

**Condición física en bomberos del municipio de padilla cauca: un estudio descriptivo  
2021**

**Camilo Andrés Restrepo**

**Jean Pierre Zapata**

**Jorge Eduardo Sarria**

**Artículo presentado para optar al título de  
Licenciatura en ciencias del deporte y la educación física**

**Director**

**Diego Fernando Afanador Restrepo**

**Máster en Actividad Física y Salud**



Institución Universitaria Antonio José Camacho  
Facultad Distancia y Virtual  
Licenciatura en Ciencias del Deporte y la Educación Física  
Santiago De Cali  
2021

## Resumen

El trabajo de los bomberos es reconocido por el alto riesgo que representa, así como por la necesidad de que sus integrantes tengan una buena condición física para poder realizar sus labores de una forma óptima. Es así como el objetivo de esta investigación es describir el nivel de las capacidades condicionales y coordinativas en bomberos de Padilla Cauca. Para ello se estudian 20 bomberos, se utilizó el test de course navette, el test de salto vertical sin impulso, el test de push ups, el test de burpees, el test de velocidad en 10m, el test de Wells, el test del flamenco y el test de Illinois, además se tuvo en cuenta el Índice de Masa Corporal (IMC) y el índice Cintura Cadera (ICC). A través de estadística descriptiva se encontró que en el course-navette el 39.1% (n = 9) de la población presento un rendimiento bajo, en el salto vertical los resultados fueron muy bajo 34.8% (n =8), bajo 8.7% (n = 2) y medio 30.4 (n = 7), el test de burpee el 100% (n = 20) obtuvo muy bajo, por último, en la prueba de Illinois solo el 8.6% (n = 2) obtuvo un resultado entre sobre promedio y excelente. Es así como se concluye que el estado físico de los integrantes del cuerpo de bomberos voluntario del municipio de Padilla es bajo a medio, por ello es necesario la implementación de un programa de ejercicio físico estructurado y supervisado por un profesional en ciencias del deporte y la educación física para que de esta forma puedan realizar sus funciones de una forma más adecuada

## Abstract

The work of firefighters is recognized by the high risk it represents, as well as by the need for its members to have a good physical condition to be able to perform their work in an optimal way. Therefore, the objective of this research is to describe the level of conditional and coordinative capacities in firefighters of Padilla, Cauca. For this purpose, 20 firefighters were studied, using the course-navette test, the vertical jump test without impulse, the push-ups test, the burpees test, the 10m speed test, the Wells test, the flamingo test, and the Illinois test, in addition, the Body Mass Index (BMI) and the Waist Hip Index (WHI) were taken into account. Through descriptive statistics it was found that in the course-navette 39.1% (n = 9) of the population presented a low performance, in the vertical jump the results were very low 34.8% (n = 8), low 8.7% (n = 2) and average 30.4 (n = 7), the burpee test 100% (n = 20) obtained very low, finally, in the Illinois test only 8.6% (n = 2) obtained a result between above average and excellent. It is concluded that the physical condition of the members of the volunteer fire department of the municipality of Padilla is low to medium, therefore it is necessary to implement a structured

physical exercise program supervised by a professional in sports science and physical education so that they can perform their duties in a more appropriate way.

### **Introducción**

La Dirección Nacional de Bomberos Colombia (DNBC) es una de las instituciones de carácter público más requeridas a nivel nacional, evidenciando un importante aumento en las solicitudes durante los últimos años debido a los diversos cambios climáticos, como puede ser contrastado en los informes de gestión publicados por la entidad (Romero, Salgado & Smith, 2010). Solo en el 2018, 68.5 millones de personas de todo el mundo se vieron afectados por diferentes desastres naturales, registrando un alto número de eventos (González & London, 2021). Estas cifras podrían verse elevadas de no existir una entidad encargada de amortiguar los efectos de los desastres naturales.

La DNBC está conformada por hombres y mujeres de todo el territorio nacional que constantemente reciben capacitaciones y entrenamientos rigurosos que de ser llevados a cabo como son planteados generarían un alto desarrollo de sus capacidades condicionales y coordinativas, específicamente en la resistencia aeróbica, fuerza, velocidad, agilidad, potencia, equilibrio y flexibilidad (Lara Sánchez et al., 2013)

Las unidades efectivas de la DNBC deben estar en condiciones de reaccionar y atender cualquier tipo de situación como rescates, incendios, accidentes de tránsito y emergencias en general, con el objetivo de disminuir en un porcentaje importante el número de heridos y muertos producto de las circunstancias mencionadas previamente, además de ser expertos en el manejo de materiales peligrosos, gases tóxicos, estructuras colapsadas, derrumbes y minas (Bilbao et al, 2017). Es por todo esto por lo que el cuerpo de bomberos debe contar con una condición física óptima que le permita desenvolverse correctamente en diferentes escenarios sin importar el esfuerzo físico que este represente (Ordóñez, 2020).

Las capacidades condicionales y coordinativas se definen como el conjunto de componentes propios de la motricidad siendo fácilmente observables y medibles, además de ser posible desarrollarlas a través de la práctica sistemática y organizada de ejercicio físico (Martínez, 2003). Entre ellas se encuentra la resistencia aeróbica, fuerza, la velocidad de reacción, potencia, equilibrio, flexibilidad y agilidad.

A pesar de la gran importancia que tiene para los bomberos el mantener una buena condición física a lo largo de la vida laboral, gran cantidad de ellos no siguen un plan específico

de entrenamiento supervisado (Lara Sánchez et al., 2013), es así como se hace necesario un control más estricto de ciertas capacidades condicionales y coordinativas implementadas en el plan deportivo de los bomberos, para así conocer cuales individuos requieren mayor atención. Esta exploración detallada puede ser utilizada para futuras intervenciones o adecuaciones de los planes de entrenamiento de las diferentes sedes de la DNBC.

A partir de lo anteriormente planteado este estudio describe el nivel de las capacidades condicionales y coordinativas (resistencia aeróbica, fuerza de miembros superiores e inferiores, potencia, equilibrio, agilidad y flexibilidad) en bomberos de Padilla Cauca.

## **1 Descripción del problema**

Los bomberos con el pasar de los años, se han convertido en una organización de carácter público indispensable para la sociedad a nivel mundial, en especial en estos últimos tiempos, donde el medio ambiente ha presentado cambios climáticos, los cuales generan graves consecuencias y han afectado la naturaleza como los incendios forestales provocando estragos en el ecosistema, desbordamientos, inundaciones, etc. (Romero, H., Salgado, M., & Smith, P. 2010). Un claro ejemplo es el análisis específico que brindan González, F. A. I., & London, S. (2021) en su texto “desastres naturales y su impacto”, quienes afirman que durante el 2018 los desastres naturales afectaron a 68.5 millones de personas en todo el mundo, registrando gran cantidad de dichas catástrofes. Sin embargo, De no existir una institución preparada para enfrentar estas situaciones adversas, las catástrofes serían mucho peores. Dichos hombres y mujeres son formados e instruidos mediante entrenamientos exigentes, razón por la cual generan un alto desarrollo de sus capacidades físicas y coordinativas, específicamente la resistencia aeróbica, fuerza de tren superior, fuerza de tren inferior, velocidad de reacción, potencia, equilibrio, flexibilidad y agilidad, tal como lo mencionan (Sánchez et all 2013). Los entrenamientos del cuerpo de bomberos mantienen como objetivo preparar a sus efectivos para atender las diversas situaciones de rescates, riesgos y emergencias, gracias a esto han prevenido incendios, lesiones y muertes, lo que representa una reducción en temas económicos para el estado. Debido a que en ellos recae una alta responsabilidad, se hace indispensable que los bomberos tengan excelentes planes de entrenamiento, buenos equipos de apoyo y una correcta organización. Tal como lo manifiesta Ordóñez, J. A. P. (2020) “Condiciones de trabajo en los departamentos de bomberos” el cuerpo de

bomberos debe presentar una óptima preparación física que le permita cumplir a plenitud con cada uno de los esfuerzos que requiere su labor profesional. Así mismo, lo corrobora Bilbao, J, Escalona, K y sus colaboradores (2017), quienes afirman que los bomberos son sometidos a jornadas exigentes, manejo de materiales peligrosos, gases tóxicos, estructuras colapsadas, derrumbes y minas, donde se necesitan altos niveles de capacidad aeróbica, anaeróbica, fuerza, resistencia, entre otras.

