

## UN NUEVO MODELO PARA OPTIMIZAR EL DESEMPEÑO HUMANO DE LOS BOMBEROS



Romero, Manny MS, CSCS, TSAC-F1 ; Alvar, Brent PhD, CSCS \* D, TSAC-F, FNSCA2

1 Navy Fitness, Comandante, Comando de Instalaciones de la Marina, San Diego, California; y

2 Departamento de Kinesiología, Universidad Point Loma Nazarene, San Diego, California

Artículo original: A New Model for Optimizing Firefighter Human Performance. Strength and Conditioning Journal, 2021, 43(4):19-31.

### Resumen

La extinción de incendios es una profesión que tiene el potencial de ser extremadamente exigente, tanto física como mentalmente. Este personal táctico debe estar en buena forma física para cumplir con sus requisitos ocupacionales, todo mientras está expuesto a los factores estresantes diarios. Es probable que esto incluya desde el esfuerzo físico y el trabajo por turnos, hasta la interrupción del sueño y presenciar eventos potencialmente traumatizantes. No preparar y mitigar estas demandas ocupacionales puede tener implicaciones duraderas para el desempeño general, así como para la salud y el bienestar. Desafortunadamente, muchos de estos elementos a menudo no se abordan. Como tal, se deben hacer consideraciones para equipos de salud aliados interdisciplinarios y de colaboración. La Optimización del Rendimiento Humano (ORH) es un modelo que ha sido adoptado con éxito por militares de EEUU para mejorar la salud, el bienestar y el desempeño general de los soldados. Este artículo propone la utilización de un modelo de ORH similar al proporcionar una justificación de cómo se puede utilizar para reducir la morbilidad y la mortalidad prematuras, así como para aumentar la preparación general y la resiliencia dentro de la profesión de extinción de incendios.

## Introducción

En 2006, la Optimización del Rendimiento Humano (ORH) y la Total Force Fitness (TFF) surgieron como marcos conceptuales dentro del Departamento de Defensa (19). Los objetivos de estos marcos son proporcionar un enfoque holístico para mejorar el desempeño, la salud y el bienestar de los soldados estadounidenses y sus familias (19). Hoy, estos marcos están arraigados en todo el Departamento de Defensa y son indispensables para la comunidad militar (19). Con la integración exitosa de ORH y TFF en la comunidad militar, ha llegado el momento de discutir el uso de conceptos similares que sean más adecuados para los miembros de la seguridad pública (es decir, bomberos y fuerzas del orden). El propósito de este artículo es discutir el posible uso de un modelo ORH adaptado para optimizar el desempeño humano dentro del servicio de bomberos.

La extinción de incendios es una ocupación físicamente exigente; por lo tanto, tener un buen acondicionamiento físico es fundamental para mejorar el desempeño ocupacional y prevenir lesiones músculo-esqueléticas (3,4,9,18,28-30,35,58,65,66,68-70,75,81). Igualmente importantes son los componentes de la salud y el bienestar, pues se ha demostrado que influyen en la capacidad de un bombero para realizar sus funciones y pueden afectar a su salud y a su bienestar (10,13,14,17,24,31,32,35,42,46,58,68,70,71,74,76,78,82). A nivel nacional, los departamentos de bomberos son muy conscientes de los riesgos de salud física y ocupacional del trabajo porque el número de programas de salud y bienestar operados por el departamento continúa aumentando (1,41,60). En relación con los bomberos, ORH puede conceptualizarse como la unión de la salud, el bienestar y el desempeño, donde el conocimiento, las habilidades y la tecnología se utilizan en un enfoque centrado en el individuo para mejorar y/o preservar el desempeño laboral, la longevidad de la carrera profesional y el bienestar general. Como se ve en la Figura 1, el enfoque de ORH integraría los 3 dominios de manera sinérgica y potencialmente cerraría la brecha entre la necesidad de intervenciones de salud, bienestar y desempeño de los bomberos, así como lograr mejoras sostenidas en los resultados de estas tres áreas. Es posible que los programas actuales, aunque bien intencionados, proporcionen intervenciones que solo aborden parcialmente los componentes independientes de ORH. En consecuencia, ORH debe ser el objetivo principal de cualquier programa que se centre en la salud, el bienestar y la forma física de los bomberos.

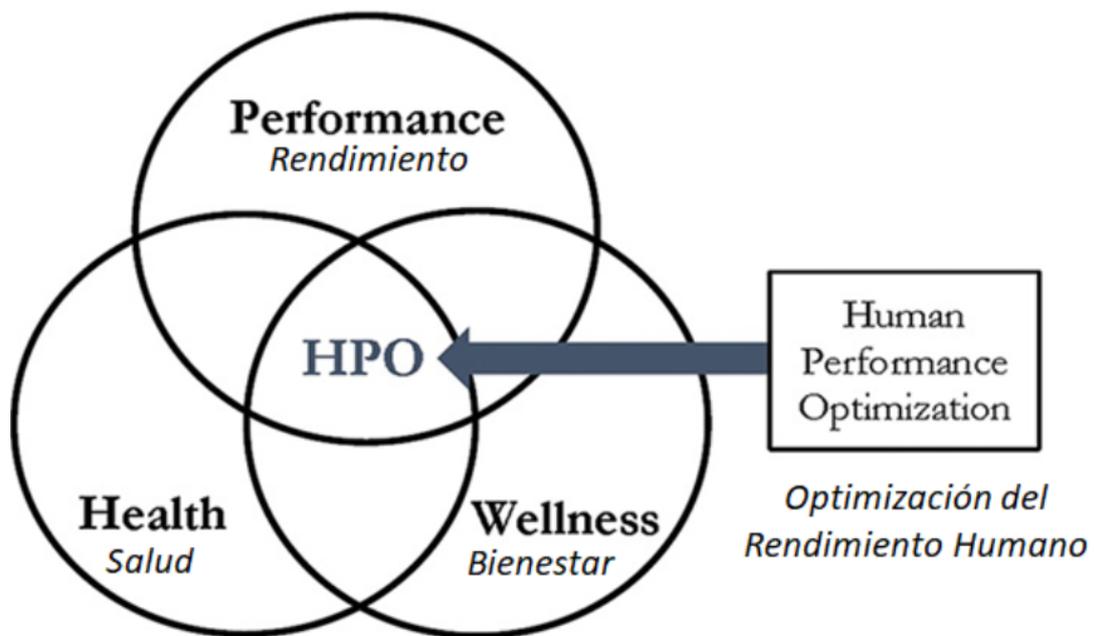


Figura 1. Áreas a trabajar en el modelo de optimización del rendimiento humano (en inglés, HPO, de Human Performance Optimization).

La Figura 2 muestra el marco para la optimización del rendimiento dentro del servicio de bomberos (FFHWM, del inglés Firefigther Health and Wellnes Model). En base a nuestra revisión realizada, este es el primer modelo en la literatura científica que demuestra la relación integral de cada dominio para el ORH de bomberos. Los directores de programas y los tomadores de decisiones clave, deben ver la salud y el bienestar de los bomberos como construcciones generales que se pueden dividir en varios componentes medibles, incluidos los físicos, mentales, emocionales y ambientales. Además, cada uno de estos se puede subdividir en áreas de enfoque más pequeñas. Por ejemplo, el componente físico incluye preocupaciones de salud, necesidades de desempeño laboral y prevención/rehabilitación de lesiones en relación con el personal de rescate de incendios. El componente mental incluye, pero no se limita a la calidad del sueño, el comportamiento psicosocial, la inteligencia emocional y la autoconciencia. El componente emocional abarca el manejo del estrés, los mecanismos de afrontamiento, la autoestima y la autoeficacia y la resiliencia. Finalmente, el componente ambiental se relaciona con la cultura/ética social del bombero, los sistemas de apoyo social y las relaciones interpersonales.

