

UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SALUD INTEGRAL Y MOVIMIENTO HUMANO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y
CALIDAD DE VIDA

COMPOSICIÓN CORPORAL, NIVEL DE ACTIVIDAD
FÍSICA Y HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN DE UN GRUPO
DE BOMBEROS PERMANENTES DEL VALLE CENTRAL

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en
Salud Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar por el título de
Magíster Scientiae

Paula Araya Arce

Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica

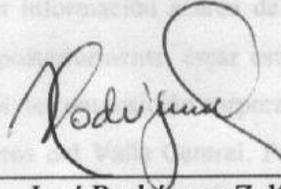
2012

COMPOSICIÓN CORPORAL, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y HÁBITOS DE
ALIMENTACIÓN DE UN GRUPO DE BOMBEROS PERMANENTES DEL VALLE
CENTRAL

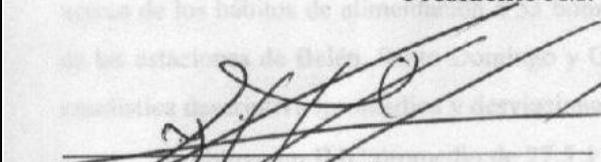
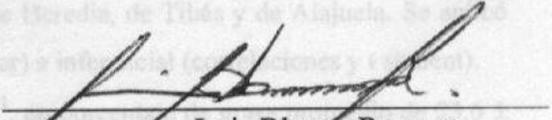
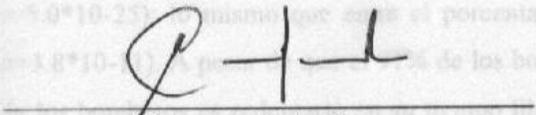
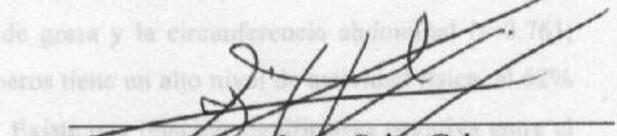
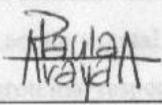
PAULA ARAYA ARCE

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar por el título de Magíster Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Heredia, Costa Rica

Miembros del Tribunal Examinador



José Rodríguez Zelaya
Presidente A.I. Consejo Central de Posgrado


Jorge Salas Cabrera
Director de la Maestría en Salud Integral
y Movimiento Humano
Luis Blanco Romero
Tutor
Gabriela Soto Ocampo
Asesor
Jorge Salas Cabrera
Asesor

Paula Araya Arce
Sustentante

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar por el título de Magíster Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Heredia, Costa Rica

Resumen

Con el propósito de contar con información acerca del estado nutricional y físico de los bomberos en Costa Rica que permita, posteriormente, crear estrategias que optimicen su salud y desempeño laboral, se determinó el perfil de composición corporal, nivel de actividad física y hábitos de alimentación de un grupo de bomberos del Valle Central. Para ello se calculó IMC y se midió porcentaje de grasa y circunferencia de la cintura, se aplicó el IPAQ y se realizó una entrevista acerca de los hábitos de alimentación a 53 bomberos hombres, con un promedio de 33.6 ± 7.7 años, de las estaciones de Belén, Santo Domingo y Central de Heredia, de Tibás y de Alajuela. Se aplicó estadística descriptiva (promedios y desviaciones estándar) e inferencial (correlaciones y t student).