Sin embargo, buscar artículos que hablen o describan las capacidades físicas de los bomberos en Colombia es una tarea difícil y aún más específicamente en la zona del Cauca, debido a que esta población de servidores públicos del departamento mencionada, no se les lleva un control de calidad con respecto a la buena preparación física para su labor profesional, lo cual resulta preocupante, ya que como se ha mencionado anteriormente, el desarrollo de la condición física es un pilar fundamental en el rol del bombero. A través de las experiencias compartidas por diversos estudiantes de la institución universitaria Antonio José Camacho, quienes han participado como preparadores físicos de apoyo en los bomberos voluntarios de Padilla Cauca, se ha logrado reflexionar y concluir que ciertas capacidades físicas y coordinativas, sí se implementan en el plan deportivo de los bomberos, pero es necesario un control más estricto y evaluativo para conocer cuáles bomberos suelen ser los que menos ejercicio físico realizan, ya que por los cambios de turnos y las diversas salidas diarias a cubrir emergencias, no llevan una adecuada progresión en su entrenamiento, por ende, al estimar un registro específico de la población a investigar, los resultados en cuanto aspectos físicos, coordinativos y estado de la salud, podrían ser más verídicos y eficaces, articulando así, este análisis a factores fundamentales como el nutricional, psicológico, etc. La función del bombero despliega sacrificio, lucha y esfuerzo, es por ello que para ingresar al cuerpo de bomberos se realizan ciertas pruebas físicas que determinan su condición y se deduce si son o no aptos para dicha función, por tal motivo, medir su condición física permitirá conocer el estado actual del bombero, sus fortalezas y debilidades

## **1.1 Planteamiento del problema**

¿Cuál es el estado físico de los integrantes del cuerpo de bomberos del municipio de padilla cauca, con relación a las capacidades físicas y coordinativas como la resistencia aeróbica, fuerza de tren superior, fuerza de tren inferior, velocidad de reacción, potencia, equilibrio, flexibilidad y agilidad?

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

- Describir el estado actual de los integrantes del cuerpo de bomberos de padilla cauca con respecto a las capacidades físicas y coordinativas específicamente: la resistencia aeróbica, fuerza de tren superior, fuerza de tren inferior, velocidad de reacción, potencia, equilibrio, flexibilidad y agilidad.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar sociodemográficamente los bomberos de padilla cauca.
- Describir las características antropométricas del cuerpo de bomberos de padilla cauca (talla, peso, índice de cintura – cadera e índice de masa corporal).
- Analizar la condición física del cuerpo de bomberos de padilla cauca a través de test físicos y coordinativos, tales como: Resistencia aeróbica (Test de legger), fuerza de tren inferior (Salto vertical), fuerza de tren superior (Test de flexo extensión de extremidades superiores en un minuto) de Velocidad de reacción (Test velocidad de 10 metros), Potencia (Test de burpee), Equilibrio (Test de flamenco), flexibilidad (Test de Wells) y Agilidad (Test de Illinois).

## **3 Justificación**

Esta investigación nace con el propósito de describir el estado actual de los integrantes del cuerpo de bomberos voluntarios de padilla cauca, con respecto a algunas capacidades físicas y coordinativas, tales como: resistencia aeróbica, fuerza de tren superior, fuerza de tren inferior, velocidad de reacción, potencia, equilibrio, flexibilidad y agilidad. La labor del bombero demanda una condición física adecuada, tal como lo menciona (Campoverde, B., & Estevan, D. 2015). En

su investigación “Valoración de la capacidad física para el trabajo de bomberos permanentes del benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de Cuenca, y una propuesta de un programa de entrenamiento físico continuo” por tal motivo, sus capacidades físicas deben trabajarse constantemente ya que durante el día están expuestos a situaciones como: cargar mucho peso (tramos, víctimas), realizar entradas forzadas, subir edificios, combatir incendios durante horas, cargar el E.P.I (equipo de protección individual), soportar extensas jornadas de trabajo, etc. Según Periche Campoverde, R. A., & Navarro Merino, Y. (2020). “La responsabilidad civil que tienen los bomberos voluntarios ante una eventual negligencia”, La labor del bombero, es considerada como un servicio de alto riesgo, que incluso puede comprometer la vida del mismo trabajador, otras personas o animales, por lo que el nivel de eficiencia o eficacia al momento de prestar el servicio debe ser el más adecuado, es por ello que los bomberos deben ser sometidos a evaluaciones constantes y garantizar que sus capacidades físicas y coordinativas estén preparadas para enfrentar cualquier situación. ¿Pero cómo saber si un bombero está en óptimas condiciones? ¿Cómo saber cuáles son las fortalezas y debilidades específicas a trabajar en cada bombero para desempeñar bien su labor? Con base en las anteriores interrogantes, es por ello que nace esta idea de investigación basada en la utilidad de los diferentes test físicos y coordinativos, los cuales brindan mediciones cuantitativas, lo que permite dejar de lado las suposiciones y la aprobación basada simplemente en la experiencia al momento de vincular personas al cuerpo de bomberos, evitando que se ponga en riesgo la vida de otros individuos contratando personal no apto para ejercer dicha labor tan riesgosa y exigente. Además, el monitoreo o evaluación constante le permitirá al cuerpo de bomberos, adquirir una responsabilidad mayor con respecto a las funciones que debe cumplir diariamente, adoptando así, un hábito de vida saludable y una adecuada condición física.

Además, este estudio podría servir como línea de base para futuras investigaciones o análisis en diferentes instituciones de servicio público en el departamento del Cauca o lugares aledaños. Ya que, al momento de buscar artículos relacionados con el rendimiento de las capacidades físicas mediante la evaluación de test físicos, no se encuentran estudios orientados hacia este tema tan necesario e indispensable en la población de bomberos. Por ende, se optó por buscar información en artículos de otros países en donde se hayan realizado test físicos en dicha población.

## 4 Marco Referencial

### 4.1 Antecedentes

En este trabajo se toma en cuenta como base, aquellos estudios que se han realizado en Colombia o Latinoamérica, por el enfoque que se ha planteado para esta investigación, el cual es la evaluación de la condición física, a través de test físicos y coordinativos en población adulta.

A nivel nacional podemos destacar diversas investigaciones, una de ellas es la de (Sánchez, A.J.L et all 2013) “análisis de la condición física en bomberos en función de la edad”, donde se evaluaron dos grupos de bomberos menores y mayores de 40 años, a los cuales se les valoro la composición corporal, flexibilidad, fuerza en miembros superiores e inferiores, frecuencia cardiaca, estimulación de consumo máximo de oxígeno y la percepción subjetiva del esfuerzo a través del test de Course Navette.

Otra investigación a resaltar, es la realizada por (Carvajal, R.C y Mariscal, H. M) quienes a través del interrogante “¿son las pruebas físicas de acceso al cuerpo de bomberos objetivas en cuanto a las exigencias del trabajo?” proponen una alternativa con respecto al modelo generalizado en las pruebas físicas de acceso al cuerpo de bomberos, en donde se aplicó el test de cooper, se evaluó la capacidad anaeróbica láctica, se evaluó el equilibrio dinámico y estático general, así como la coordinación y resistencia a la fuerza. Consecuente a ello, el aporte de (Carpio Barco, C. A., & Guallpa Suquilema, M. P. 2012), en donde estructuraron un proyecto denominado “Implementación de un plan de acondicionamiento físico para el Cuerpo de Bomberos del cantón Biblián 2011” con el propósito de generar conciencia acerca de la necesidad e importancia de realizar actividad física, ya que al realizarse diversos test físicos, se concluyó con que el personal de trabajo no contaba con las condiciones físicas necesarias para un adecuado desempeño de sus actividades diarias, el plan constaba de: test físicos, acondicionamiento físico, desarrollo de las capacidades físicas, aprendizaje y desarrollo de destrezas, aprendizaje de natación (estilo libre) y trabajo con implementos de gimnasio.

En este orden de ideas, (Valencia Muñoz, Z. G.2019), En su tesis “PEDBOM Programa de Entrenamiento Deportivo para Bomberos”, busca generar un programa de entrenamiento funcional de alta intensidad, que ayude a mejorar sus capacidades físicas y por ende la eficacia en situaciones

de emergencia, que, a su vez perfeccionaran su seguridad en cuanto al uso de herramientas y diversos rescates que se puedan presentar, la metodología de entrenamiento fue tipo HIIT.

No obstante, (Ordoñez León, L. E. 2019). En su estudio de la “Condición física y desempeño laboral del personal de tropa del cuerpo de bomberos de naranjal” define que la función de estos rescatistas requiere un gran esfuerzo físico, por ende, predominan ciertos cuadros psicológicos como el estrés, miedo, etc. Es por ello, que en este estudio de investigación se realizaron diversos ejercicios para el óptimo desarrollo de la condición física de los bomberos del naranjal y así, mejorar su desempeño laboral a través de la preparación física. Por tal motivo, se aplicó el test de cooper, test de resistencia a la fuerza rápida y el test de resistencia aeróbica para determinar la condición física de las personas que conforman el cuerpo de bomberos del cantón naranjal, también se les realizó una encuesta para conocer su perspectiva acerca de la importancia de la preparación física, se formularon cuatro preguntas, entre ellas: ¿La preparación física de los bomberos debe ser guiada por un instructor o entrenador capacitado? ¿Considera que debe existir un correcto proceso para el desarrollo de la condición física de los bomberos del Cantón Naranjal? ¿Considera que con una condición física óptima se mejora las operaciones de rescate por parte de los bomberos? ¿Estaría dispuesto a realizar un proceso de cumplimiento de un sistema de ejercicios físicos para el desarrollo de la condición física?