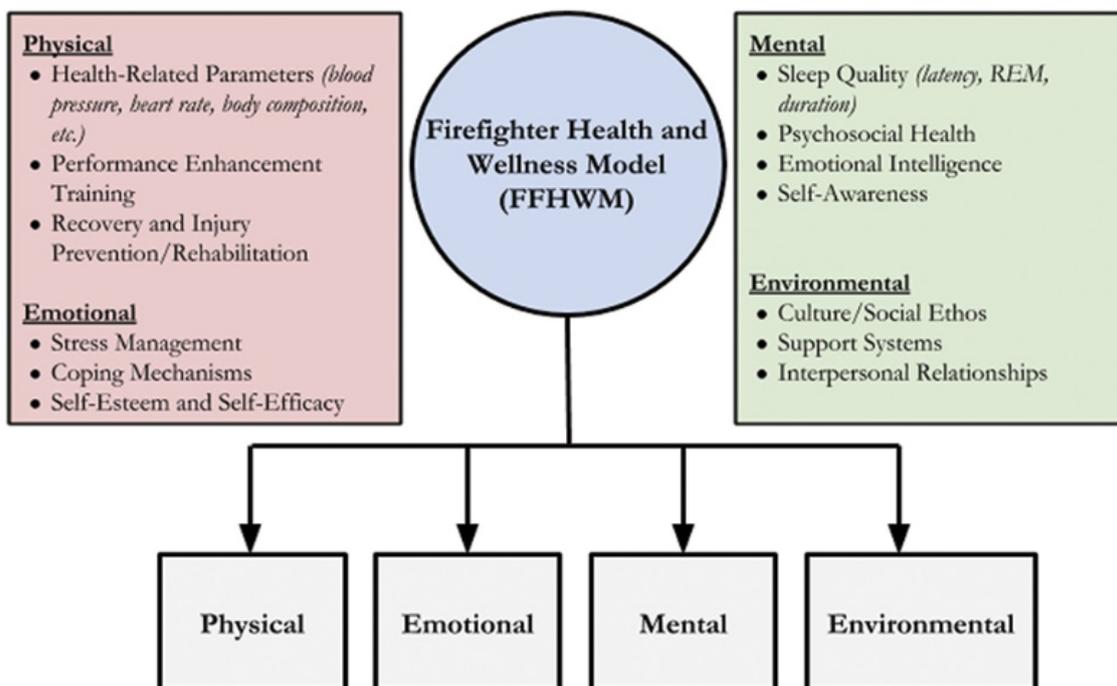


Figura 2. Modelo de bienestar y salud de bomberos (FFHWM).

En las secciones siguientes se analizará el Modelo FFHWM. Antes de discutir cada componente, es importante resaltar la necesidad de un equipo interdisciplinario de profesionales para supervisar cada componente del modelo FFHWM (tabla 1), ya que algunas intervenciones pueden quedar fuera del alcance de la práctica de ciertos profesionales.

**Tabla 1. Equipo interdisciplinario de profesionales propuesto: agrupado por área de especialización**

Salud	Bienestar	Rendimiento
1. Médico		
2. Asistente médico (PA)		
3. Enfermera titulada (RN)	1. Entrenador certificado de salud y bienestar (HWC)	1. Fisioterapeuta (PT)
4. Dietista titulada (RD)	2. Psicólogo o terapeuta psicosocial	2. Entrenador atlético (QT)
5. Fisiólogo del ejercicio	3. Terapeuta ocupacional (OT)	3. Especialista certificado en fuerza y acondicionamiento (CSCS)
		<b>4. Facilitador de fuerza táctica y acondicionamiento (TSAC-F)</b>

\* Las abreviaturas se muestran respecto al nombre original en inglés.

## Utilizar un equipo interdisciplinario para integrar el modelo de salud y bienestar de bomberos

Los profesionales de la salud, el bienestar y el rendimiento a menudo operan de manera independiente. Sin embargo, bajo el concepto de ORH en bomberos, sería ideal fusionar los 3 dominios (salud, bienestar y rendimiento) debido a su interrelación. Existe un cruce entre cada dominio, lo que permite que las profesiones se complementen compartiendo sus conocimientos y habilidades entre sí. Por ejemplo, los entrenadores certificados de salud y bienestar (HWC) también pueden tener las credenciales adecuadas para actuar como fisiólogo del ejercicio y/o como entrenador certificado de fuerza y acondicionamiento (CSCS). Se puede ver un segundo ejemplo con el dietista

registrado (RD), ya que este individuo proporcionaría experiencia nutricional en los 3 dominios dependiendo del objetivo del bombero individual. Un tercer ejemplo implicaría una colaboración entre los profesionales del desempeño, el personal médico y los profesionales del bienestar para ayudar en el proceso de regreso al servicio de un bombero que se recupera de una lesión grave. Por lo tanto, un equipo interdisciplinario de profesionales calificados es esencial para proporcionar la orientación y la experiencia necesarias para una integración exitosa del FFHWM y para lograr la ORH de los bomberos.

Los profesionales incluidos en la tabla 1 también pueden considerarse proveedores médicos y personal de desempeño humano. Un equipo de proveedores médicos incluiría fisioterapeutas (PT), entrenadores atléticos (AT), dietistas (RD), médicos, una enfermera registrada (RN) y un asistente médico (PA). El personal de desempeño humano incluiría CSCS, facilitador de fuerza táctica y acondicionamiento (TSAC-F), HWC, fisiólogos del ejercicio, psicólogos y terapeutas ocupacionales (OT). El hecho de que todos estos profesionales trabajen en equipo, probablemente mejorará el intercambio de conocimientos y experiencia para trabajar colectivamente hacia un objetivo común: optimizar la capacidad de desempeño de los bomberos, la longevidad de su carrera profesional y su calidad de vida. Para comprender mejor la necesidad de cada profesión y la necesidad del FFHWM, se discutirá una revisión de la literatura relacionada con la salud, el bienestar y el desempeño.

## **La necesidad de optimizar el desempeño humano en el servicio de bomberos: breve revisión de la literatura**

### **Salud**

Los problemas de salud más notables de los bomberos incluyen cáncer, paro cardíaco repentino (PCR), enfermedad cardiovascular (ECV), función pulmonar, enfermedad de las arterias pulmonares (EAP), obesidad, hipertensión y diabetes (16,20,25-27,35,40,49,56,58,68,74). La Asociación Internacional de Bomberos (IAFF, del inglés International Association of Fire Fighters) informó que 120 bomberos murieron de cáncer en 2018 (26). Existe evidencia que sugiere que la exposición ocupacional a carcinógenos y otras sustancias tóxicas probablemente contribuyan al riesgo de cáncer (40,56). Es más, los ataques cardíacos han sido la principal causa de muerte en el servicio de bomberos durante más de 2 décadas (25,26,68). El estrés y el esfuerzo excesivo son los principales factores de riesgo que se correlacionan con eventos cardíacos fatales y no fatales en bomberos (25,26,68,82). Más recientemente, se informaron 60 y 64 muertes en 2017 y 2018, respectivamente. En 2018, el PRC representó 11 (44%) y 13 (38%) de muertes en bomberos profesionales y voluntarios, respectivamente (26). Según Soteriades et al. (74), los eventos de ECV en servicio y las jubilaciones anticipadas relacionados con enfermedades cardíacas ocurren casi exclusivamente entre los bomberos con los factores de riesgo de ECV subyacentes. Estos factores de riesgo incluían tabaquismo, hipertensión, obesidad, enfermedad coronaria, dislipidemia y diabetes. Además, Soteriades et al. (74) informaron que aproximadamente el 45% de aproximadamente 100 muertes en servicio por año están relacionadas con las ECV. El número de muertes de bomberos en servicio ha disminuido constantemente entre 1977 y 2018 (25-27). Aunque prometedoros, los problemas de salud como el cáncer, el PCR y las enfermedades cardiovasculares siguen siendo preocupaciones importantes para el servicio de bomberos y deben abordarse mediante intervenciones adecuadas.

Las elecciones personales como la dieta, el ejercicio y el bienestar son todas variables que los departamentos de bomberos pueden brindar educación y orientación profesional (58). Existe evidencia que muestra que el uso de buenas prácticas nutricionales y la participación regular en la actividad física y el ejercicio pueden mejorar el estado de salud de los bomberos (5,34,58,74). Aunque existen varios enfoques holísticos que se pueden utilizar para mejorar el estado de salud de los bomberos, está más allá del propósito de esta sección examinar exhaustivamente cada enfoque. En cambio, la atención se mantendrá en la nutrición y el ejercicio físico porque es probable que tengan un impacto sustancial y sostenible en los resultados de salud de los bomberos. Además, lo siguiente ayudará a justificar la inclusión de un equipo interdisciplinario de profesionales para supervisar las intervenciones de ORH.

Los bomberos que practican buenos hábitos de nutrición pueden mejorar simultáneamente los parámetros de salud, bienestar y rendimiento (6,34,58,72–74). Tener la orientación profesional adecuada es vital, ya que muchos temas complejos de nutrición quedan fuera del alcance de la práctica de la mayoría de los profesionales (34,72). Esto es especialmente cierto cuando a un bombero se le ha diagnosticado una afección médica (es decir, diabetes tipo 1 o 2, hipertensión y alergias alimentarias). Los RD son expertos en ciencias alimentarias y nutricionales que pueden supervisar programas e intervenciones de nutrición individualizados y/o en todo el departamento (34,63). Además, los RD pueden proporcionar pautas basadas en la evidencia que promueven la elección de alimentos adecuados, así como asesoramiento conductual y dietético (34,63). Algo único de los RD, es que pueden participar en los 3 dominios del modelo ORH; pues existe evidencias que apoyan que una comida bien balanceada con suplementación y ejercicio físico puede proporcionar beneficios adicionales en cada uno de los 3 dominios (5,9,58,74).