Se obtuvo un IMC promedio de $27.5 \pm 4 \text{ Kg/m}^2$, un porcentaje de grasa promedio de 23.6 ± 6.1 y una circunferencia de la cintura promedio de 91.5 ± 10.7 . Un 76% de los bomberos evaluados tienen un exceso de peso y grasa corporal. Hubo una relación significativa positiva entre el IMC y el porcentaje de grasa ($r=0.821$; $p=4.9 \cdot 10^{-14}$), así como con la circunferencia abdominal ($r=0.937$; $p=5.0 \cdot 10^{-25}$); lo mismo que entre el porcentaje de grasa y la circunferencia abdominal ($r=0.761$; $p=3.8 \cdot 10^{-11}$). A pesar de que el 91% de los bomberos tiene un alto nivel de actividad física, el 62% de los bomberos es sedentario en su tiempo libre. Existe una relación significativa negativa entre el gasto energético total en actividad física y el IMC ($r=-0.329$; $p=0.016$), el porcentaje de grasa ($r=-0.438$; $p=0.001$) y la circunferencia abdominal ($r=-0.359$; $p=0.008$). El 77% de los bomberos lleva a cabo 3-4 tiempos de comida por día, el 79% consume alimentos provenientes del hogar y el 81% los cocinan mediante la fritura; todos ellos con aceite vegetal. El 60% y 96% de los bomberos consume, a diario, lácteos y alimentos fuente de proteína respectivamente; mientras que el 64% y 81% consume vegetales y frutas, respectivamente, menos de una vez al día. El 72% y 79% de los bomberos consume, más de una vez al día, alimentos fuente de grasa y bebidas azucaradas respectivamente; al tiempo que el 72% y 43% consume, más de una vez a la semana, comida rápida y productos empacados respectivamente.

De forma que el exceso de peso y grasa corporal predomina en los bomberos evaluados, y a pesar de que tienen un elevado nivel de actividad física, el sedentarismo en su tiempo libre es característico de gran parte de la población evaluada. Aunado a lo anterior sus hábitos de alimentación se orientan al desorden en sus tiempos de comida y al consumo elevado de alimentos fuente de grasa y azúcar pero bajo en aquellos fuente de fibra y micronutrientes. Dicho perfil pone en riesgo la salud del bombero así como su desempeño físico y mental, afectando la seguridad de la población que depende de los mismos e incurriendo en gastos para el Estado. Estrategias integrales de educación e intervención podrían propiciar estilos de vida más sanos y activos, acordes a las necesidades de los bomberos y que optimicen la ejecución de sus tareas diarias.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por darme la guía y las herramientas para lograr un objetivo profesional y personal que sé será el inicio de un trayecto exitoso, y uno que me llenará de pasión, satisfacción y alegría.

Y a mis personas más importantes, mi familia, agradecerle por todo su apoyo incondicional en mis años de preparación profesional. Definitivamente no estaría culminando esta etapa de Maestría si no fuera por ellos.

DEDICATORIA

Completamente dedicada a mi abuelito, Rodolfo Araya, quien fue uno de los fundadores de la Estación de Bomberos de Heredia hace muchos años y que gracias a su compromiso y dedicación con su equipo de trabajo surgió la inspiración de trabajar con la población de Bomberos de Costa Rica, buscando generar un aporte significativo con la investigación y contribuyendo así al legado de mi abuelo.

Desde acá darle la seguridad de que este estudio será solo el inicio de un cambio positivo para los que por tantos años fueron su familia.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento y delimitación del problema	1
Justificación	2
Objetivos	6
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
Conceptos Clave	7
MARCO CONCEPTUAL	8
Labor de los bomberos	8
Exigencias físicas para los bomberos	8
Composición Corporal	11
Sedentarismo	14
Hábitos de alimentación	16
METODOLOGÍA	18
Población	18
Muestra	19
Instrumentos y materiales	19
Procedimiento	21
Análisis Estadístico	23
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	54
ANEXOS	63
Anexo 1	64
Anexo 2	66
Anexo 3	72

TABLAS

Tabla 1. Incidentes atendidos, de acuerdo al tipo, en cada estación en el año 2006 _____	9
Tabla 2. Características sociodemográficas de los bomberos del estudio _____	18
Tabla 3. Descripción de las variables de composición corporal de los bomberos _____	24
Tabla 4. Matriz de correlaciones entre las variables IMC, porcentaje de grasa y circunferencia abdominal _____	25
Tabla 5. Padecimiento de las patologías crónicas no transmisibles: dislipidemias, hipertensión arterial y/o diabetes mellits, en los bomberos evaluados _____	26
Tabla 6. Distribución de los bomberos de acuerdo al padecimiento de gastritis _____	26
Tabla 7. Matriz de correlaciones entre las variables de composición corporal y actividad física semanal total _____	27
Tabla 8. Horas semanales invertidas por los bomberos en actividad física según su intensidad _____	28
Tabla 9. Bebidas azucaradas de mayor consumo por los bomberos _____	32