Sin duda alguna, a lo largo de esta investigación descriptiva se ha logrado identificar la importancia de una adecuada preparación de los bomberos en cuanto a sus capacidades físicas y coordinativas, de manera que, (Gutiérrez Herrera, E. S. 2015), en su tesis direccionada hacia “El Ejercicio Aeróbico – Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua” expone de manera muy detallada todo lo que implica esta labor y los múltiples peligros a los que se enfrentan diariamente por salvar la vida de otras personas y poder cumplir con su labor, por lo mencionado anteriormente, este trabajo se enfoca en crear un plan de entrenamiento que mejore las capacidades condicionales y coordinativas, a través del trabajo físico aeróbico y anaeróbico, entre ellas: Fuerza, velocidad, resistencia aeróbica - anaeróbica y flexibilidad. Se realizaron tres sesiones de entrenamiento, en la primera sesión se llevó a cabo una fase de calentamiento, fase carrera, fase tonificación, fase de deporte (ecuavoley, básquet, fútbol, etc.) En la segunda sesión se implementó la preparación física de los bomberos (rescate de víctima, lanzar y recoger tramos, entrada forzada, ascenso y descenso

con paquete de edificio) y ejercicios con auto carga (recto abdominal, oblicuos, lumbares, etc.) En la última sesión se enfocaron en la preparación para el test de habilidad física (flexibilidad, resistencia cardiopulmonar, fuerza muscular y resistencia muscular), rutina de ejercicios sin pesas (circuito de calistenia bomberil) y entrenamiento específico (ejercicios pliométricos).

En definitiva (Valverde Quinapanta, R. J. 2018), en su investigación sobre cómo es “La condición física y el proceso de reclutamiento en la Empresa Municipal cuerpo de bomberos (EMBA-EP), de la ciudad de Ambato” afirma la importancia que tiene el desarrollo de las capacidades físicas en los bomberos y al investigar los diferentes cuarteles de la institución, deduce que gran parte cuerpo de bomberos no cuenta con una adecuada planificación de actividades físicas ya que no acuden a los entrenamientos, siendo un factor erróneo porque si no son participes de las sesiones de entrenamiento, no estarán preparados físicamente para cualquier emergencia, por ende, existe una gran deficiencia en el proceso de reclutamiento de cada promoción de bomberos. Para darle solución a esta problemática, se diseñaron diversos ejercicios para fortalecer sus capacidades físicas y se elaboró una encuesta para sacar conclusiones y realizar recomendaciones.

## **4.2 Marco teórico**

### **4.2.1 Condición física**

Según Gutiérrez, F.G. (2011) en su investigación sobre conceptos y clasificación de las capacidades físicas, afirma que las capacidades físicas y perceptivas – motrices conforman una base importante para la adquisición y desarrollo de la condición física, que se derivan de procesos metabólicos, energéticos, regulación y control.

### **4.2.2 Capacidades físicas**

Según E.J. Martínez López (2003) En el conjunto de los componentes de la motricidad, las capacidades físicas son las más fácilmente observables, se caracterizan porque se pueden medir, pues se concretan en función de los aspectos anatómicos funcionales, además se pueden desarrollar con el entrenamiento y la práctica sistemática y organizada del ejercicio físico. Constituyen el grupo de las capacidades físicas la resistencia, fuerza, velocidad y la movilidad.

### **4.2.3 Las capacidades perceptivas – coordinación**

Implican todos los procesos sensoriales o perceptivos, es decir, las relaciones entre los movimientos voluntarios y la percepción de estímulos o información, por lo tanto, estas capacidades posibilitan movimientos ajustados y organizados en relación con el entorno (estereognosia) y con el propio cuerpo (somatognosia), Se definen como componentes fundamentales del desarrollo perceptivo motor: la corporalidad, espacialidad y la temporalidad, elementos sobre los cuales se edifican la coordinación y el equilibrio. Esto según Marta Castañar Balcells y Oleguer Camerino Foguet (1996)

### **4.2.4 Resistencia cardiovascular – resistencia aeróbica**

Es la capacidad funcional de los aparatos circulatorio y respiratorio para ajustarse y recuperarse de los efectos de la contracción muscular (Rodríguez, 1995).

La resistencia cardiorrespiratoria puede manifestarse de dos formas diferentes: aeróbica y anaeróbica, dependiendo de la vía energética predominante, que requiera el ejercicio físico. a) Aeróbica es un equilibrio en el abastecimiento de la energía entre el oxígeno que necesitan los grupos musculares en acción y lo que realmente les llega. No se produce deuda (necesidad o falta) de oxígeno, que se deba recuperar después de terminar el ejercicio físico. Al cesar el esfuerzo, el ritmo cardíaco (pulso) desciende a los niveles normales en un corto espacio de tiempo.

### **4.2.5 Fuerza**

Según (Colado Sánchez, 2004: 132) el autor adopta además las circunscripciones o tipologías de la fuerza, donde todo deriva de la fuerza (fuerza máxima, fuerza velocidad y fuerza resistencia) y a la vez nada es fuerza exclusivamente o a secas. Sin embargo, el autor nos da una noción más que importante en cuanto a la concepción de fuerza y que no únicamente implica el desplazamiento o movilidad, sino que puede entrenarse mediante la inmovilidad visible. En otras palabras, puede entrenarse la fuerza mediante contracciones musculares dinámicas (isotónicas) y estáticas (isométricas).

#### **4.2.6 Flexibilidad**

Según Martínez-López (2003), la flexibilidad expresa la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares. pudiendo el sujeto realizar acciones que demanden gran agilidad y destreza.

#### **4.2.7 Equilibrio**

Condiciones para el equilibrio: centro de gravedad, base de sustentación y proyección del centro de gravedad sobre la base de sustentación.

La orientación postural se define como la habilidad para mantener una relación apropiada entre los segmentos del cuerpo y entre el cuerpo y el entorno, así como para mantener una actividad determinada; y para las cuales se utilizan las múltiples referencias sensoriales de las que se dispone (la gravedad, la superficie de soporte, la relación del cuerpo con los objetos del entorno, etc. Por otro lado, la estabilidad postural se define como la habilidad para mantener la posición del cuerpo, y específicamente el centro de masa corporal, dentro de unos límites de estabilidad) (Chávez, 2016, pg 25)

#### **4.2.8 Velocidad de reacción**

Es la capacidad de llevar a cabo una acción o movimiento en el menor tiempo posible al responder a una señal determinada, esta capacidad es derivada de la capacidad física velocidad. Es fácil medirla, ya que es el tiempo que transcurre entre la señal o estímulo (un pitido, una luz, un lanzamiento, etc.) (Weineck, 2011)

#### **4.2.9 Agilidad**

“Un movimiento rápido y preciso de todo el cuerpo con cambios de velocidad, dirección o patrón de movimiento en respuesta a un estímulo” (Jones & Nimphius 2019)

Verstegan y Marcello (2001), plantearon que la agilidad es la habilidad física que les permite a los individuos desacelerar con rapidez y eficiencia, cambiar de dirección y acelerar rápidamente, en un esfuerzo por reaccionar de manera apropiada a las señales relevantes para la actividad.

#### **4.2.10 Potencia**

Según Bomba (2006) el cual afirma que “Potencia es la capacidad para llevar a cabo movimientos explosivos en el menor tiempo posible, es resultado de la combinación de dos capacidades físicas fuerza y velocidad máximas”

El aumento en la potencia de los gestos deportivos no se perfecciona sólo a través del entrenamiento de la coordinación, sino también, por el aumento de la fuerza. La potencia aparece en los gestos deportivos en forma aislada como en los agarres y golpes en los deportes de lucha y también en los deportes cíclicos: atletismo, remo, ciclismo.

#### **4.2.11 VO2 Max**

“El VO2max es el límite máximo de la habilidad de una persona para generar energía a través de las vías oxidativas. Es una medida de la capacidad para obtener oxígeno del aire para los músculos y utilizarlo metabólicamente. Es la manera más eficaz de medir la capacidad aeróbica de un individuo, ya que cuanto mayor sea el VO2max, mayor será su capacidad cardiovascular, definiendo cuán apto se encuentra su sistema cardiorrespiratorio, por lo cual es considerado una variable que puede ser utilizada como un indicador de las posibilidades de performance de un sujeto ante esfuerzos prolongados. El VO2max también es denominado potencia aeróbica máxima (PAM) ya que es el mayor ritmo al que el metabolismo aeróbico puede suministrar energía.” (Bazan. N, 2014, pág. 1)

#### **4.2.12 Baremo**

Según la RAE un baremo es un cuadro gradual establecido para evaluar los daños derivados de accidentes o enfermedades, o los méritos personales, la solvencia de empresas, etc. (Robles-Algarín, C. A., Taborda-Giraldo, J. A., & Ospino-Castro, A. J. 2018).

### **4.3 Marco legal**

En esta investigación, se tuvieron en cuenta las siguientes leyes que brindan un orden y soporte verídico sobre el derecho a la actividad física.