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (5) define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos (es decir, caminar, tareas domésticas y ocupacionales y deportes). Mientras que el ejercicio físico se define como una forma planificada, estructurada y repetitiva de actividad física realizada para mejorar/mantener varios componentes de la aptitud física (es decir, fuerza muscular, resistencia muscular, flexibilidad, equilibrio, agilidad y velocidad). Existe una amplia evidencia que apoya la relación inversa entre la actividad física y/o el ejercicio físico y varios resultados de salud (5,9,74). Por lo tanto, complementar la actividad física con programas de ejercicio es fundamental para mejorar los perfiles de salud del bombero y mitigar los problemas comunes de salud ocupacional (5,9). Los HWC, CSCS, TSAC-F y los fisiólogos del ejercicio son profesionales ideales a quienes se les debe encomendar la tarea de supervisar la promoción de la actividad física, diseñar programas de ejercicio individuales y guiar a los bomberos hacia el logro de sus objetivos específicos relacionados con el fitness y el rendimiento. Además, estos profesionales colaborarían con médicos, PA, RN y RD cuando ayuden a los bomberos a los que se les haya diagnosticado una afección médica (ej. diabetes e hipertensión). Teniendo en cuenta las preocupaciones de salud observadas dentro del servicio de bomberos, ha llegado el momento de que los departamentos de bomberos den una mayor prioridad al desarrollo de una buena nutrición y hábitos de actividad/ejercicio físico. Esto debe realizarse con la supervisión y colaboración de un equipo de profesionales interdisciplinarios.

## **Bienestar**

Algunas de las preocupaciones de bienestar más importantes en el servicio de bomberos incluyen la falta de sueño, un ritmo circadiano alterado, mecanismos de afrontamiento, suicidio y resiliencia ocupacional (10,25,26,35,51,58,68,74,76,78,82). Orr y Bennett (58) han documentado factores de riesgo clave que requieren intervención; estos incluyen inactividad física, estrés ocupacional, uso de tabaco, consumo excesivo de alcohol, trastornos del sueño y hábitos nutricionales. Es importante señalar que es probable que la presencia de múltiples factores de riesgo tenga un efecto agravante. En consecuencia, las intervenciones como el asesoramiento sobre salud y bienestar, el abandono del tabaco sin humo, el abuso de sustancias y los talleres de manejo del estrés, la orientación/asesoramiento nutricional, la terapia ocupacional y los tratamientos psicosociales deben incluirse en un programa general de salud y bienestar para complementar las intervenciones de salud y desempeño. Es probable que los temas de bienestar estén fuera del alcance de la práctica de algunos profesionales de la salud y el rendimiento. Por lo tanto, los programas de salud y bienestar de bomberos deberían considerar la inclusión de equipos cualificados de profesionales (Tabla 1). A continuación, se discutirá el sueño de los bomberos, los mecanismos de afrontamiento y la resiliencia, y la cultura/ética social, porque estas áreas son las preocupaciones de bienestar más prominentes de la FFHWM que pueden afectar en gran medida el desempeño laboral, la longevidad de la carrera y el bienestar general (10,35,51,58,68,74).

### **Sueño: componente mental del modelo FFHWM**

Unos deficientes hábitos de sueño pueden reducir la atención, la concentración, el tiempo de reacción, la memoria y la capacidad de tomar decisiones rápidas; también puede producirse fatiga, niveles más altos de estrés, pérdida del humor y la probabilidad de mal genio (35,46,51,76). Lim y col. (50) buscó analizar varios factores que pueden afectar la calidad del sueño de los bomberos. Los factores analizados se categorizaron en sociodemográficos, psicosociales y ocupacionales. Las características sociodemográficas incluyen edad, estado civil, consumo de alcohol, tabaquismo, índice de masa corporal y ejercicio. Las características psicosociales incluyen la calidad del sueño, la depresión y la salud psicosocial. Las características ocupacionales incluyen años de servicio, trabajo por turnos, afiliación departamental y síntomas músculo-esqueléticos. En relación a estos factores, múltiples estudios han encontrado que la calidad del sueño está significativamente relacionada con el trabajo por turnos, la depresión y el dolor músculo-esquelético (2,11,35,50). Además, un número significativo de bomberos ha informado tener un segundo trabajo, lo que también puede afectar negativamente la calidad del sueño (11). Estas reducciones son indeseables cuando se busca optimizar el desempeño humano de los bomberos. Por lo tanto, las estrategias para mejorar la calidad del sueño deben abordar principalmente los factores mencionados anteriormente. Algunas intervenciones holísticas que pueden ser beneficiosas incluyen un cambio al trabajo por turnos (horario de 24 h y 48 h de descanso), la integración de las profesiones de salud mental y el tratamiento de las lesiones músculo-esqueléticas.

También podría ser beneficioso discutir la posibilidad de revisar los horarios de trabajo por turnos, sabiendo que esto no proporcionará una solución universal. Dicho esto, los departamentos de bomberos deben considerar el uso de un horario de turno de trabajo alternativo para ayudar a disminuir la arritmia circadiana y promover una recuperación adecuada. El 24 on / 48 off (ABC) es uno de los horarios de turnos de trabajo más comúnmente utilizados que podría potencialmente ser revisado. En este escenario, se

necesitan 3 cuadrillas de bomberos: A, B y C. Una cuadrilla se ocuparía de la estación de bomberos durante 24 horas hasta que sean reemplazadas por la cuadrilla subsiguiente y tengan 48 horas libres del trabajo. Es importante tener en cuenta que la cantidad de horas de trabajo por turnos puede aumentar drásticamente al responder a llamadas de emergencia catastróficas. Además, cada departamento de bomberos tiene necesidades diferentes y únicas. Dependiendo del volumen de llamadas durante el turno de 24 horas, los miembros individuales de un equipo de bomberos pueden tener problemas para relajarse y recuperarse durante sus 48 horas libres. Durante este tiempo, los bomberos individuales pueden ponerse al día con el sueño perdido del turno anterior, cumplir con los deberes familiares y responsabilidades personales, y prepararse para el próximo turno de 24 horas. En este caso, 48 horas de descanso pueden no ser suficientes para dar tiempo a recuperarse física y mentalmente. Es posible que un horario de 48 on / 96 off sea una alternativa razonable. En este escenario, los miembros individuales de la tripulación tendrían 2 días de trabajo por turnos, seguidos de 4 días libres para recuperarse física y mentalmente. Sin embargo, es posible que las estaciones de bomberos que reciben un volumen de llamadas más alto de lo normal no encuentren el horario de 48 on / 96 off fuera de horario como una solución razonable. Por el contrario, las estaciones de bomberos con volúmenes de llamadas más bajos de lo normal pueden encontrar que el horario de turno de 24 h / 48 h fuera de horario es más apropiado. En última instancia, la decisión de cambiar los horarios de trabajo por turnos debe ser abordada por los tomadores de decisiones clave del departamento de bomberos respectivo, y deben considerar estas variables para optimizar mejor el sueño y la recuperación de los bomberos. Aunque los cambios en el trabajo por turnos probablemente beneficiarían la calidad del sueño de una persona, los factores estresantes ocupacionales de la lucha contra incendios se consideran factores de riesgo que pueden conducir a la depresión entre los bomberos (50). Por lo tanto, los cambios en el trabajo por turnos deben ir acompañados de estrategias para identificar la depresión y supervisión profesional para tratar clínicamente los síntomas de la depresión.

Investigaciones anteriores han demostrado que los bomberos tienen un riesgo elevado de desarrollar trastornos del sueño y depresión (2,14,37,50). Además, es más probable que los bomberos deprimidos se vean privados de sueño y/o experimenten insomnio. Sin embargo, la National Sleep Foundation (57) sugiere que existe una causalidad mutua. Es probable que los adultos con insomnio (u otros trastornos del sueño) desarrollen depresión, mientras que las personas deprimidas pueden desarrollar síntomas de insomnio. Esto crea un escenario desafiante para el servicio de bomberos porque puede ser difícil identificar la causa raíz de la depresión. No obstante, la depresión se puede diagnosticar y controlar con evaluaciones apropiadas, intervenciones terapéuticas y asesoramiento psicosocial. Sin duda, estos deberes quedan fuera del alcance de la práctica de profesionales como PT, AT, médicos, HWC, CSCS y TSAC-F. Por lo tanto, la integración de un psicólogo que se especializa en terapia psicosocial y un terapeuta ocupacional en un programa de salud y bienestar para bomberos puede ayudar a los bomberos que luchan contra la depresión a mejorar la calidad de su sueño o viceversa (8). Además, pueden guiar a otros para que aprendan a lidiar con situaciones estresantes, superar adicciones y romper barreras que les impiden alcanzar sus metas (8). Además del psicólogo, la Asociación Estadounidense de Terapia Ocupacional (7) ha definido el papel de un OT como un profesional que ayuda a las personas de todas las edades a participar en las cosas que quieren y necesitan hacer mediante las actividades cotidianas (7). Además, los terapeutas ocupacionales ayudan a las personas a funcionar en cada uno de sus entornos (es decir, el hogar, el trabajo, la escuela y la comunidad) y

abordan los aspectos físicos, psicológicos y cognitivos de su bienestar mediante la participación en la ocupación (7). El bombero individual es en última instancia responsable de revelar sus luchas con el liderazgo del departamento de bomberos y debe buscar ayuda del psicólogo y/o el terapeuta ocupacional. Aunque esto pueda parecer un paso sencillo, la cultura y la ética social de los bomberos pueden evitar que esto suceda; esto se discutirá en breve. Además, los profesionales bajo los dominios de desempeño y salud de la Tabla 1 deben conocer los signos y síntomas de la depresión, entre otros trastornos mentales, e informar estas observaciones al liderazgo del departamento de bomberos y al psicólogo y/o al terapeuta ocupacional.