FIGURAS

Figura 1. Distribución de los bomberos de acuerdo a su Estado Nutricional, calculado a partir del IMC _____	24
Figura 2. Distribución porcentual de los sujetos de acuerdo a la clasificación de su porcentaje de grasa _____	24
Figura 3. Distribución porcentual de los bomberos de acuerdo a la clasificación de su circunferencia abdominal _____	25
Figura 4. Distribución de los sujetos de acuerdo a la práctica de actividad física _____	26
Figura 5. Distribución porcentual de los bomberos de acuerdo a su nivel de actividad física _____	27
Figura 6. Distribución del promedio del gasto energético total de los bomberos de acuerdo a los 4 ámbitos de Actividad Física _____	28
Figura 7. Distribución porcentual de los bomberos de acuerdo al número de tiempos de comidas que llevan a cabo _____	29
Figura 8. Distribución de los sujetos de acuerdo al origen de las preparaciones que consumen _____	29
Figura 9. Distribución de los bomberos de acuerdo al método de cocción más utilizado en la preparación de los alimentos que consumen _____	30
Figura 10. Frecuencia de consumo de lácteos, alimentos fuente de proteína, vegetales y frutas por parte de los bomberos _____	31
Figura 11. Frecuencia de consumo de alimentos fuente de grasa, bebidas azucaradas y alimentos altos en grasa y azúcar por parte de los bomberos _____	32
Figura 12. Frecuencia de consumo de comida rápida, productos empacados (snacks) y bebidas alcohólicas por parte de los bomberos _____	33

ABREVIATURAS

ACSM: American College of Sport and Medicine (Colegio Americano de Medicina del Deporte en español)

AF: Actividad Física

AHA: American Heart Association

CDC: Centers for Disease Control and Prevention (Centros para el Control y Prevención de Enfermedades en español)

ECV: Enfermedad Cardiovascular

HOMA: Homeostasis Model Assesment (Evaluación de modelo homeostático)

HTA: Hipertensión Arterial

IMC: Índice de Masa Corporal

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire (Cuestionario Internacional de Actividad Física en español)

MET: Metabolic Equivalent of Task (Equivalente Metabólico en español)

NHLBI: National Heart, Lung and Blood Institute (Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre en español)

NIOSH: National Institute of Occupational Safety and Health (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional en español)

OMS: Organización Mundial de la Salud

RM: Repetición máxima

TAG: Triglicéridos

VO₂: Consumo de Oxígeno

DESCRIPTORES

Bomberos, composición corporal, actividad física, hábitos de alimentación, desempeño
laboral

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

Planteamiento y delimitación del problema

La labor de los bomberos es conocida por su alta demanda física y las elevadas temperaturas a las que deben trabajar. Los mismos se ven sometidos a emergencias que requieren de una rápida reacción y movimientos, carga de personas e instrumentos pesados (su uniforme, mangueras, etc.), altas temperaturas y humos ahogantes, entre otros. Es decir, su trabajo requiere de una condición física que les permita desempeñarse rápida y efectivamente.

Con el creciente problema del sedentarismo y los malos hábitos de alimentación de la población en general, incluidos los bomberos, el estado nutricional y físico se ha visto afectado en lo que es composición corporal y exceso o déficit de nutrientes consumidos. El peso corporal de los bomberos va en aumento con el correspondiente incremento en el riesgo de enfermedades asociadas, discapacidades y deterioro de su aptitud física (Claessens, Van Langendonck, Moons y Vandewiele, 2003; Lagos, Orellana y Apud, 2009). Mientras tanto los patrones de alimentación se van modificando hacia dietas más altas en grasa y sodio y pobres en fibra y micronutrientes (Martínez, Veiga, López, Cobo y Carbajal, 2005; Soteriades, Hauser, Kawachi, Christiani y Kales, 2008).