Una de ellas es la Ley 1581 del 2012, artículo 1 y 2, “la presente ley aplicará al tratamiento de datos personales, cuando estas bases de datos o archivos vayan a ser suministrados a terceros se deberá, de manera previa, informar al Titular y solicitar su autorización”. Se incluye esta ley para darle claridad al cuerpo de bomberos de Padilla Cauca, de que sus datos serán con fines educativos, por ende, la autorización de los participantes o población será a través del consentimiento informado, apoyados en el artículo 15, resolución 8430 de 1993 sobre el paso a paso que se les deberá presentar en el consentimiento informado para mejor entendimiento de la investigación.

Otra ley fundamental, es la ley 181 de 1995, “El objetivo especial de la presente Ley, es la creación del Sistema Nacional del Deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre, la educación extraescolar y la educación física”. Consecuente a dicha ley, darle a entender a los bomberos que la práctica deportiva es un derecho que contribuye en la formación integral de todos los sujetos en la sociedad y aporta significativamente en sus vidas, tal como lo menciona el Congreso de la república (1995). Que, a su vez, como factor de riesgo mínimo de la investigación, se les debe dar a conocer el artículo 11, resolución 8430 de 1993, específicamente el punto B, “ejercicio moderado en voluntarios sanos”

También se relaciona con la investigación, la ley 100 de 1993, decreto único reglamentario de la salud de dicha ley “El Sistema de Seguridad Social Integral tiene por objeto garantizar los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana, mediante la protección de las contingencias que la afecten”. Ley de enfermedades crónicas no transmisibles, en donde se realiza actividad física para la salud. Dentro de la ley 100 se encuentra las políticas públicas de la actividad física en entornos laborales. Como lo corrobora el Congreso de la república en la ley 1581 del 2012.

## **5 Metodología**

### **5.1 Enfoque de la investigación**

El enfoque de la investigación es cuantitativo, ya que la investigación consistirá en conocer los factores que determinan tener una buena condición física para los bomberos, con ello unas capacidades físicas aptas para su labor y el análisis de diferentes test físicos en donde podremos evaluar algunas capacidades como: fuerza miembros superiores e inferiores, velocidad, agilidad, resistencia aeróbica, potencia, coordinación y flexibilidad.

## **5.2 Tipo de estudio**

Análisis descriptivo univariado

## **5.3 Diseño de la investigación**

Transversal descriptivo

## **5.4 Población**

Cuerpo de bomberos voluntarios de padilla cauca Colombia.

## **5.5 Muestra**

Muestra de 20 personas (10 hombres y 10 mujeres) en edades desde los 35 hasta los 47 años.

## **5.6 Criterios de inclusión**

- Estar activo y vinculado con el cuerpo de bomberos voluntarios de padilla cauca.
- Ser mayor de edad.
- Haber firmado el consentimiento informado.
- Solo el personal que laboran como socorristas, que luchan contra los incendios y que cumplen la función de ir a las emergencias.
- Tener la disposición y el tiempo para participar en la investigación.
- Que sea apto para la investigación, que haya pasado y aprobado el cuestionario PAR-Q.
- Haber firmado el formato de bioseguridad de covid-19.

## **5.7 Instrumentos, técnicas y procedimientos de la investigación**

Se utilizaran algunas medidas antropométricas (Peso, sexo, Talla, IMC, ICC) como referencia, del mismo modo diferentes test físicos que evalúen cada una de las capacidades que tendremos en cuenta, con sus baterías y respectivos baremos validados en Latinoamérica, los

siguientes test serán los tenidos en cuenta: Resistencia aeróbica (Test de Course Navette), fuerza de tren inferior (Salto vertical), fuerza de tren superior (Test de flexo extensión de extremidades superiores en un minuto), Velocidad de reacción (Test velocidad de 10 metros), Potencia (Test de burpee), Equilibrio (Test de flamenco), flexibilidad (Test de Wells) y Agilidad (Test de Illinois).

Se utilizará un consentimiento informado que se le brindará a cada bombero que participe en la investigación, ahí estará especificado los procedimientos en las pruebas y las condiciones que deben cumplir las personas para poder realizar los test y que la información recolectada será netamente interna, esta no será divulgada ni expuesta, más que con fines académicos.

También será otorgado a cada persona que participe en la investigación cuestionario de PAR-Q para que lo diligencie, el cual tendrá como principal objetivo analizar las condiciones de salud, que no presente ningún síntoma de enfermedad cardiaca, respiratoria o cualquier otra enfermedad no trasmisible.

### **5.7.1 Instrumentos de recolección**

- Medidas antropométricas
- Consentimiento informado
- Cuestionario PAR-Q
- Test físicos
- Análisis estadístico (frecuencias, porcentajes y desviaciones estándar).

### **5.8 Procesamiento de la información**

Posteriormente con los datos obtenidos en lo test para evaluar las capacidades físicas, se ubicará y se comparará los resultados de cada bombero con los respectivos baremos de cada test. consecuente a ello se realizará un análisis estadístico describiendo los resultados obtenidos con base en los baremos mencionados. Finalmente se concluirá el estado físico de la muestra.

## **6 Protocolo de intervención**

Una vez otorgado el permiso para realizar la investigación con una muestra del cuerpo de bomberos voluntarios padilla cauca. El primer paso fue seleccionar los participantes de la muestra, la cual estuvo conformada por 10 hombres y 10 mujeres entre las edades de 35 – 47 años, para un total de 20 participantes, a los cuales como segundo paso se les hizo entrega del consentimiento informado que autoriza y especifica lo que se realizaría con dichos participantes, así mismo como

el cuestionario de diagnóstico clínico o de salud PAR-Q. Posterior a obtener dicha información, en el tercer paso se les informo a la muestra o participantes sobre el propósito de la investigación, en qué consistía y de qué forma se realizaría, dándoles a conocer que serían expuestos a una valoración de su peso, talla, índice de masa corporal, índice de cintura cadera, como análisis general de la composición y condición física. También dentro del protocolo se les manifestó a los participantes sobre las evaluaciones físicas y coordinativas a través de diversos test, entre ellos: test de course navette (resistencia aeróbica), test de salto vertical sin impulso (fuerza y potencia en miembros inferiores), test de push up (fuerza en miembros superiores), test de velocidad de 10 metros (velocidad de reacción), test de burpee (resistencia anaeróbica y potencia en general), test de flamenco (equilibrio), test de Wells (flexibilidad) y test de Illinois (agilidad). Como cuarto paso, fue fundamental especificar la duración de la investigación, la cual tuvo un lapso de 2 meses, realizándose intervenciones 3 veces por semana en jornadas alternas entre diurnas y nocturnas, debido a la ocupación constante de los bomberos y para no afectar los servicios de urgencia. Para realizar los test a los integrantes de la muestra se dividió el grupo en dos sub grupos, cada uno compuesto por 5 hombres y 5 mujeres, cabe destacar, que cada sub grupo asistía diferentes días a la semana. El lugar donde se realizó la intervención fue en la estación de padilla cauca, ubicada en la zona rural de dicho departamento, la cual facilito la estación para la realización de los test físicos y coordinativos por su amplio espacio.

Con respecto a la evaluación de los test físicos y coordinativos, se manejó una estrategia metodológica y preventiva, con la intención de no generar fatiga y resultados alejados de la capacidad máxima de cada participante en las respectivas pruebas. Con base en la estrategia metodológica, en cada sesión se llevó una secuencia didáctica con las tres fases. Fase inicio: activación, movilidad articular, estiramientos dinámicos y actividad lúdica. Fase central: realización de los test físicos y coordinativos. Fase final: vuelta a la calma y estiramientos estáticos.

Se intercalaron los test dirigidos a los miembros inferiores con los direccionados a los miembros superiores. La distribución fue de la siguiente manera:

- Test #1: Course Navette (resistencia aeróbica – consumo máximo de oxígeno)
- Test #2: Push up o flexiones (fuerza y resistencia en miembros superiores)
- Test #3: Salto vertical sin impulso (Fuerza y potencia en miembros inferiores)
- Test #4: Burpee (potencia general y resistencia anaeróbica)
- Test #5: Flamenco (equilibrio)

- Test #6: Velocidad de 10 metros (velocidad de reacción)
- Test #7: Wells (flexibilidad)
- Test #8: Illinois (agilidad)

Consecuente con el protocolo, una vez realizados los test físicos y coordinativos, como quinto paso se compararon los resultados obtenidos en las pruebas de cada bombero con los respectivos baremos de cada test, sirviendo como base para el último paso de la investigación, en el cual se realizaron los análisis estadísticos para relacionar los resultados de los test de las capacidades condicionales y coordinativas, certificando en qué estado se encuentra la muestra seleccionada del cuerpo de bomberos voluntarios de padilla cauca, con respecto a algunas capacidades condicionales y coordinativas.

## **7 Herramientas de evaluación.**

### **7.1 Peso.**

#### **Objetivo**

Medir el peso corporal en kilogramos.

#### **Materiales**

Báscula.

#### **Indicaciones metodológicas**

La báscula deberá estar en un piso firme y sin desniveles.

#### **Descripción del ejercicio**

Posición inicial: de pie, descalzo, las extremidades superiores relajadas y pegados a los costados, cabeza mirando al frente.