Como se mencionó anteriormente, el dolor músculo-esquelético puede afectar a la capacidad del bombero para dormir. Además, el dolor o los trastornos músculo-esqueléticos pueden contribuir al desarrollo de la depresión (50). Por lo tanto, se debe utilizar un equipo de profesionales de la medicina deportiva (PT y AT) para mitigar el dolor músculo-esquelético y tratar las lesiones ocupacionales (52,63). Un equipo de medicina deportiva y de fuerza y acondicionamiento (CSCS y TSAC-F) puede proporcionar beneficios adicionales, como la prevención de lesiones, al administrar intervenciones de entrenamiento físico para los reclutas de la academia de bomberos y los bomberos de carrera. Si las limitaciones de tiempo son una limitación, los PT, AT, CSCS y TSAC-F pueden integrar ejercicios correctivos personalizados en un protocolo de calentamiento de rutina que se completará antes de una sesión de entrenamiento físico. El uso regular de ejercicios correctivos y otras intervenciones preventivas, según lo prescrito por PT, AT, CSCS y TSAC-F, ayudaría a mitigar el dolor músculo-esquelético y reducir el riesgo de lesiones (52,63). En consecuencia, un enfoque proactivo del dolor músculo-esquelético podría ayudar a los bomberos a mejorar la calidad y cantidad de su sueño.

### **Enfrentamiento y resiliencia: componente emocional del modelo FFHWM**

Los mecanismos de afrontamiento son otra área que se beneficiaría de intervenciones holísticas. Los eventos traumáticos experimentados por los bomberos tienen el potencial de desarrollar un trastorno de estrés postraumático (TEPT), que a menudo se acompaña de depresión, suicidio, ansiedad, abuso de sustancias y consumo de tabaco y alcohol (32,33,39,42,62,71). Además, el trastorno de estrés postraumático puede causar síntomas de fatiga, problemas de concentración, pérdida de interés en las actividades, sueño interrumpido, irritabilidad, atrofia social, vigilancia y evitación del comportamiento, todo lo cual puede causar problemas en la eficiencia y las relaciones sociales en el lugar de trabajo y con los seres queridos (23,42). La mayoría de los bomberos tienen recuerdos de eventos traumáticos de sus deberes ocupacionales. Estos recuerdos incluyen, entre otros, el tratamiento de víctimas mortales, pacientes heridos, amenazas o lesiones a sí mismo y muerte o lesiones de compañeros bomberos (42). Concomitantemente, la probabilidad de amenazas, muerte y lesiones a uno mismo y/o colegas son eventos traumáticos relacionados con la salud mental y el TEPT, así como limitaciones laborales físicas, psicosociales y ambientales (42). Es común que los bomberos crean que son inmunes al estrés acumulativo del trauma, pero esto podría conducir a síntomas de TEPT, agotamiento emocional y limitaciones laborales (31,33,42). La cultura del bombero también ha generado barreras percibidas para revelar experiencias traumáticas, que se discutirán en la sección siguiente (31,38,78). Dado el riesgo de TEPT, suicidio, depresión, ansiedad, abuso de sustancias y uso de tabaco y alcohol en el servicio de bomberos, sería lógico considerar intervenciones proactivas para reducir la probabilidad de estos

problemas de bienestar. Un ejemplo sería el desarrollo de resiliencia y mecanismos de afrontamiento durante el entrenamiento de la academia de bomberos, ya que el recluta en formación aún no ha experimentado llamadas de emergencia traumáticas simuladas en un entorno seguro. Este enfoque podría potencialmente reducir la gravedad de las experiencias traumáticas al principio de la carrera de un bombero, al mismo tiempo que establece una relación con un profesional de confianza antes de que se necesiten intervenciones de afrontamiento adicionales. Es importante señalar que es probable que las estrategias e intervenciones necesarias para desarrollar la resiliencia estén fuera del alcance de la práctica para la mayoría de los profesionales del desempeño y de la salud. Por lo tanto, estas intervenciones deben ser administradas por un psicólogo capacitado clínicamente y respaldadas por un equipo interdisciplinario y el respectivo departamento de bomberos. Es probable que estos esfuerzos establezcan un entorno para priorizar las preocupaciones sobre el bienestar. Para ayudar con este proceso, debe llevarse a cabo una discusión sobre la cultura/ética social del bombero.

### **Valores culturales y sociales: componente ambiental del modelo FFHWM**

A través de la capacitación en la academia, la respuesta a las llamadas de emergencia y el tiempo compartido en servicio, los bomberos desarrollan un vínculo estrecho entre sí, que también puede describirse como un ambiente “familiar” (31,33). Cada departamento de bomberos tiene un conjunto de reglas y comportamientos que crean colectivamente un entorno social. No es ningún secreto que el espíritu social del servicio de bomberos fomenta comportamientos agresivos para superar desafíos y obstáculos ocupacionales (10,31,33). Banes (10) sugiere que estas características y conductas de riesgo están presentes debido a la necesidad psicológica de parecer competente. El hecho de que los bomberos admitan voluntariamente que una llamada de emergencia en particular los está molestando puede ser percibido como un signo de debilidad y/o incompetencia (10,31,33). Experimentar eventos traumáticos es una ocurrencia común para quienes trabajan en el servicio de bomberos (31). Sin embargo, no es común que los seres humanos sean testigos de estos eventos de manera regular; por lo tanto, procesar estas experiencias puede resultar potencialmente irritante y/o molesto. Es más, también es poco común que los bomberos (o cualquier otra persona) sepan cómo evaluar y procesar estas experiencias traumáticas. Algunos miembros del servicio de bomberos pueden ser buenos para lidiar con una amplia variedad de incidentes críticos, pero la posibilidad de pasar por alto las secuelas de los eventos traumáticos todavía está presente (31,33). De hecho, hay una serie de barreras percibidas para informar preocupaciones mentales y de comportamiento dentro del servicio de bomberos. Investigadores (38,78) han reportado vergüenza, peligro en su carrera, falta de recursos del departamento, servicios inútiles brindados, dificultad para reportar un reclamo de compensación laboral y la idea de decepcionar a otros bomberos, como las barreras más desafiantes que prohíben reportar con precisión preocupaciones mentales y de comportamiento. Esto ha llevado a los bomberos a tener dificultades para pedir ayuda tanto en el cumplimiento del deber como fuera de su cumplimiento. Banes (10) argumenta que este tipo de normas culturales podrían evitar que los bomberos con factores de riesgo de ECV o enfermedad subclínica se retiren de la extinción intensa de incendios o del trabajo físico, incluso si se desarrollan síntomas cardiovasculares como dolor en el pecho. Este es un tema preocupante, ya que se ignoraría una señal de advertencia temprana de un evento fatal. Por lo tanto, es imperativo que los funcionarios del departamento de bomberos colaboren con un equipo interdisciplinario de profesionales para establecer una cultura en la que los bomberos acepten que algunos eventos y/o llamadas de emergencia serán problemáticos y difíciles

de manejar. Los bomberos deben creer que expresar y compartir sus preocupaciones postraumáticas con el liderazgo del departamento de bomberos y profesionales calificados es una señal de fortaleza y parte de su ORH personal y departamental.

## **Rendimiento**

Aunque actualmente existen programas de acondicionamiento físico e iniciativas de bienestar para bomberos, hay poca o ninguna evidencia de que las intervenciones de fuerza y ??acondicionamiento se hayan integrado y aceptado completamente en un programa de entrenamiento físico de rutina. Único en esta población es que estos individuos no están expuestos a las mismas demandas y programas de entrenamiento que experimentaría un atleta convencional. Además, sus tareas ocupacionales y horarios de turnos suelen ser más exigentes que el trabajador estadounidense promedio. Es importante tener en cuenta que existen claras diferencias entre el entrenamiento de fitness versus el de fuerza y ??acondicionamiento. El primero generalmente se enfoca en niveles básicos de aptitud muscular (fuerza y ??resistencia), entrenamiento aeróbico y estética (composición corporal); mientras que el segundo usa una práctica basada en evidencia para abordar áreas clave para la mejora del rendimiento (es decir, desarrollo de fuerza y ??potencia, velocidad y agilidad, y desarrollo de sistemas energéticos) y técnicas de prevención de lesiones.

