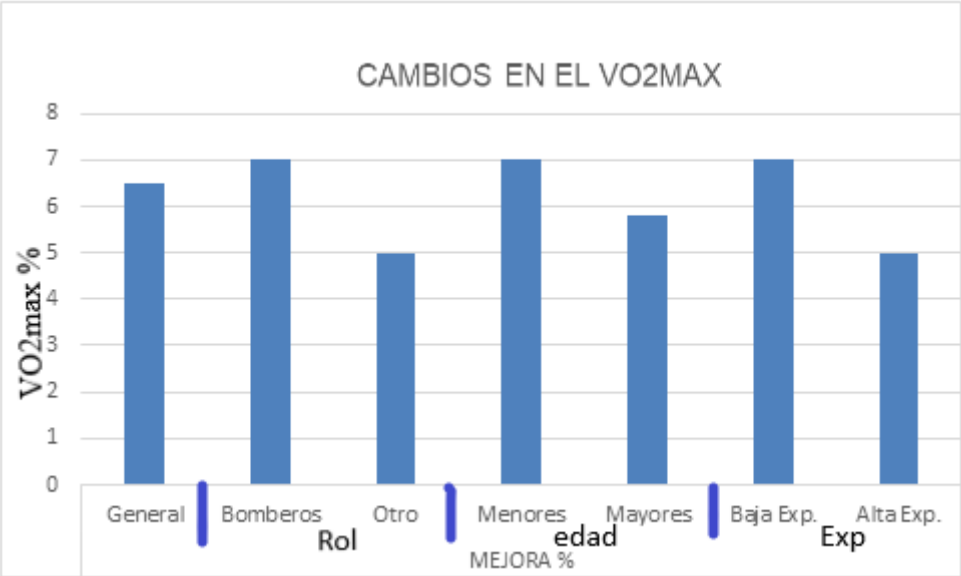
Fuente: elaboración propia

TABLA 4: RESULTADO EDAD (MENORES DE 30, MAYORES DE 30)

MEJORA %				
	PRE	POST	Menores	Mayores
Mínimo	36	38	6	5
Máximo	49	53	8	7
Media	41,1	44,1	7	5,8
Devío Std.	4,228212125	4,931756505	1	1,09445115
Coef. Var. %	10,28762074	11,18312133	14,28571429	18,8869847

Fuente: elaboración propia

GRAFICO 1: ESTADISTICA DEL CAMBIO EN VO2 MAX SEGÚN LAS VARIABLES



MEJORA %						
General	Bomberos	Otro	Menores	Mayores	Baja Exp.	Alta Exp.
6,5	7	5	7	5,8	7	5

CONCLUSION

Las diferentes manifestaciones de este trabajo pueden contribuir a la construcción de nuevas estrategias de promoción del bienestar y entrenamiento de los bomberos, aumentando los beneficios incorporados a la práctica de la actividad física continuada.

Este trabajo favorece la comprensión de la importancia del entrenamiento en circuito como un factor relevante para optimizar la resistencia física del cuerpo de bomberos, donde será mejor soportar el trabajo, la intensidad del mismo y durante más tiempo.

La observación participativa realizada, sirve como un aporte fundamental para poder comprender la situación real de los bomberos, que tal vez no es por falta de interés, sino que hay determinantes que están presentes en el cotidiano, que dificulta la mejora del estado físico, y cardiovascular. También es importante destacar que mediante el análisis de los ejercicios durante el tiempo transcurrido se observó al personal con una actitud positiva, dispuesta a realizarlo de manera conforme y placentera.

Con respecto a las distintas edades, roles y distintos puestos, el entrenamiento arrojó: Por la edad, los jóvenes y los viejos, mejoraron lo mismo, se conservó la hipótesis nula, el entrenamiento es igual de efectivo para los grandes como para los chicos, según U de Mann Whitney. Ahora bien, con respecto a la mejora por el rol de funciones, rechaza la hipótesis nula, hubo diferencias, los bomberos mejoraron un 7% más que los otros que mejoraron un 5%, los bomberos mejoraron más que los otros. Los de más experimentados y los menos, mejoraron los mismo, se conservó la hipótesis nula.

De todas maneras, teniendo en cuenta que solo se trabajó un periodo acotado de tres meses con 1 estímulo semanal de 20 minutos, resultaría fructífero la continuidad de esta investigación a futuro a fin de obtener mejores resultados; por esa razón, la investigación queda abierta para futuras recapitulaciones del tema, para seguir trabajando con otras condiciones experimentales y con otras variables, como por ejemplo más meses de trabajo, con más estímulos semanales, con mayor duración del estímulo, etc., teniendo como meta mejorar los planes de entrenamiento y la condición física del personal de bomberos.