Desarrollo: partiendo de la posición inicial, se sitúa al evaluado en el centro de la báscula, se verifica el peso obtenido y se anota.

## 7.2 Talla.

### **Objetivo**

Medir la talla en cm de cada participante

### **Materiales**

Metro, regla y pared solida sin desniveles

### **Indicaciones metodológicas**

El metro debe estar completamente extendido desde el suelo sobre la pared, sostenido firmemente para evitar que al tomar la talla se corra el metro o no de un resultado exacto.

### **Descripción del ejercicio**

El participante deberá primero quitarse los zapatos, posterior a ello deberá ubicarse en posición anatómica con la zona posterior sobre la pared, pegando los talones a la misma sin realizar plantiflexión, una vez el participante este bien posicionado se procede a colocar sobre su cabeza horizontalmente la regla u objeto plano para señalar el resultado obtenido sobre el metro, para así registrar la talla obtenida en centímetros.

## 7.3 Índice de Masa Corporal (IMC).

### **Objetivo**

Expresar la adecuación de peso y talla.

### **Descripción del ejercicio**

Al realizar las pruebas anteriores, obtenemos la talla y el peso, los cuales nos servirán para encontrar el IMC del evaluado.

El IMC quedará calculado con la Fórmula 1, que nos ayudará a determinar el valor en el que se encuentra el evaluado:  $IMC: \text{Peso} / \text{Altura}^2$ . (Fórmula 1).

Expresando el peso en kilogramos y la talla en metros.

## Baremos

Tabla 1 IMC

Hombres y Mujeres				
Edad	Delgadez	Normal	Sobrepeso	Obesidad
>18 años	<20	20 - 24.9	25-29.9	>30

Fuente: file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf

### 7.4 Resistencia aeróbica Test de Course Navette.

#### Objetivo

Estimar la capacidad aeróbica, obteniendo de forma indirecta el consumo máximo de oxígeno ( $Vo_{2m\acute{a}x}$ ).

#### Materiales

Cronómetro. - Equipo audio. - Audio Course-Navette. Link: (<https://youtu.be/FV4LmdMI688>) - Cinta métrica. - Superficie plana, mayor a 20 metros.

Indicaciones metodológicas:

Tomar una medida de 20 metros de un punto A a uno B, dejando entre 1 y 3 metros pasados en cada punto. - Verificar que el evaluado toque cada punto correctamente.

La prueba es incremental-progresiva, y debe conservarse la velocidad adecuada para llegar en tiempo a cada punto de acuerdo al audio; evitando que sobre o falte tiempo durante los arribos y salidas.

#### Descripción del ejercicio (ver ilustración 1)

##### Posición inicial

Una extremidad inferior al frente ligeramente flexionada en el punto A, tronco ligeramente inclinado hacia delante.

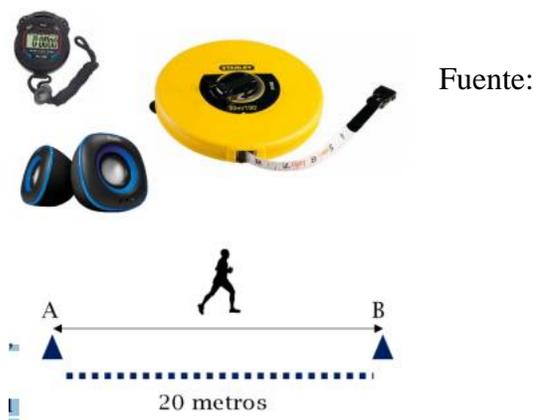
##### Desarrollo

Desde la posición inicial, el evaluado se colocará en el punto A y a la señal del audio Course Navette en la cual se escuchará un sonido de inicio, el evaluado deberá salir corriendo manteniendo la velocidad hacia el punto B.

Este audio nos dará una señal cada determinado tiempo en el cual debemos llegar del punto A al B, por lo que la velocidad se incrementará cada minuto.

El test termina cuando el evaluado no es capaz de llegar dos veces seguidas y tocar la línea al mismo tiempo que suena la grabación, se anota el tiempo en minutos en el que esto ocurre y la prueba se dará por finalizada.

*Ilustración 1 Ejemplo de la medida de 20 m. entre un punto A Y B*



<file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

### **Valores de referencia**

Con el tiempo obtenido en minutos al finalizar el ejercicio realizado, aplicaremos la fórmula 2 de Volumen Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>Máx):

$$\text{VO}_2 \text{ Máx.} = (31.025) + (3.238 * X) - (3.248 * A) + (0.1536 * A * X). \text{ (Fórmula 2).}$$

En la que: A= Edad.

X=Velocidad a la que se detuvo el sujeto. La velocidad se expresa en la tabla 2 tomando en cuenta el minuto completo en el que se detuvo el evaluado.

En la tabla 3 se encuentran los valores de referencia para el resultado de la fórmula de VO<sub>2</sub>Máx.

Tabla 2 Valores para la fase en que se finaliza la prueba. la fase está determinada por los minutos, cada minuto tiene su velocidad

Fase(minutos)	Velocidad (Km/h)	Distancia recorrida (metros)
1	8	133
2	9	283
3	9.5	441
4	10	608
5	10.5	783
6	11	966
7	11.5	1158
8	12	1358
9	12.5	1566
10	13	1783
11	13.5	2008
12	14	2241
13	14.5	2483
14	15	2733
15	15.5	2991
16	16	3258
17	16.5	3533
18	17	3816
19	17.5	4108
20	18	4408
21/23	18.5	4716

Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

### Baremos

Tabla 3 Valores de referencia Vo2MAX

	Mujer	Hombre
Excelente	48 o más	52 o más
Bueno	38-48	43-52
Medio	31-37	34-42
Bajo	24-30	25-33
Muy bajo	24 o menos	25 o menos

Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

## 7.5 Fuerza de miembro inferiores Test salto vertical sin carrera de impulso.

### Objetivo

Estimar la potencia de musculatura de los miembros inferiores.

**Materiales**

Pared/Superficie plana. - Cinta métrica. - Silla o banco. - Gis/tinta.

**Indicaciones metodológicas**

Se deben pintar los dedos anular, medio e índice del evaluado con el gis/tinta.

**Descripción del ejercicio (ver ilustración 2 y 3)****Posición inicial**

De pie, el evaluado se coloca a un costado de la pared con su lado dominante; las extremidades inferiores deberán estar separadas a lo ancho de las caderas.

El siguiente paso será con la mano dominante extendida en su totalidad, la palma de la mano apoyada sobre la pared, se marcará en la pared el dedo medio de la misma, a este lo denominaremos punto A. Se regresa a la posición inicial.

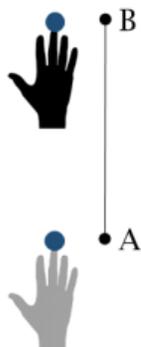
**Desarrollo**

Desde la posición inicial, se le pide al evaluado que flexione las rodillas a media sentadilla, seguidamente y al mismo tiempo que realice en un solo movimiento un impulso en conjunto con las extremidades superiores hacia arriba sin detener el movimiento. El evaluado deberá marcar con los dedos el punto más alto al que llegue (al que llamaremos punto B) el ejercicio se realiza 3 veces. El valor que se tomará será la distancia entre el punto A y el punto B (el punto B tomaremos el salto con mayor distancia recorrida tal como se muestra en la imagen

*Ilustración 2*



Ilustración 3 Distancia recorrida entre el punto A Y punto B



Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

### Baremos

Tabla 4 Valores de referencia para salto vertical sin impulso para personas mayores de 20 años

	Mujeres	Hombres
Excelente	$\geq 60$ cm	$\geq 70$
Bueno	46 - 59	69 - 56
Medio	45 - 31	55 - 41
Bajo	30 - 21	40 - 31
Muy bajo	$\leq 20$	$\leq 30$

Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

## 7.6 Fuerza en miembros superiores Test de push up/flexión y extensión de codos (lagartijas) en 1 minuto.

### Objetivo

Estimar el nivel de fuerza resistencia en musculatura de los miembros superiores.

### Materiales

Cronómetro. - Superficie plana - Silbato.

### Indicaciones metodológicas

Realizar la mayor cantidad de repeticiones posibles en 1 minuto.

### Descripción del ejercicio (ver ilustración 4)

### Posición inicial

Acostado boca abajo con la mirada al frente, las manos deberán estar apoyadas en el piso a la altura de los hombros separadas por el ancho de los mismos; para el caso de los hombres, las extremidades inferiores deberán estar en completa extensión, los pies juntos y el apoyo será sobre la punta de estos; para las mujeres, las rodillas deben estar en contacto con el suelo. La cadera, espalda y cabeza estarán en línea recta. Teniendo esta posición procederemos a realizar una extensión total de los miembros superiores.

### Desarrollo

Desde la posición inicial ejecute una flexo-extensión de las extremidades superiores, llevando los codos hacia fuera y sin parar regresar a la posición inicial.

Repetir el ejercicio durante un minuto, se cuenta todas las repeticiones que el evaluado pueda lograr de forma completa y con buena postura en el tiempo establecido.