Varios estudios han demostrado que las demandas fisiológicas, biomecánicas y ocupacionales de la extinción de incendios, junto con las exposiciones ambientales extremas, se combinan para afectar el desempeño laboral (4,9,18,29,30,48,53,59,65,66,68–70,81). Rhea y col. (65) encontraron que el desempeño laboral del bombero se correlacionó significativamente con la fuerza muscular, la resistencia muscular local y la resistencia anaeróbica. Se necesitan altos niveles de fuerza de agarre para tareas como abrir bocas de incendio, tirar de mangueras y transportar cargas (35,65). Además, estudios previos han demostrado la importancia de la resistencia cardiovascular al completar tareas ocupacionales (17,22,35,68). Por lo tanto, es imperativo que los bomberos participen en programas de fuerza y ??acondicionamiento, así como programas generales de salud y bienestar, para optimizar el desempeño humano. Se resumirá una breve revisión de los análisis biomecánicos, bioenergéticos y de lesiones músculo-esqueléticas para comprender de manera integral la necesidad de profesionales como PT, AT, CSCS, TSAC-F y fisiólogos del ejercicio.

## **Análisis biomecánico**

Los bomberos deben completar varias tareas en diversos entornos, como comunidades, áreas residenciales, campos y bosques, propiedades del gobierno, pastizales y bases militares (68). Las tareas de extinción de incendios abarcan las actividades de rescate, extinción de incendios, operación de diversas herramientas manuales y conservación de la propiedad en edificios u otras estructuras (68). Casi todas las tareas del bombero se pueden clasificar como movimientos de articulaciones múltiples, lo que sugiere que se utilizan múltiples grupos de músculos y contracciones musculares (es decir, excéntricas, concéntricas e isométricas). Estas tareas incluyen, entre otras, el transporte de carga hacia arriba y hacia abajo de un tramo de escaleras, movimiento con equipo de protección personal, operar una manguera, tirar de la manguera a medio arrodillarse y en posición vertical, gatear, subir escaleras, realizar una entrada forzada, arrastre de víctimas, manejo de diversas herramientas de mano, manejo de motosierras bajo carga y subir escaleras (3, 4, 35, 68, 70). Muchas tareas físicamente exigentes ocurren en el

plano sagital, mientras se utilizan los principales grupos musculares y múltiples articulaciones (3,68). Sin embargo, los movimientos en el plano frontal y transversal también se incluyen en las tareas ocupacionales de los bomberos (3,4,68). Todos estos movimientos se muestran en la Tabla 2. En consecuencia, los CSCS, TSAC-F y los fisiólogos del ejercicio deben enfatizar estos grupos de músculos al diseñar programas de entrenamiento físico. Aunque se deben desarrollar niveles adecuados de fuerza y resistencia con estos grupos de músculos, se debe tener cuidado para evitar el sobreentrenamiento para que la preparación ocupacional no se vea comprometida.

<b>Tabla 2. Análisis biomecánico de las tareas de la zona de incendios</b>			
Tarea	Plano de movimiento	Mono- o multiarticular	Grupos musculares
Tirón de manguera vertical	Sagital	Multiarticular	Hombros (E), espalda (E), piernas (D) y core (E)
Elevación escalera	Sagital	Multiarticular	Hombros (D), piernas (D) y core (E)
Elevación y transporte de equipos	Sagital	Multiarticular	Brazos (E), piernas (D) y core (E)
Buscar	Sagital/Frontal	Multiarticular	Hombros (D), brazos (D), piernas (D) y core (E)
Avance de la línea de manguera	Sagital	Multiarticular	Brazos (E), piernas (D) y core (D, E)
Arrastre de víctima	Sagital	Multiarticular	Hombros (E), espalda (E), brazos (S), piernas (D) y core (E)
Subir escaleras con manguera	Sagital	Multiarticular	Hombros (E), espalda (D, E), brazos (E), piernas (D) y core (E)
Recoger manguera desde altura	Sagital/Frontal/Transversal	Multiarticular	Hombros (D), espalda baja (D, E) y core (E)
Romper y tirar	Sagital/Frontal	Multiarticular	Hombros (D), espalda (D), pecho (D), piernas (D, E) y core (D, E)
Entrada forzada	Sagital/Transversal	Multiarticular	Hombros (D), piernas (D) y core (D, E)
Tirón de manguera caminando	Sagital	Multiarticular	Hombros (E), brazos (E), piernas (D) y core (E)
Tirón de manguera arrodillado	Transversal	Multiarticular	Hombros (D), espalda (D), brazos (D), piernas (E) y core (E)

(D) contracción dinámica; (E) contracción estática

### **Análisis de sistemas de energía (Bioenergética)**

Existe evidencia que sugiere que las disminuciones en el desempeño laboral de los bomberos están relacionadas con la función de los sistemas de energía tanto anaeróbicos como aeróbicos (3,4,18,35,53,61,65,67–70,79,81). Dependiendo de la gravedad de una llamada de emergencia, la duración de las tareas ocupacionales de los bomberos podría durar horas, días o semanas. Además, la duración de las tareas inmediatas, como subir escaleras, arrastrar a la víctima, transportar la carga y entrar por la fuerza, puede oscilar entre unos pocos segundos y varios minutos. Las demandas cardiorrespiratorias de la lucha contra incendios están bien documentadas, mostrando niveles de consumo de oxígeno del 63% al 97% del máximo y valores de frecuencia cardíaca del 84% al 100% del máximo (68). Una capacidad aeróbica de al menos 42

mL·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> o se han recomendado 12 MET para satisfacer las demandas de la mayoría de las tareas de los bomberos (17,21,22,35,68). Estos hallazgos sugieren que las tareas del bombero gastan los 3 sistemas de energía: fosfágeno (ATP-CP), glucolítico y oxidativo. La intensidad y duración de una tarea ocupacional a menudo dicta qué sistema energético se utiliza principalmente. Abel y col. (3), Abel y col. (4) y Sell et al. (68) han documentado una evaluación fisiológica de las tareas típicas de un incendio que clasifica el sistema de energía utilizado principalmente (Tabla 3). Los programas de entrenamiento deben mejorar estos sistemas de energía a través de intervenciones de entrenamiento apropiadas administradas por CSCS, TSAC-F y fisiólogos del ejercicio.

Tabla 3. Evaluación fisiológica clasificada por el sistema energético utilizado principalmente			
Sistema de energía	Tarea	Intensidad relativa	Duración relativa
ATP-CP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tirar de la manguera</li> <li>2. Avance de la línea de manguera</li> <li>3. Elevación de la escalera</li> <li>4. Elevador de la manguera</li> <li>5. Entrada forzada</li> <li>6. Elevación/descenso de objetos</li> </ol>	Elevado	Corto (0-10 s)
Glucolítico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cargar vagón</li> <li>2. Arrastre de víctimas</li> <li>3. Uso de herramientas manuales</li> <li>4. Levantar/bajar objetos</li> <li>5. Hacer avanzar las mangueras cargadas</li> </ol>	Moderado	Moderado (20-120 s)
Oxidativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga vagón</li> <li>2. Subida de escaleras</li> <li>3. Arrastre/búsqueda</li> <li>4. Operación de la manguera</li> <li>5. Salvamento</li> <li>6. Revisión vehículos</li> </ol>	Bajo	Largo (>120 s)

## Análisis de lesiones músculo-esqueléticas

En 2018, la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFA) informó un estimado de 58.250 lesiones de bomberos, que es aproximadamente 600 menos que el informe de 2017 (13,24). Las distensiones, los esguinces y los dolores musculares representaron el 38% de los principales tipos de lesiones y fueron la naturaleza de las lesiones más informadas según el tipo de servicio (13). Es importante señalar que las lesiones músculo-esqueléticas en las poblaciones de bomberos no están aisladas en un área del cuerpo. De hecho, los sitios más comunes de esguinces y distensiones fueron las extremidades inferiores, seguidas del tronco, el hombro y el cuello (12,68). La parte baja de la espalda, la rodilla, el tobillo, la mano y los dedos, el cuello y el hombro son algunas de las partes del cuerpo que más se reportan lesionadas al completar tareas de bombero (12). En 2016, la NFA informó que el manejo de las mangueras cargadas, el soporte de supresión, la revisión y los incidentes de extinción/neutralización de incendios no especificados fueron las tareas que más contribuyeron a las lesiones en el terreno del incendio (12). Además, es posible que los bomberos también sean susceptibles a desequilibrios musculares como resultado de tareas ocupacionales unilaterales que favorecen el lado dominante del individuo (derecho o izquierdo) (68). El esfuerzo excesivo o la tensión (28%) fue la principal causa de lesiones de los bomberos (13). Un factor