Dicha condición no solo afecta el desempeño en las actividades cotidianas sino también en las laborales, poniendo en riesgo, en el caso de bomberos, su propio bienestar y el de la población. Sin embargo, ante la ausencia de información completa en Costa Rica acerca del estado nutricional y físico de los bomberos, se desconoce la seriedad del problema. Partiendo de lo anterior surge la necesidad de identificar el perfil de composición corporal, nivel de actividad física y hábitos de alimentación de un grupo de bomberos del Valle Central, que permita implementar estrategias de intervención adecuadas para optimizar el desempeño y salud del bombero.

Justificación

La actividad que llevan a cabo los bomberos es una de altas demandas fisiológicas que genera fatiga, deshidratación y en casos extremos incluso golpes de calor (Lagos y otros, 2009). La combinación de la alta temperatura ambiental, el elevado calor metabólico y la sobrecarga que genera la ropa protectora utilizada, lleva a aumentos en la frecuencia cardíaca y de la temperatura corporal; afectando el desempeño de los bomberos durante su trabajo. Sin embargo, el grado de afectación depende del nivel de condición física que tengan los trabajadores (Eglin, 2006).

Toda habilidad o destreza, para ser llevada a cabo de forma exitosa, requiere de un soporte físico, el cual está dado por el trabajo y el desarrollo intencionado de las diferentes cualidades que componen la aptitud física; es decir, por el acondicionamiento físico (Zaragoza, Serrano y Generelo, 2005). Sin embargo, el estilo de vida de la sociedad actual se caracteriza por el sedentarismo o falta de actividad física (Contreras y otros, 2009).

La inactividad física no solo se relaciona con una aptitud física inadecuada, sino que también está asociada con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) y elevados índices de mortalidad (Martínez, 2007). En el 2002, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó un Reporte de Salud Mundial, en el cual se da un estimado global de la prevalencia de sedentarismo del 17% en personas mayores de 15 años. Además estiman que la inactividad física es causa de 1,9 millones de muertes, de un 10-16% de los casos de cáncer de mama, colon y rectal y de diabetes mellitus y de un 22% de enfermedad isquémica del corazón. Ya en el 2005, el Ministerio de Salud de Costa Rica reporta un 32,9% en la prevalencia de sedentarismo en el país (Observatorio de Salud para América Latina y el Caribe, 2010).

El desequilibrio que se produce cuando el consumo de energía proveniente de los alimentos supera el gasto energético producto de la actividad física, conlleva a un aumento de peso y grasa corporal y consecuentemente de la obesidad (Bastos, González, Molinero y Salguero, 2005). Dicha condición no solo acarrea problemas para la salud, sino que tal y como lo mencionan Michaelides, Pavlovic, Parpa, Thompson y Brown (2008), afecta también el desempeño y la condición física de aquel con sobrepeso u obesidad.

En el 2008-2009 se llevó a cabo la Encuesta Nacional de Nutrición en Costa Rica y de la misma se obtuvieron elevados porcentajes de sobrepeso y obesidad en la población adulta: 59,7% en mujeres entre 20 y 44 años, 77,3% en mujeres entre 45 y 64 años y 62,4% en hombres de 20 a 64 años (Ávila, 2009). Incluso, la misma encuesta revela el aumento en los porcentajes con el transcurso de los años. En comparación con 1996, año en el que se realizó la penúltima Encuesta Nacional de Nutrición, el porcentaje de mujeres con sobrepeso y obesidad aumentó en un 14,2% en aquellas entre 30 y 44 años y en un 2,3% en las de 45-64 años. En el caso de hombres, la última encuesta que evaluó hombres se llevó a cabo en 1982; sin embargo sus datos sirven para observar el aumento de un 40,3% en los hombres con sobrepeso y obesidad en el lapso de 27 años.