*Ilustración 4 Posiciones correctas para el test*



Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

### Baremos

*Tabla 5 Numero de repeticiones realizadas por minuto*

	Mujeres	Hombres
Excelente	$\geq 49$	$\geq 55$
Bueno	34-48	45-54
Medio	17-33	35-44
Bajo	6-16	20-34
Muy bajo	0-5	0-19

Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

## 7.7 Velocidad de reacción (Test velocidad de 10 metros)

### Objetivo

Medir el tiempo que tarda en reaccionar el sujeto ante un estímulo sonoro, con salida y desplazamiento corto.

### Organización

Individual.

### Posición inicial

En posición tendido prono, manos en la espalda.

### Desarrollo (ver ilustración 5)

A la señal, levantarse lo más rápidamente posible y recorrer una distancia de 10 metros.

### Puntaje

Se anotará el tiempo utilizando, desde el inicio de la señal hasta que se pasa por la marca de los 10 metros.

Se hará la anotación en segundos y décimas.

*Ilustración 5*



### Baremos

Valoración	Tiempo
Excelente	0,25"
Bueno	0,40"
Mediano	0,60"
Bajo	0,80"
Malo	>0,80"

## 7.8 Potencia (Test de burpee)

### Objetivo

Estimar la resistencia anaeróbica láctica.

### Material

Cronómetro. - Superficie plana. - Silbato.

### Indicaciones metodológicas

Una repetición es un ciclo completo de la secuencia.

### Secuencia (ver ilustración 6)

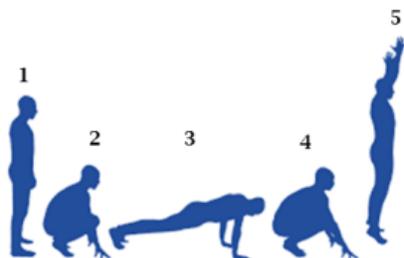
1. Posición inicial, de pie con las extremidades superiores al costado del cuerpo.
2. En posición de agachado, con las manos pegadas al piso.
3. Con apoyo de las manos en el suelo se realiza en un movimiento una extensión de ambas extremidades inferiores.
4. Flexión de extremidades inferiores y vuelta a la posición 2.
5. Desde la posición 2 se realiza un salto vertical y vuelta a la posición inicial 1.

Se realizan repeticiones de la secuencia durante 1 minuto, se cuenta el número de repeticiones logradas.

### Valores de referencia

En la tabla 7 se presentan los valores de referencia, los cuales nos servirán para tener un margen de la condición de nuestro evaluado, en base a las repeticiones realizadas.

*Ilustración 6 Secuencia de posiciones correctas para el ciclo completo del test de burpee*



Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

## Baremos

*Tabla 7 Numero de repeticiones realizadas por minuto*

Calificación	Resultados
Excelente	>60
Bueno	51- 60
Medio	41-50
Bajo	31- 40
Muy bajo	<= 30

Fuente: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/manualpruebasfisicas.pdf>

### 7.9 Equilibrio (Test de flamenco – ver ilustración 7)

Inicialmente, el ejecutante se coloca en posición erguida, con un pie en el suelo y el otro apoyado sobre una tabla de 3 cm. de ancho.

A la señal del controlador, el ejecutante pasará el peso del cuerpo a la extremidad inferior elevada sobre la tabla, flexionando la extremidad inferior libre hasta poder ser agarrada por la mano del mismo lado del cuerpo.

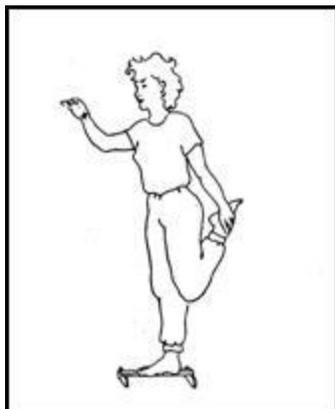
El test se interrumpe en cada pérdida de equilibrio del sujeto, conectando inmediatamente el cronómetro cada vez que vuelva mantener el equilibrio de una forma continuada hasta un tiempo total 1 min.

Si ejecutante cae más de quince veces en los primeros 30 seg. se finaliza la prueba.

Se contabilizará el número de intentos necesarios para guardar el equilibrio en 1 min., y se realizarán varios intentos previos antes de cronometrar al sujeto o la prueba definitiva.

Para la realización de esta prueba se requiere una tabla de madera sujeta por dos soportes y un cronómetro.

Ilustración 7 Ejecución del test de flamenco



Fuente: <https://es.slideshare.net/alcahuetilla2010/pruebas-para-medir-el-equilibrio-de-las-personas>

### Baremos

Tabla 8 Valoración test de flamenco

INTENTOS	PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1	10	Excelente
2	8	Bueno
3	6	Regular
4 - 14	4	Deficiente.
15	0	Malo

Fuente: <https://es.slideshare.net/alcahuetilla2010/pruebas-para-medir-el-equilibrio-de-las-personas>

### 7.10 Flexibilidad (Test de Wells – ver ilustración 8)

Ubicar a los participantes descalzos. El evaluado se sienta en el piso frente al cajón, con los pies juntos y las plantas apoyadas en la parte frontal del cajón, las rodillas absolutamente extendidas. Se debe comprobar que el sujeto apoye correctamente las manos en el borde de la placa horizontal y mantenga los dedos en contacto con la regla antes de flexionar el tronco adelante.

El sujeto debe inclinar el tronco hacia delante y extender los miembros superiores, se desliza con las manos extendidas hasta el máximo que le permite su flexión de tronco, el resultado que se registra corresponde al punto que logra tocar con los dedos, punto en el cual deberá el alumno/a mantenerse por 2 segundos.

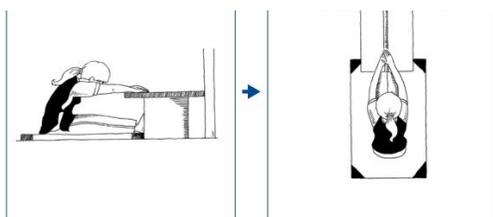
Se realizan 2 intentos y se deja el que más haya avanzado, el segundo intento se debe realizar después de una breve pausa.

La posición final debe mantenerla al menos dos segundos.

Se anota en cm la máxima distancia alcanzada.

En el caso de que ambas manos no estén a la misma altura, se debe registrar la distancia media alcanzada por la punta de los dedos de cada mano.

*Ilustración 8 Test de Wells*



Fuente: <https://gcvillanueva.webnode.cl/simce/test-de-flexibilidad/>

### **Baremos**

*Tabla 9 Valoración test de Wells*

INTENTO	Hombres	Mujeres	Clasificación
1er.	>16	>20	Excelente
2do.	1 - 16	4 -- 20	Bueno
3er	- 5 - 0	-4 -- 4	Regular
Mejor Intento	< 5	< -4	Malo

Fuente: <https://auladeportiva.files.wordpress.com/2014/09/baremo-wells.pdf>

### **7.11 Agilidad (test de Illinois – ver ilustración 9)**

Se comienza la prueba en la posición de salida y en posición en decúbito prono.

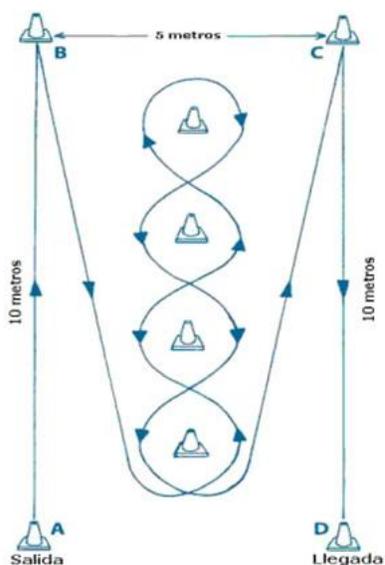
Al comando de partida se pone el cronometro en marcha.

Levántate tan rápido como puedas y recorre el circuito como lo indica la imagen, todo lo rápido que se te sea posible.

En los conos o demarcaciones A y B se deben tocar con la mano.

La prueba finaliza y se detiene el cronometro al cruzar la línea de llegada.

*Ilustración 9 Agilidad (Test de Illinois)*



Fuente: <http://rubensvalenzuela.com/web/articulos/test-de-agilidad-de-illinois/>

### Baremos

Tabla 10 Valoración test de Illinois

	Excelente	Sobre promedio	Promedio	Bajo Promedio	Pobre
Hombres	<15,2	15,2 – 16,1	16,2 – 18,1	18,2 – 18,8	>18,8
Mujeres	<17,0	17,0 – 17,9	18,0 – 21,7	21,8 – 23,0	>23,0

Fuente: <https://www.vamosacorrer.com/noticias/comprueba-tu-agilidad-con-el-test-de-illinois-14353.html>

## 8 Presentación de resultados

### 8.1 Resultados objetivo 1: Caracterización demográfica

Un total de 20 personas fueron solicitadas para participar en la investigación, todos bomberos voluntarios del municipio de padilla cauca, de los cuales el 50% (n = 10) fueron hombres y el restante mujeres. La población presento una edad de 42.1 (+ 3.7). En cuanto a el estrato sociodemográfico todos los participantes de la muestra se encuentran en estrato 1 (tabla 11).