clave que influye en el sobreesfuerzo podría atribuirse al transporte de carga. Se ha demostrado que el transporte de carga aumenta el esfuerzo físico y la frecuencia cardíaca mientras están de pie en hombres físicamente activos (36,66). El tipo de carga más común al que está expuesto un bombero es su equipo de protección individual y un aparato de respiración autónomo. Ambos son esenciales para proteger a los bomberos de daños físicos y químicos, pero podrían afectar potencialmente los patrones de movimiento eficientes ya que la estabilidad, el rango de movimiento de las articulaciones y el equilibrio pueden verse influenciados por la carga adicional (29, 48, 66). Su peso conjunto puede ser aproximadamente de 21,0 kg y 11,5 kg , respectivamente (29,48,66). Además, el transporte de carga se ha asociado con las siguientes lesiones: ampollas en los pies, fracturas por estrés, distensiones de espalda y dolor de rodilla (43,64). Las lesiones causadas por el esfuerzo excesivo o la tensión pueden indicar que el bombero individual carece de la preparación física necesaria para cumplir con las demandas de las tareas del bombero. Por lo tanto, es necesaria la participación regular en programas de entrenamiento físico para mejorar la preparación ocupacional y prevenir la probabilidad de lesiones. La fuerza y ??el acondicionamiento es una práctica basada en la evidencia que se enfoca en las áreas clave necesarias para mejorar el desempeño laboral y las técnicas de prevención de lesiones. En consecuencia, se necesitan profesionales del desempeño (CSCS y TSAC-F) que se especializan en fuerza y ??acondicionamiento y un personal de medicina deportiva (PT y AT) para supervisar las prácticas de prevención/rehabilitación de lesiones para optimizar el desempeño laboral y la preparación ocupacional de los bomberos.

### **Consideraciones para implementar la optimización del desempeño humano de bomberos y el modelo de salud y bienestar de bomberos**

Un papel secundario de la ORH de bomberos es estipular cambios en su lugar de trabajo. En 2015, Storer y sus colegas (75) buscaron determinar si los niveles actuales de actividad física y los factores de riesgo de ECV en una cohorte contemporánea de bomberos eran mejores que los informados anteriormente durante un período de tiempo de 30 años. No es de extrañar que no encontraron diferencias significativas y emitieron una llamada a la acción para que los profesionales de la salud y el fitness ayudasen al servicio de bomberos. Estos hallazgos son preocupantes considerando que las demandas físicas, la salud y los problemas de bienestar de la extinción de incendios están bien documentadas (10,16-18,20,21,24-27,30-33,35,37-40,42,46,48-51,53,56,58,61,62,65,66,68-71,74,76,78,81,82). Para cerrar la brecha, es posible que se necesiten esfuerzos de cambio profundo para facilitar un cambio de paradigma. El cambio profundo es la noción de que nada cambia a menos que las personas cambien, lo cual es especialmente cierto para quienes tienen roles de liderazgo. El modelo de cambio de 8 pasos de Kotter (8-SCM) (44,55) es un enfoque sistemático que puede derivarse de los principios de excelencia operativa y puede ser una herramienta útil para facilitar un cambio de paradigma exitoso. El 8-SCM, junto con los ejemplos relacionados con el servicio de bomberos, se pueden revisar utilizando la Tabla 4. Aunque el 8-SCM ha sido eficaz en una variedad de entornos profesionales (15,47,54,77,80), puede ser necesaria una colaboración entre un jefe de bomberos de apoyo, la gerencia de ORH y un bombero o bomberos campeones, por lo que el modelo se adapta para una integración exitosa (45). Es importante señalar que estos esfuerzos de colaboración pueden servir como un marco ideal para la supervisión de un programa ORH para bomberos.

**Tabla 4. Modelo de cambio de 8 pasos de Kotter y ejemplos específicos para el servicio de bomberos**

Paso	Razón fundamental	Ejemplo relacionado con el servicio de bomberos
1. Crear un sentido de urgencia	El paso más importante, ya que crea conciencia y urgencia de cambio. Requiere un diálogo abierto y honesto para convencer a los empleados de que se necesita un cambio.	Esto se puede lograr discutiendo la prevalencia de preocupaciones de salud y bienestar con los bomberos y la necesidad de abordar las demandas de las tareas ocupacionales a lo largo de una carrera.
2. Crear una coalición de orientación	Un equipo de proyecto que supervisa el cambio que una empresa quiere implementar. Este grupo gestiona todos los esfuerzos y anima a los empleados a cooperar y adoptar un enfoque constructivo.	Un equipo interdisciplinario de profesionales que cooperan con el liderazgo del departamento de bomberos, los bomberos campeones y el gobierno municipal. Iniciativa estatal / distrital
3. Crear una visión para el cambio	Formule una visión clara para que todos dentro de una organización comprendan lo que la organización está tratando de lograr.	Visión: Se necesita bombero HPO para mejorar el desempeño laboral, la longevidad de la carrera y el bienestar general
4. Comunicar la visión	Cree apoyo y aceptación entre los empleados hablando sobre la nueva visión con los empleados con todas las oportunidades disponibles. Las preocupaciones y opiniones de los empleados deben tomarse en serio.	Crear un ambiente de comunicación abierta entre bomberos y un equipo interdisciplinario de profesionales. Use preguntas y respuestas / encuestas después de los seminarios educativos para obtener comentarios periódicamente (es decir, trimestralmente) Use las redes sociales y los boletines semanales para publicitar la visión
5. Eliminar obstáculos	Elimine los obstáculos que puedan socavar la visión de la organización.	Disminuir y depreciar el estigma del machismo y reforzar la ideología de la visión Diseñar estrategias para adquirir fondos para apoyar los gastos operativos de un programa de HPO Crear un método simple para compartir información entre el personal de HPO, el departamento de bomberos y el gobierno municipal
6. Crear ganancias a corto plazo	Metas a corto plazo diseñadas para que la organización avance en la dirección correcta. Esto ayuda a mejorar la motivación de los empleados cuando se cumplen los objetivos.	Ejemplo: "nuestro departamento de bomberos presentará un programa de fuerza y acondicionamiento para la próxima academia de bomberos".
7. Consolidar las mejoras	El cambio es un proceso lento. Las ganancias rápidas son solo el comienzo de un cambio a largo plazo; por lo tanto, una organización debe seguir buscando mejoras.	Progresiones moderadas en el establecimiento de metas a corto plazo hasta que se establezca una nueva cultura. El cambio a largo plazo es un proceso de mejora continua.
8. Anclar los cambios	Un cambio solo se convertirá en parte de la cultura de la organización cuando se convierta en parte del núcleo de la organización. Los valores y estándares deben estar de acuerdo con la nueva visión, y el comportamiento del empleado debe coincidir y apoyar el cambio.	Incluya evaluaciones de rutina (es decir, evaluación anual del desempeño) que midan adecuadamente la salud, el bienestar y la condición física en general. Introducir nuevos valores y estándares como la "norma" para las clases de reclutas entrantes.

El FFHWM requiere un liderazgo fuerte para supervisar las operaciones diarias. Esto

debe comenzar con un miembro designado del departamento de bomberos, como un jefe, capitán o teniente. Este rol puede titularse como: Director de Bombero ORH. Se deben contratar bomberos adicionales para promover el programa ORH (es decir, entrenadores de fitness entre pares) dentro del departamento de bomberos. Además, estas personas deben estar asociadas con un director médico de ORH y un gerente de programa de ORH, preferiblemente personas del equipo interdisciplinario de profesionales. Este cuadro de liderazgo ayudaría a crear un enfoque sinérgico para la toma de decisiones y adaptar el FFHWM para satisfacer las necesidades del departamento de bomberos respectivo, según los recursos disponibles. Además, la integración del bombero ORH y el FFHWM podría ser una iniciativa federal o distrital. Debido a que aún no se ha implementado un programa ORH para bomberos, es difícil justificar el mejor curso de acción. La justificación para qué escenario es más apropiada (estatal o distrital) está fuera del alcance de este artículo; sin embargo, es un área que requiere más investigación.

Al decidir si el programa ORH debe ser una iniciativa estatal/distrital, es importante considerar la justificación del costo. Algunos gastos a considerar son los costos anuales, como el presupuesto operativo del programa y los salarios de los empleados, mientras que los costos iniciales incluyen la sala de pesas/equipo clínico, programas de software y espacio y suministros de oficina. Algunos beneficios de costos a considerar son las reducciones en las lesiones mensuales, la gravedad de las lesiones, el tiempo libre pagado, los costos de horas extra, las reclamaciones de compensación al trabajador y las llamadas mensuales por enfermedad. Existen programas de salud y bienestar para bomberos que han demostrado un gran valor para sus respectivos departamentos de bomberos y gobiernos municipales (1,41,60). Sin embargo, los beneficios de ahorro de costos anuales para los programas de salud y bienestar de los bomberos no se han publicado en la literatura científica.