Más allá de los resultados obtenidos, a modo de conclusión final, cabe reflexionar que el desarrollo de la capacidad de resistencia aeróbica no solo es importante dentro del plano profesional sino lo que es más importante aún, como parte de la salud de los individuos a lo largo de la vida y debería trabajarse y concientizarse su aplicación desde la etapa escolar hacia delante.

Replantear esta situación daría lugar a que las Políticas ministeriales, Ministerio de Justicia, y los que estén involucrados puedan evaluar el rendimiento físico del personal, para poder implementar alguna estrategia innovadora que ayude a mejorar la aptitud física y que favorezca al trabajo de este personal que día a día arriesga su vida.

Las políticas públicas deberían incidir en una mayor dotación de recursos, con el fin de procurar estrategias de intervención de actividad física más cercanas a las expectativas, intereses y demanda del trabajo bomberil.

BIBLIOGRAFÍA

- Barr D., Gregson W., Reilly T. (2010). The thermal ergonomics of firefighting reviewed. *Applied Ergonomics*, 41(1), 161- 172.
- Manuel Vinuesa Lope, Ignacio Vinuesa Jiménez. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico. Editorial Ministerio De Defensa Capítulo Tercero.
- *Cristina Cantatore* (2017) Extractos del *Libro Rojo de los Bomberos Voluntarios de la República Argentina*. CABA, Argentina.- CFBVRA.
- L. Romay (2016) Libro las Milicias del fuego Crio Inspector Vol. 378.
- Manual de Bomberos, enero 1974, Policia Federal Argentina-Editorial Policial.
- Manfred GROSSER (1988) Test de condición física, editorial Martinez Roca
- R. Zamora (2010) Test y pruebas físicas. Editorial Paidotribo
- T Bompa (1999), La periodización en el entrenamiento, editorial Paidotribo
- I.P Matveev, (2004) Periodizacion del entrenamiento deportivo, INER
- Vicente E. Caballo (1998) Manual para el tratamiento cognitivo conductual de los trastornos psicológicos Vol. 2: Formulación clínica, medicina conductual y trastornos de relación. Primera Edición, Siglo XXI de España Editores S.A.
- Smith, D. L. (2011). Firefighter Fitness: Improving Performance and Preventing Injuries and Fatalities. *Current Sports Medicine Reports* (American College of Sports Medicine), 10(3), 167-172.
- Smith, D. L. (2011). Firefighter Fitness: Improving Performance and Preventing Injuries and Fatalities. *Current Sports Medicine Reports* (American College of Sports Medicine), 10(3), 167-172.
- Imágenes de bomberos. Istock by Getty images. fecha de consulta 6/23
Disponble en <https://www.istockphoto.com/es/foto/muchacha-en-el-uniforme-de-bombero-salta-sobre-curso-de-obst%C3%A1culos-de-los-neum%C3%A1ticos-gm1035283460-277168734>
- Imágenes de bomberos. Istock by Getty images. fecha de consulta 6/23. fecha de consulta 6/23 Disponible en <https://www.istockphoto.com/es/search/2/image?phrase=entrenamiento%20de%20la%20fuerza%20concepto>
- Ejercicios de intensidad. fecha de consulta 7/23. Disponible en [5 Ejercicios De Alta Intensidad + Método Tabata Para Quemar Grasas](#)

- Imágenes de capacidades condicionales, Division Academica 2019. fecha de consulta 7/23. Disponible en https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/repositorio/2019/1-semester/cultura-fisica-deporte/docs/capacidades-fisicas.pdf
- Imágenes capacidades coordinativas. Newsletter 2017. Fecha de consulta 7/23. Disponible en https://www.sportlife.es/blogs/entrenamiento-inteligente/como-mejorar-equilibrio-por-que-tan-importante-deporte_201588_102.html
- Curso Prospectiva tecnológica y Prevención de Riesgos Laborales. 2018. Fecha de consulta 7/23. Disponible en https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/ponencias_jt180621_cursoverano/es_def/adjuntos/ponencia_carmen_mancheno_curso_verano_osalan_2018.pdf

ANEXOS

PLAN DE TRABAJO

Clase N°1:

- INICIO: Entrada en calor 10’
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: 4 (CUATRO) bloques de 4 minutos de trabajo con 2 minutos de pausa entre cada bloque.

En cada bloque se realizan pasadas de 40 metros en 10 segundos, con 20 segundos de pausa activa donde se realizan 5 repeticiones de elevación de peso sobre las cabezas y el resto del tiempo es pausa pasiva.