#### Tabla 11.

*Resultados variables sociodemográficas (n = 20)*

Edad. <i>Prom</i> (Dev. estand)		42.1 ± 3.7
Sexo. <i>n</i> (%)	Hombres	10 (50)
	Mujeres	10(50)
Procedencia. <i>n</i> (%)	Padilla	20 (100%)
Estrato. <i>n</i> (%)	Rural	20 (100%)

Prom: promedio. *n*: número de personas.

### 8.2 Resultados objetivo 2: Descripción antropométrica de la muestra

En relación con las características antropométricas se tuvo en cuenta la talla, peso, Índice de Masa Corporal (IMC) y el Índice Cintura Cadera (ICC) de los participantes. Con respecto a la talla se encuentra un promedio de 1.6mts (+0.08) y en el peso un promedio de 78.8kg (+ 13.2). En el IMC se encontró que más del 50% (n = 15) de la muestra se encuentran entre el estado de sobre peso u obesidad, específicamente se obtuvieron los siguientes resultados con base a las dos categorías mencionas, en estado de sobre peso se encuentra el 34.8% (n = 8) de la muestra y en estado de obesidad se encuentra el 30.4% (n = 7). Mientras que solo el 4.3% (n = 1) de la muestra se encuentra en estado de delgadez. Adicionalmente, el 52.2% (n = 12) presento riesgo según la variable del índice de cintura cadera (tabla 12).

#### Tabla 12.

*Resultados del análisis descriptivo de las variables antropométricos (n = 20)*

Talla <i>Prom</i> (Dev. estand)	1.6 + 0.08
Peso <i>Prom</i> (Dev. estand)	78.8 + 13.2

IMC. <i>n</i> (%)	Delgadez	1 (5)
	Normal	4 (20)
	Sobrepeso	8 (40)
	Obesidad	7 (35)
ICC. <i>n</i> (%)	Sin RECV	8 (40)
	Con RECV	12 (60)

IMC: Índice de Masa Corporal. ICC: Índice Cintura Cadera. RECV: Riesgo de Enfermedad Cardiovascular

### 8.3 Resultados Objetivo 3: Análisis de las capacidades físicas y coordinativas

Todas las pruebas fueron realizadas a la población completa, partiendo de un estado de reposo o quietud, disminuyendo el sesgo por cansancio físico.

En el test de Course navette un porcentaje importante de la población presento un mal rendimiento, el 39.1% ( $n = 9$ ), mientras que solo el 17.4% ( $n = 4$ ) obtuvieron un resultado bueno. Con la misma tendencia negativa en la prueba de salto vertical se obtuvo que ningún participante consiguió un resultado de excelente, los resultados obtenidos estuvieron entre muy bajo, bajo, medio y bueno, el 34.8% ( $n = 8$ ) lograron un resultado de muy bajo, mientras que solo el 13% ( $n = 3$ ) lograron un resultado bueno. En la prueba de push up el 78.2% ( $n = 18$ ) obtuvieron resultados entre muy bajo y bajo, ningún participante estuvo entre los resultados bueno y excelente. En la prueba de velocidad, con unos resultados más distribuidos en cuanto a las categorías malo, bajo, medio, bueno y excelente, el 43.5% ( $n = 10$ ) obtuvieron un resultado bajo, mientras que el 21.7% ( $n = 5$ ) obtuvieron un resultado bueno. En el test de burpee ocurrió un caso particular los resultados obtenidos fueron 100% ( $n = 20$ ) negativos dentro de la categoría de la prueba muy bajo. En la prueba de flamenco se obtuvo que el 52.2% ( $n = 12$ ) de la muestra arrojaron un resultado deficiente y solo el 8.7% ( $n = 2$ ) lograron obtener un resultado excelente. En el test de Wells la muestra logro una inclinación un poco positiva, en esta prueba se obtuvo que el 60.9% ( $n = 14$ ) de la muestra tuvo un resultado regular y el 26.6% ( $n = 6$ ) un resultado bueno. Por último, en la prueba Illinois el 43.5% ( $n = 10$ ) de la muestra obtuvo un resultado pobre y solo el 8.6% ( $n = 2$ ) obtuvo un resultado entre sobre promedio y excelente.

#### Tabla 13.

*Resultados descriptivos - test físicos (n = 20)*

<b>Test</b>	<b>Calificación</b>	<b>n (%)</b>
Course Navette	Muy bajo	3(15)
	Bajo	9(45)
	Medio	4(20)
	Bueno	4 (20)
	Excelente	0
Salto vertical	Muy bajo	8(40)
	Bajo	2(10)
	Medio	7(35)
	Bueno	3(15)
	Excelente	0
Push up	Muy bajo	11(55)
	Bajo	7(35)
	Medio	2(10)
	Bueno	0
	Excelente	0
Velocidad en 10m	Malo	2(10)
	Bajo	10(50)
	Mediano	3(15)
	Bueno	5(25)
	Excelente	0
Burpee	Muy bajo	20(100)
	Bajo	0
	Medio	0
	Bueno	0
	Excelente	0
Flamenco	Malo	1(5)
	Deficiente	12(60)
	Regular	2(10)

	Bueno	3(15)
	Excelente	2(10)
Wells	Malo	0
	Regular	14(70)
	Bueno	6(30)
	Excelente	0
Illinois	Pobre	10(50)
	Bajo promedio	3(15)
	Promedio	5(25)
	Sobre promedio	1(5)
	Excelente	1(5)

## 9 Discusión

La labor del bombero, despliega sacrificio, lucha y esfuerzo, por tal motivo, una adecuada condición física juega un papel primordial, por los múltiples peligros que se generan al asistir a cada emergencia, viéndose involucrada la vida de las víctimas e incluso la del propio bombero en el desarrollo de su labor. Ordóñez, J. A. P. (2020). ¿pero cómo saber que se requiere para una adecuada condición física?, con base en los resultados obtenidos de las pruebas físicas de la muestra de bomberos voluntarios del municipio de padilla cauca y junto con las aportaciones de Solana, R. S., Navarrete, J. S. G., Murillo, D. B., & Horrillo, J. M. G. V. (2013), Se certifica o corrobora que, debido a las altas cargas externas (escombros, objetos pesados, EPP), tiempo y resistencia a la ausencia de oxígeno, las variables o capacidades de resistencia aeróbica, potencia, velocidad y fuerza son las más necesarias dentro de una correcta labor del bombero. A parte de estas capacidades físicas y coordinativas necesarias en la labor del bombero, también es crucial estar y mantenerse en unos porcentajes o resultados adecuados con respecto al IMC e ICC, tal como lo manifiesta Enríquez S. J. y sus colaboradores (2018), en donde se toma como referencia la edad de la muestra entre los 35 a los 47 años, para evaluar las dos variables mencionadas anteriormente, pues estas, al definir el porcentaje de tejido adiposo del cuerpo en general y específicamente en la zona abdominal, modifican el rendimiento y se relacionan directamente con

el estudio, en cuanto a la relación que hay del IMC e ICC con la capacidad cardiovascular, la velocidad, y la potencia. Fernández Ordóñez, D. W., & Loaiza Dávila, C. G. (2014).

Comprobado lo anterior, con respecto a las capacidades físicas y coordinativas de resistencia aeróbica, resistencia anaeróbica, potencia, velocidad y fuerza, los test de Course Navette, Velocidad de reacción, Burpee y push up permiten definir si la muestra se encuentran en un buen estado físico para la labor del bombero, consecuente a ello basado en los resultados obtenidos el cuerpo de bomberos voluntarios de padilla cauca, no se encuentran en un estado óptimo ya que en el test de course navette (resistencia aeróbica) se consiguió un resultado bajo del 39.1% (n=9) de la muestra, Con la misma decadencia negativa en la prueba de Burpee, se obtuvo un resultado de muy bajo con un 100% (n=20) de la muestra. En el test de velocidad se obtuvo un resultado bajo el 43.5% (n=10) con respecto a la muestra y de igual con un índice negativo en el test de push up, se obtuvo el 47.8% (n=11) con un resultado muy bajo. Complementado a los resultados de las pruebas, estas dieron negativas, ya que en el IMC se obtuvo que, el 34.8% (n=8) se encuentran en estado de sobre peso y 52.2% (n=12) en estado de riesgo con base al ICC, basado en la correlación existente del aspecto antropométrico con las pruebas físicas.

Finalmente se presentaron algunas limitaciones del estudio, debido a las condiciones actuales producto de la pandemia por Covid-19, muchas instituciones se negaron a participar del estudio, por lo que el N analizado fue muy bajo. A esto se sumó también la poca disponibilidad de los bomberos debido a su labor y salidas de emergencia constantes. Debido a la situación anterior descrita, se optó por una investigación únicamente descriptiva, pero con una adopción integral en cuanto a las variables. También encontramos dificultad con respecto a los encuentros con la población a causa de la lejanía entre la ciudad de Cali y El municipio de Padilla Cauca.