Finalmente, es posible que se necesiten más investigaciones para identificar métodos válidos y confiables para medir la ORH de los bomberos. Se deben utilizar evaluaciones estándar de oro y basadas en criterios para evaluar los componentes del FFHWM hasta que se desarrolle una evaluación más completa para medir la ORH de los bomberos. Las evaluaciones y pruebas utilizadas deben seleccionarse cuidadosamente en función de la confiabilidad/validez de las pruebas, el presupuesto de operación, la mano de obra, la programación, el tiempo total de la prueba, los recursos disponibles y la aplicación práctica de los resultados.

## **Conclusión**

ORH y TFF son marcos conceptuales que se han integrado con éxito en todo el Departamento de Defensa y pueden tener un éxito similar dentro del servicio de bomberos. Sin embargo, optimizar el desempeño humano de los bomberos requiere un enfoque distintivo. Como se mencionó anteriormente, la extinción de incendios es una ocupación físicamente exigente en la que el acondicionamiento físico, el estado de salud y el bienestar general afectan colectivamente la capacidad de un individuo para realizar sus funciones. Además, las demandas ocupacionales difieren de las observadas en entornos militares y deportivos. El FFHWM fue desarrollado para demostrar la relación integral de cada dominio de la ORH visto en Figura 1 y servir como marco para los programas actuales y futuros de salud y bienestar de los bomberos. Estos modelos conceptuales están diseñados para integrar sinérgicamente los dominios de salud,

bienestar y desempeño para lograr mejoras sostenidas en el desempeño laboral de los bomberos, la longevidad profesional y la calidad de vida. En consecuencia, los conceptos de los modelos pretenden incluir un equipo de profesionales interdisciplinarios, permitiendo que cada profesión complemente sus conocimientos, habilidades y habilidades con las demás para que se brinde un servicio integral para cada bombero individual. Un ejemplo de profesionales que pueden apoyar los programas de salud y bienestar de los bomberos se puede ver en Tabla 1. Los servicios ofrecidos de forma aislada potencialmente crearían intervenciones fragmentarias con resultados subóptimos. Dadas las diversas demandas ocupacionales y factores estresantes de la extinción de incendios, se propone que los departamentos de bomberos comiencen a adoptar una cultura de ORH en colaboración con un equipo de profesionales interdisciplinarios.

## Referencias

1. 9News. That's a job: The South Metro firefighters' athletic trainer. 2017. Available at: <https://www.9news.com/article/news/local/next/thats-a-job-the-south-metro-firefighters-athletic-trainer/431189321>. Accessed February 24, 2020.
2. Abassi M, Rajabi M, Yazdi Z, Shafikhani AA. Factors affecting sleep quality in firefighters. *Sleep Hypn* 20: 283–289, 2018.
3. Abel MG, Palmer TG, Trubee N. Exercise program design for structural firefighters. *Strength Cond J* 37: 8–19, 2015.
4. Abel M, Sell K, Dennison K. Design and implementation of fitness programs for firefighters. *Strength Cond J* 33: 31–42, 2011.
5. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Riebe D, ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer, 2018.
6. Agarwal U, Mishra S, Xu J, Levin S, Gonzales J, Barnard ND. A multicenter randomized controlled trial of a nutrition intervention program in a multiethnic adult population in the corporate setting reduces depression and anxiety and improves quality of life: The GEICO study. *Am J Health Promot* 29: 245–254, 2015.
7. American Occupational Therapy Association, Inc. Occupational therapy: Improving function while controlling costs. Available at: <https://www.aota.org/About-Occupational-Therapy/Professionals.aspx>. Accessed February 23, 2020.
8. American Psychological Association. What do practicing psychologists do? 2014. Available at: <https://www.apa.org/helpcenter/about-psychologists>. Accessed February 23, 2020.
9. Andrews KL, Gallagher S, Herring M. The effects of exercise interventions on health and fitness of firefighters: A meta-analysis. *Scand J Med Sci Sport* 29: 780–791, 2019.
10. Banes C. Firefighters' cardiovascular risk behaviors: Effective interventions and cultural congruence. *Workplace Health Saf* 62: 27–34, 2014.
11. Billings J, Focht W. Firefighter shift schedules affect sleep quality. *J Occup Environ Med* 58: 294–298, 2016.

12. Campbell R. Patterns of Firefighter Fireground Injuries. Quincy, MA: National Fire Protection Association Research, 2016.
13. Campbell R, Evarts B, Molis JL. United States Firefighter Injury Report. Quincy, MA: National Fire Protection Association Research, 2019.
14. Carey MG, Al-Zaiti SS, Dean GE, Sessanna L, Finnell D. Sleep problems, depression, substance use, social bonding, and quality of life in professional firefighters. *J Occup Environ Med* 53: 928–933, 2011.
15. Chappell S, Pescud M, Waterworth P, et al. Exploring the process of implementing healthy workplace initiatives: Mapping to Kotter's leading change model. *J Occup Environ Med* 58: e341–e348, 2016.
16. Daniels RD, Kubale TL, Yiin JH, et al. Mortality and cancer incidence in a pooled cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago, Philadelphia. *Occup Environ Med* 71: 388–397, 2014.
17. Davis S, Jankovitz K, Rein S. Physical fitness and cardiac risk factors of professional firefighters across the career span. *Res Q Exerc Sport* 73: 363–370, 2002.
18. Dennison K, Mullineaux D, Yates J, Abel M. The effect of fatigue and training status on firefighter performance. *J Strength Cond Res* 26: 1101–1109, 2012.
19. Deuster PA, O'Conner FG. Human performance optimization: Culture change and paradigm shift. *J Strength Cond Res* 29: S52–S56, 2015.
20. Drew-Nord DC, Hong O, Froelicher ES. Cardiovascular risk factors among career firefighters. *AAOHN J* 57: 415–422, 2009.
21. Durand G, Tsismenakis AJ, Jahnke SA, et al. Firefighters physical activity: Relation to fitness and cardiovascular disease risk. *Med Sci Sport Exer* 43: 1753–1759, 2011.
22. Eglin CM. Physiological responses to firefighting: Thermal and metabolic considerations. *J Hum Environ Sys* 10: 7–18, 2007.
23. Erbes CR, Kaler ME, Schult T, Polusny MA, Arbisi PA. Mental health diagnosis and occupational functioning in national guard/reserve veterans returning from Iraq. *J Rehabil Res Dev* 48: 1159–1170, 2011.
24. Evarts B, Molis J. U.S. Firefighter Injuries. Quincy, MA: National Fire Protection Association Research, 2017.
25. Fahy RF, LeBlanc PR, Molis JL. Firefighter Fatalities in the United States—2017. Quincy, MA: National Fire Protection Association Research, 2018.
26. Fahy RF, Molis JL. Firefighter Fatalities in the United States—2018. Quincy, MA: National Fire Protection Association Research, 2019.
27. Firefighter fatalities in the United States in 2018. Federal Emergency Management Agency. 2019. Available at: [https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/firefighter\\_fatalities\\_2018.pdf](https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/firefighter_fatalities_2018.pdf).

Accessed February 24, 2020.

28. Frost D, Beach T, Callaghan J, McGill S. Exercise-based performance enhancement and injury prevention for firefighters: Contrasting the fitness- and movement-related adaptations to two training methodologies. *J Strength Cond Res* 29: 2441–2459, 2015.
29. Games KE, Cisernik AJ, Winkelmann ZK, True JR, Eberman LE. Personal protective ensembles' effect on dynamic balance in firefighters. *Work* 62: 507–514, 2019.
30. Games KE, Winkelmann ZK, McGinnis KD, et al. Functional performance of firefighters after exposure to environmental conditions and exercise. *J Athl Train* 55: 71–79, 2020.
31. Gayk R. Coping mechanisms. *FireRescue Mag* 29: 110–112, 2011.
32. Gulliver SB, Zimering R, Knight J, et al. Tobacco and alcohol use among firefighters during their first 3 years of service. *Psychol Addict Behav* 32: 255–263, 2018.
33. Henderson S, Leduc TJ, Couwels J, Van Hasselt VB. Firefighter suicide: The need to examine cultural change. *Fire Eng* 168: 71–74, 2015.
34. Hertzler S, Carlson-Phillips A. Basic nutrition for tactical populations. In: NSCA's *Essentials of Tactical Strength and Conditioning*. Alvar BA, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2017. pp. 69–99.
35. Hofman J. Health concerns with the fire service and the benefits of a health and wellness program for a fire department. *Strength Cond J* 37: 69–79, 2015.
36. Holewijn M. Physiological strain due to load carrying. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 61: 237–245, 1990.
37. Hom MA, Stanley IH, Rogers ML, Tzoneva M, Bernert RA, Joiner TE. The association between sleep disturbances and depression among firefighters: Emotion dysregulation as an explanatory factor. *J Clin Sleep Med* 12: 235–245, 2016.
38. Jackson BC, Thews KN, Eberman LE, Winkelmann ZK, Games KE. Fire chiefs perceived barriers to reporting mental and behavioral illnesses in the fire service. NATA's 70th Clinical Symposia and AT Expo, Las Vegas, Nevada, June 27, 2019.
39. Jitnarin N, Haddock CK, Poston WS, Jahnke S. Smokeless tobacco and dual use among firefighters in the central United States. *J Environ Public Health* 2013: 1–7, 2013. Available at: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/675426>.
40. Jeong KS, Zhou J, Griffin SC, et al. MicroRNA changes in firefighters. *J Occup Environ Med* 60: 469–474, 2018.
41. Kilpatrick D. The cost efficiency of athletic trainers. *Firehouse* 2016. Available at: <https://www.firehouse.com/safety-health/health-fitness/article/12268580/the-cost-efficiency-of-athletic-trainers>. Accessed: February 24, 2020.
42. Kim MJ, Jeong Y, Choi YS, et al. The association of the exposure to work-related traumatic events and work limitations among firefighters: A cross-sectional study. *Int J*

Env Res Pub He 16: 1–11, 2019.