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°2:

- INICIO: Entrada en calor 10’
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: 4 (CUATRO) bloques de 4 minutos de trabajo con 2 minutos de pausa entre cada bloque.

En cada bloque se realizan pasadas de 40 metros en 10 segundos, con 20 segundos de pausa activa donde se realizan 5 repeticiones de elevación de peso sobre las cabezas y el resto del tiempo es pausa pasiva.

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°3:

- INICIO: Entrada en calor 10’
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: 4 (CUATRO) bloques de 4 minutos de trabajo con 2 minutos de pausa entre cada bloque.

En cada bloque se realizan pasadas de 40 metros en 10 segundos, con 20 segundos de pausa activa donde se realizan 5 repeticiones de elevación de peso sobre las cabezas y el resto del tiempo es pausa pasiva.

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°4:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: TRABAJO INTERMITENTE
 - Escalera con disco
 - Elevaciones de disco con giro del pie. 30"
 - Sentadilla + press 30"
 - Plancha 1'
 - Escalera con disco
 - Presionar el disco a la altura del pecho 30"
 - Flex. Standard + diamante 30"
 - Bíceps presionando el disco 30"

3 REPETICIONES

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°5:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: TRABAJO INTERMITENTE
 - Escalera con disco
 - Elevaciones de disco con giro del pie. 30"
 - Sentadilla + press 30"

- Plancha 1'
- Escalera con disco
- Presionar el disco a la altura del pecho 30"
- Flex. Standard + diamante 30"
- Bíceps presionando el disco 30"

3 REPETICIONES

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°6:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: TRABAJO INTERMITENTE
- Escalera con disco
- Elevaciones de disco con giro del pie. 30"
- Sentadilla + press 30"
- Plancha 1'
- Escalera con disco
- Presionar el disco a la altura del pecho 30"
- Flex. Standard + diamante 30"
- Bíceps presionando el disco 30"

3 REPETICIONES

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°7:

- INICIO: Entrada en calor 10'

- ACTIVIDAD PRINCIPAL: 4 BLOQUES
- 40 metros en 10" con 20" de pausa pasiva, durante 4'. 2' de macropausa.
- 40 metros en 15" con 15" de pausa pasiva, durante 3'. 1':30" de macropausa
- 40 metros en 10" con 20" de pausa activa: se realizan 5 flexo extensiones, durante 4'. 2' de macropausa
- 40 metros en 15" con 15" de pausa pasiva, durante 3'. 1':30" de macropausa
- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°8:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL:
- 40 metros en 10" con 20" de pausa pasiva, durante 4'. 2' de macropausa.
- 40 metros en 15" con 15" de pausa pasiva, durante 3'. 1':30" de macropausa
- 40 metros en 10" con 20" de pausa activa: se realizan 5 flexo extensiones, durante 4'. 2' de macropausa
- 40 metros en 15" con 15" de pausa pasiva, durante 3'. 1':30" de macropausa
- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°9:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL:
- 40 metros en 10" con 20" de pausa pasiva, durante 4'. 2' de macropausa.
- 40 metros en 15" con 15" de pausa pasiva, durante 3'. 1':30" de macropausa
- 40 metros en 10" con 20" de pausa activa: se realizan 5 flexo extensiones, durante 4'. 2' de macropausa

- 40 metros en 15" con 15" de pausa pasiva, durante 3'. 1':30" de macropausa
- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°10:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: BLOQUE DE FUERZA
- Sentadilla con disco
- Estocada (ambas piernas + salto)
- Sentadilla + pique

Pausa: 1:30"

- Flexiones
- Tríceps diamante a la altura de abdomen
- Maza

Pausa: 1:30"

- Abdominales largos con disco
- Climber
- Bajos

30" trabajo x 20" descanso

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°11:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: BLOQUE DE FUERZA
- Sentadilla con disco

- Estocada (ambas piernas + salto)

- Sentadilla + pique

Pausa: 1:30''

- Flexiones
- Tríceps diamante a la altura de abdomen
- Maza

Pausa: 1:30''

- Abdominales largos con disco
- Climber
- Bajos

30'' trabajo x 20'' descanso

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Clase N°12:

- INICIO: Entrada en calor 10'
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: BLOQUE DE FUERZA

- Sentadilla con disco
- Estocada (ambas piernas + salto)
- Sentadilla + pique

Pausa: 1:30''

- Flexiones
- Tríceps diamante a la altura de abdomen
- Maza

Pausa: 1:30''

- Abdominales largos con disco
- Climber
- Bajos

30" trabajo x 20" descanso

- VUELTA A LA CALMA: Flexibilidad.

Figuras seleccionadas del cuartel de bomberos donde se realizan las prácticas de entrenamiento físico y simulacros.