Específicamente en bomberos, algunos estudios internacionales (Claessens y otros, 2003; Lagos y otros, 2009; Mayer, Verna, Mooney y Udermann, 2007; Senn y Slawta, 2008; Soteriades y otros, 2005; Tsismenakis y otros, 2009), demuestran cómo un gran porcentaje (27-56%) de los bomberos estudiados se encuentran con sobrepeso u obesidad y presentan elevados porcentajes de grasa corporal. Lo preocupante, es que tal como lo mencionan Lagos y otros (2009), la composición corporal es un indicador importante para evaluar la condición física de trabajadores que realizan trabajo dinámico. Claessens y otros (2003), señalan cómo algunas tareas de los bomberos, específicamente aquellas que requieren desplazamiento del cuerpo y/o de equipo, se encuentran significativamente relacionadas con el peso corporal, el porcentaje de grasa y la masa magra; viéndose afectadas por un aumento en las dos primeras. Claessens y otros (2003), Lagos y otros (2009), Mayer y otros (2007), Michaelides y otros (2008) y Tsismenakis y otros (2009), lograron demostrar en sus estudios, realizados en bomberos a nivel internacional, la relación entre el exceso de peso y la baja aptitud física en general, la capacidad aeróbica, resistencia y fuerza muscular. Conforme mayor es el exceso de peso, más afectadas se ven las variables anteriores.

Adicionalmente, existe relación entre el exceso de peso corporal con la salud de los bomberos. De hecho, diversos autores (González y otros, 2007; Senn y Slawta, 2008; Soteriades y otros, 2005), en sus estudios en bomberos, han demostrado la relación positiva del sobrepeso y la obesidad con la hipertensión arterial (HTA), bajos niveles de

colesterol HDL, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. En cuanto a la grasa corporal, se hace de gran importancia la distribución de la misma. Tal y como lo mencionan González y otros (2007) y Espinoza y otros (2009), el exceso de grasa a nivel abdominal, conocido como obesidad abdominal, es un predictor de enfermedad cardiovascular y metabólica más fuerte que la obesidad periférica y que la misma obesidad determinada por el índice de masa corporal (IMC).

En estudios llevados a cabo por González y otros (2007) y Senn y Slawta (2008), se concluye que un 70-80% de los bomberos estudiados presentan obesidad abdominal y que dicha condición se relaciona con hipertrigliceridemia, bajos niveles de colesterol HDL y valores elevados de glucosa en sangre. Lo anterior pone en evidencia cómo el desempeño laboral de los bomberos se ve afectado de manera global por el exceso de peso y de grasa corporal. Michaelides y otros (2008) y Soteriades y otros (2008), concluyeron en sus estudios en bomberos que a mayor IMC y/o porcentaje de grasa corporal, mayor riesgo de discapacidad laboral y mayor tiempo para completar una tarea propia de su labor de rescate. Entonces, debido a que los bomberos deben llevar a cabo tareas con una alta demanda energética en períodos muy breves durante una emergencia, el exceso de peso y la obesidad abdominal son factores limitantes no solo para el desempeño laboral de los bomberos, sino para su salud en general, convirtiéndose al mismo tiempo en un riesgo para la seguridad pública (Soteriades y otros, 2008).

El aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad se debe, además del sedentarismo, a los cambios en la dieta en los últimos años. Producto de la globalización, los hábitos alimentarios de las poblaciones han ido variando a través del tiempo, incorporándose alimentos con mayor nivel de procesamiento, más elaborados y refinados e incrementándose cada vez más el consumo de comida “chatarra” (Díaz, Reig y Díaz, 2005). Adicionalmente, numerosas influencias procedentes de la familia, del ámbito laboral y de la publicidad, condicionan los hábitos y el patrón de alimentación de las personas. El nivel de conocimiento en temas relacionados con alimentación y nutrición es un importante determinante de los hábitos alimentarios a nivel individual; sin embargo, los factores sociales, culturales y económicos contribuyen al establecimiento y al cambio de nuevos patrones de consumo alimentario de manera importante (Montero, Úbeda y García, 2006).

El desbalance entre la ingesta y el gasto calórico, secundario a hábitos nutricionales inadecuados y falta de actividad física, conlleva a aumentos en peso y grasa corporal, elevando así la prevalencia de obesidad y el riesgo de patologías asociadas (Jiménez, 2004). Aunado a lo anterior, estos inadecuados hábitos de alimentación traen como consecuencia deficiencias de vitaminas y minerales importantes, ya que el patrón de alimentación actual tiene una elevada densidad energética y una disminución en la densidad de nutrientes; afectando entonces la salud y el desempeño de las personas (Martínez, Veiga, López, Cobo y Carbajal, 2005). Senn y Slawta (2008) demuestran de hecho, en su estudio, los inadecuados hábitos de alimentación de los bomberos de la muestra, los cuales son altos en sodio y grasas saturadas.