43. Knapik J, Reynolds K, Harman E. Soldier load carriage: Historical, physiological, biomechanical, and medical aspects. *Mil Med* 169: 45–56, 2004.

44. Kotter JP. Leading change: Why transformation efforts fail. *Harv Bus Rev* 1995. Available at: <https://hbr.org/1995/05/leading-change-why-transformation-efforts-fail-2>. Accessed February 26, 2020.

45. Kuehl H, Marby L, Elliot DL, Kuehl KS, Favorite KC. Factors in adoption of a fire department wellness program: A champ and chief model. *J Occup Environ Med* 55: 424–429, 2013.

46. Kujawski S, Slomko J, Tafil-Klawe M, et al. The impact of total sleep deprivation upon cognitive functioning in firefighters. *Neuropsych Dis Treat* 14: 1171–1181, 2018.

47. Langton N, Khan KM, Lusina SJ. FIFA's football for health: Applying Kotter's 8-step programme for transformational change to a mass participation activity. *Br J Sport Med* 44: 537–539, 2010.

48. Lesniak AY, Bergstrom HC, Clasey JL, Stromberg AJ, Abel MG. The effect of personal protective equipment on firefighter occupational performance. *J Strength Cond Res* 34: 2165–2172, 2019.

49. LeMasters GK, Genaidy AM, Succop P, et al. Cancer risk among firefighters: A review and meta-analysis of 32 studies. *J Occup Environ Med* 48: 1189–2002, 2006.

50. Lim DK, Baek KO, Chung IS, Lee MY. Factors related to sleep disorders among male firefighters. *Ann Occup Environ Med* 26: 1–8, 2014.

51. McGillis Z, Dorman SC, Robertson A, et al. Sleep quantity and quality of Ontario wildland firefighters across a low-hazard fire season. *J Occup Environ Med* 59: 1188–1196, 2017.

52. McMillian D. Care and rehabilitation of injured tactical populations. In: NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning. Alvar BA, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2017. pp. 433–453.

53. Michaelides M, Parpa K, Henry L, Thompson G, Brown B. Assessment of physical fitness aspects and their relationship to firefighters' job abilities. *J Strength Cond Res* 25: 956–965, 2011.

54. Mørk A, Krupp A, Hankwitz J, Malec A. Using Kotter's change framework to implement and sustain multiple complementary ICU initiatives. *J Nurs Care Qual* 33: 38–45, 2018.

55. Mulder P. Kotter's 8 step change model. 2012. Available at: <https://www.toolshero.com/change-management/8-step-change-model-kotter/>. Accessed February 27, 2020.

56. Navarro KM, Kleinman MT, Mackay CE, et al. Wildland firefighter smoke exposure and risk of lung cancer and cardiovascular disease mortality. *Environ Res* 173: 462–468, 2019.

57. National Sleep Foundation. Depression and sleep. Available at: <https://www.sleepfoundation.org/articles/depression-and-sleep>. Accessed May 20, 2020.
58. Orr R, Bennett J. Wellness interventions in tactical populations. In: NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning. Alvar BA, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2017. pp. 551–561.
59. Pawlak R, Clasey J, Palmer T, Symons T, Abel M. The effect of a novel tactical training program on physical fitness and occupational performance in firefighters. *J Strength Cond Res* 29: 578–588, 2015.
60. Phillips N. How the Denver fire department is treating firefighters like professional athletes. *Denver Post* 2016. Available at: <https://www.denverpost.com/2016/12/28/denver-fire-department-rehab/>. Accessed February 24, 2020.
61. Porto LG, Schmidt AC, de Souza JM, et al. Firefighters' basal cardiac autonomic function and its associations with cardiorespiratory fitness. *Work* 62: 485–495, 2019.
62. Poston WS, Haddock CK, Jitnarin N, Jahnke S. A national qualitative study of tobacco use among career firefighters and department health personnel. *Nicotine Tob Res* 14: 734–741, 2011.
63. Potach DH, Grindstaff TL. Rehabilitation and reconditioning. In: NSCA's Essentials of Strength Training and Conditioning. Haff GG, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. pp. 605–621.
64. Ratamess N. Development of resistance training programs. In: NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning. Alvar BA, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2017. pp. 157–179.
65. Rhea M, Alvar B, Gray R. Physical fitness and job performance of firefighters. *J Strength Cond Res* 18: 348–352, 2004.
66. Ryan G, Carver K, Katica C. Restrictions of protective equipment on mobility and range of motion of structural firefighters. *TSAC Rep* 52: 22–25, 2019.
67. Scofield DE, Sauers SE, Spiering BA, Sharp MA, Nindl BC. Evidence-based approach to strength and power training to improve performance in tactical populations. In: NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning. Alvar BA, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2017. pp. 417–431.
68. Sell K, Abel M, Domitrovich J. Physiological issues related to fire and rescue personnel. In: NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning. Alvar BA, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2017. pp. 455–484.
69. Sheaff AK, Bennett A, Hanson ED, et al. Physiological determinants of the candidate physical ability test in firefighters. *J Strength Cond Res* 24: 3112–3122, 2010.
70. Smith DL, DeBlois JP, Kales SN, Horn GP. Cardiovascular strain of firefighting and the risk of sudden cardiac events. *Ex Sport Sci Rev* 44: 90–97, 2016.

71. Smith LJ, Gallagher MW, Tran JK, Vujanovic AA. Posttraumatic stress, alcohol use, and alcohol use reasons in firefighters: The role of sleep disturbance. *Compr Psychiat* 87: 64–71, 2018.
72. Spano M. Basic nutrition factor in health. In: NSCA's Essentials of Strength Training and Conditioning. Haff GG, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. pp. 175–200.
73. Spano M. Nutrition strategies for maximizing performance. In: NSCA's Essentials of Strength Training and Conditioning. Haff GG, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. pp. 201–224.
74. Soteriades ES, Smith DL, Tsismenakis AJ, Baur DM, Kales SN. Cardiovascular disease in U.S. Firefighters: A systematic review. *Cardiol Rev* 19: 202–215, 2011.
75. Storer T, Dolezal B, Abrazado M, et al. The Phaser Study Group. Firefighter health and fitness assessment: A call to action. *J Strength Cond Res* 28: 661–671, 2014.
76. Stout JW, Beidel DC, Brush D, Bowers C. Sleep disturbance and cognitive functioning among firefighters. *J Health Psychol*, 00: 1–12, 2020.
77. Teixeira B, Gregory P, Austin Z. How are pharmacists in Ontario adapting to practice change? Results of a qualitative analysis using Kotter's change management model. *Can Pharm J* 150: 198–205, 2017.
78. Thews KN, Winkelmann ZK, Eberman LE, Potts KA, Games KE. Perceived barriers to reporting mental and behavioral illness in the fire service. *Int J Athletic Ther Train* 25: 31–36, 2020.
79. Thomas M, Pohl M, Shapiro R, Keeler J, Abel M. Effect of load carriage on tactical performance in special weapons and tactics operators. *J Strength Cond Res* 32: 554–564, 2017.
80. Wheeler TR, Holmes KL. Rapid transformation of two libraries using Kotter's eight steps of change. *J Med Libr Assoc* 105: 276–281, 2017.
81. Williams-Bell FM, Villar R, Sharratt MT, Hughson RL. Physiological demands of the firefighter candidate physical ability test. *Med Sci Sports Exerc* 41: 653–662, 2009.
82. Yook YS. Firefighters' occupational stress and its correlations with cardiorespiratory fitness, arterial stiffness, heart rate variability, and sleep quality. *PLoS One* 14: 1–9, 2019.

**Link to Original article:** <https://www.congresodefuerza.com/journal-nsca-spain/un-nuevo-modelo-para-optimizar-el-desempeno-humano-de-los-bomberos?elem=301822>