## **9.1 Pertinencia**

Resulta pertinente o fundamental realizar este tipo de investigaciones en los bomberos, debido a que es una labor que necesita un estado físico apto o adecuado, por las diversas situaciones de emergencia que les exigen a los bomberos una buena capacidad cardiorrespiratoria, una buena capacidad anaeróbica, fuerza en general, velocidad de reacción, agilidad y flexibilidad. Si no se controlan estos factores la vida de otras personas e incluso la de los mismos bomberos podría correr peligro. También este estudio no sólo corrobora la importancia de una evaluación antes de ingresar a desempeñar una labor como la de los bomberos, sino también la importancia de lograr

un mantenimiento o constancia en cuanto a los factores mencionados para salvaguardar la vida de los seres vivos en las diferentes situaciones de riesgo.

### **10 conclusiones**

Las condiciones sociodemográficas y económicas tanto de la población y la estación de bomberos, muestran que existen necesidades, como la de un espacio adecuado, con los implementos necesarios para la preparación física y el desarrollo de sus capacidades, lo cual se evidencia notablemente en los resultados de los test.

Se concluye que en ninguno de los test arrojaron resultados excelentes debido a los datos expuestos anteriormente; una de las capacidades físicas más relevantes en la labor del bombero es la aeróbica, por el desarrollo de sus actividades con sus trajes, exposición al fuego, recorridos de largas distancias, consumo del VO<sub>2</sub>max, Etc. Se evidencio gracias a los resultados en los test físicos como: el Course Navette, Burpee e Illinois, que la mayoría de los bomberos no obtuvieron una buena calificación y por ende es muy riesgoso para ellos y la sociedad realizar las diversas labores que conllevan una alta responsabilidad, lo anterior puede estar directamente relacionado con los resultados de los valores del IMC e ICC que de igual forma no fueron favorables, pues al tener altos porcentajes de tejido adiposo, se hace más difícil las diversas labores y requieren un mayor desgaste energético. Esto también lo podemos ver reflejado en los test de salto vertical y velocidad de 10 m en los cuales los resultados tampoco fueron los esperados, pues si se analiza que el 40% de participantes se encuentran en sobre peso y el 35% en estado de obesidad, es muy complejo que todo el grupo de bomberos estén en óptimas condiciones con respecto a la velocidad y fuerza, debido a la situación alarmante con respecto al tejido adiposo.

En concordancia a las conclusiones anteriores, se recomienda al cuerpo de bomberos de Padilla Cauca, llevar un control estricto y constante de las capacidades físicas, coordinativas y de la condición física en general del bombero, a su vez llevar registros que permitan verificar si el bombero evoluciona, se mantiene o disminuye su capacidad para las diversas labores requeridas en su servicio. También para futuras investigaciones se recomienda analizar el estado nutricional del cuerpo de bomberos, ya que es un factor fundamental para el desarrollo de la condición física.

Cabe destacar la importancia de esta investigación como se expresó en apartados anteriores, la valiosa e indispensable labor que cumplen los bomberos hoy en día en nuestra sociedad, no solo al apagar incendios, sino al ser personas que brindan ayuda en rescates, protección durante accidentes y emergencias. si no existiera esta institución preparada para enfrentar estas situaciones

adversas, las catástrofes serían peores. Dicha población hombres y mujeres que cumplen con labores tan riesgosas deberían estar preparados de una forma idónea en cuanto a sus competencias en primeros auxilios y protección a los demás, entre otras, pero sobre todo deberían tener una preparación física especializada, para que bajo circunstancias extremas no pongan en peligro su integridad.

Esta investigación ha permitido conocer que actualmente la preparación y evaluación de las capacidades físicas de los bomberos de padilla cuentan con inconsistencias en su estructura, debido a que no existe una planeación adecuada y un ente regulador que pueda tener el control sobre sus actividades de preparación.

### **Bibliografía**

Campoverde, B., & Estevan, D. (2015). Valoración de la capacidad física para el trabajo de bomberos permanentes del benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de Cuenca, y una propuesta de un programa de entrenamiento físico continuo (Doctoral dissertation, Universidad Internacional SEK).

Carpio Barco, C. A., & Gualpa Suquilema, M. P. (2012). Implementación de un plan de acondicionamiento físico para el Cuerpo de Bomberos del cantón Biblián 2011 (Bachelor's thesis).

Carvajal Rodríguez, C., & Mariscal Arcas, M. ¿SON LAS PRUEBAS FÍSICAS DE ACCESO AL CUERPO DE BOMBEROS OBJETIVAS EN CUANTO A LAS EXIGENCIAS DEL TRABAJO?

Chávez Cerna, M. A. (2016). Ejercicio físico y su efecto sobre el equilibrio en las actividades funcionales, en pacientes adultos mayores del Hospital Geriátrico San José-Lima 2016.

De Bogotá, C. D. C. (1993). Ley 100 de 1993.

De Bogotá, C. D. C. (1995). Ley 181 de 1995.

De Bogotá, C. D. C. (2012). Ley 1581 de 2012.

González, FAI y London, S. (2021). Desastres naturales y su impacto: una revisión metodológica.

- Gutiérrez Herrera, E. S. (2015). El Ejercicio Aeróbico–Anaeróbico en el trabajo de las Capacidades Físicas del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Cultura Física).
- Gutiérrez, F. G. (2011). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 1(1), 77-86.
- Lara Sánchez, A. J., García Franco, J. M., Torres-Luque, G., & Zagalaz Sánchez, M. L. (2013). Análisis de la condición física en bomberos en función de la edad. *Apunts Sports Medicine*, 48(177), 11-16.
- Lara Sánchez, A. J., García Franco, J. M., Torres-Luque, G., & Zagalaz Sánchez, M. L. (2013). Análisis de la condición física en bomberos en función de la edad. *Apunts Sports Medicine*, 48(177), 11-16.
- Martínez López, E. J. (2003). Aplicación de la prueba de lanzamiento de balón medicinal, abdominales superiores y salto horizontal a pies juntos: resultados y análisis estadístico en educación secundaria.
- Ordoñez León, L. E. (2019). Condición física y desempeño laboral del personal de tropa del cuerpo de bomberos de naranjal (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación).
- Ordóñez, J. A. P. (2020). Condiciones de trabajo en los departamentos de bomberos: un ambiente de trabajo ni seguro ni saludable. *Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 8(3).
- Ordóñez, J. A. P. (2020). Condiciones de trabajo en los departamentos de bomberos: un ambiente de trabajo ni seguro ni saludable. *Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 8(3).

- Periche Campoverde, R. A., & Navarro Merino, Y. (2020). La responsabilidad civil que tienen los bomberos voluntarios ante una eventual negligencia.
- Riera, M. M. (2006). Teoría, metodología y planificación del entrenamiento deportivo: de lo ortodoxo a lo contemporáneo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(4), 49-50.
- Robles-Algarín, C. A., Taborda-Giraldo, J. A., & Ospino-Castro, A. J. (2018). Procedimiento para la Selección de Criterios en la Planificación Energética de Zonas Rurales Colombianas. *Información tecnológica*, 29(3), 71-80.
- Romero, H., Salgado, M., & Smith, P. (2010). Cambios climáticos y climas urbanos: Relaciones entre zonas termales y condiciones socioeconómicas de la población de Santiago de Chile. *Revista invi*, 25(70), 151-179.
- Sánchez, J. C. C. (2004). Acondicionamiento físico en el medio acuático (color) (Vol. 66). Editorial Paidotribo.
- Sporiš, G., Milanović, Z., Trajković, N. y Joksimović, A. (2011). Correlación entre velocidad, agilidad y rapidez (SAQ) en jóvenes futbolistas de élite. *Acta kinesiológica*, 5 (2), 36-41.
- Universidad autónoma de Yucatán (2018). MANUAL DE PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA FORMA FÍSICA. Recuperado de <https://www.deportes.uady.mx/recursos/manualpruebasfisicas.pdf>
- Valencia Muñoz, Z. G. (2019). PEDBOM Programa de Entrenamiento Deportivo para Bomberos.
- Valverde Quinapanta, R. J. (2018). La condición física y el proceso de reclutamiento en la Empresa Municipal cuerpo de bomberos (EMBA-EP), de la ciudad de Ambato (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Cultura Física).

- Solana, R. S., Navarrete, J. S. G., Murillo, D. B., & Horrillo, J. M. G. V. (2013). Rendimiento en una prueba específica de bomberos y su relación con tests físicos. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 30, 23-35.
- Schmidt, J. E., Pailaquilén, M. B., Silva, N. F., Frey, F. E., & Uarac, M. M. (2018) Asociación entre el riesgo cardiovascular y la condición física en bomberos de Valdivia, Chile.[he](#)
- Fernández Ordóñez, D. W., & Loaiza Dávila, C. G. (2014). Efecto de un programa de entrenamiento precompetitivo para una carrera de 21 kilómetros (media Maratón) sobre el índice de masa corporal (IMC), índice cintura-cadera (ICC), porcentaje de grasa corporal total y porcentaje de masa muscular total en deportistas adultos del grupo de atletas aficionados ruta 42 (Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).