De forma tal, el sedentarismo, el exceso de peso y los malos hábitos de alimentación afectan la salud y el desempeño de las personas, además de que aumentan el riesgo de determinadas patologías. Debido a las altas demandas fisiológicas a las que se ven sometidos los bomberos, Claessens y otros (2003) y Lagos y otros (2009) hacen hincapié en la importancia de algunas cualidades físicas como la composición corporal, la capacidad aeróbica y la fuerza y resistencia muscular en esta población, de forma que se vea optimizado el desempeño laboral de los mismos. Dada entonces la necesidad de una adecuada condición física en la población de bomberos, el sedentarismo, la obesidad y los hábitos de alimentación inadecuados deben ser erradicados en el personal de Bomberos. Sin embargo, no es posible hablar de estrategias de modificación en Costa Rica si no se conoce previamente la situación actual de los bomberos. Por lo anterior, se pretende hacer una caracterización de dicha población, en un grupo de bomberos del Valle Central, determinando el perfil de composición corporal, nivel de actividad física y hábitos de alimentación y revelando así la situación actual de los bomberos que permita hacer posteriores recomendaciones en estrategias de intervención.

Objetivos

Objetivo General

Determinar el perfil de composición corporal, nivel de actividad física y hábitos de alimentación en un grupo de bomberos del Valle Central.

Objetivos Específicos

- Describir las principales características de los bomberos evaluados a través del análisis descriptivo.
- Evaluar la composición corporal de los bomberos mediante la medición y análisis del IMC, porcentaje de grasa y circunferencia de la cintura.
- Describir el nivel de actividad física de los bomberos mediante la aplicación del cuestionario de actividad física IPAQ.
- Identificar los hábitos de la alimentación de los bomberos a través de la entrevista nutricionista-bombero y aplicación y evaluación del cuestionario de frecuencia de consumo.
- Determinar la relación entre la composición corporal, el nivel de actividad física y hábitos de alimentación mediante la correlación entre dichas variables.
- Contrastar cada una de las variables en función de la estación en la que trabajan los bomberos, mediante la diferencia entre grupos.
- Determinar la relación entre las variables de composición corporal y de actividad física de los bomberos con la edad de los mismos, a través de la correlación entre dichas variables.

Conceptos clave

- Antropometría: estudio de la medición del tamaño, peso y proporciones del cuerpo humano (Mahan y Scott-Stump, 2001).
- Condición física: capacidad de un individuo para efectuar un ejercicio a una intensidad y duración específica (Zaragoza y otros, 2005).
- Composición Corporal: hace referencia a la composición física del cuerpo, la cual varía de acuerdo al modelo (Wilmore y Costill, 2004). Para efectos de la investigación, los componentes serán masa grasa y masa magra (libre de grasa).
- Hábitos de alimentación: patrón habitual de consumo de alimentos que incluye qué, cuándo, dónde y cómo se come (Legere, 2008).
- IMC: Índice de Masa Corporal. Utiliza la fórmula $\text{Peso(Kg)}/\text{Talla(m)}^2$ y es una medida del grado de adiposidad. Permite calificar al sujeto como bajo peso, normo peso, con sobre peso u obeso de acuerdo al resultado (Mahan y Scott-Stump, 2001).

Capítulo II

MARCO CONCEPTUAL

Labor de los bomberos

De acuerdo con el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, la misión de los bomberos en nuestro país es brindar protección a la sociedad costarricense cuando la vida, los bienes y el medio ambiente se encuentren amenazados por incendios y situaciones de emergencia, basados en los más altos principios humanos y en la búsqueda permanente de la excelencia. Dentro de las emergencias que les competen al cuerpo de bomberos se encuentran incendios en estructuras, charrales, basureros y similares, bosques, montaña, propiedades públicas y privadas no protegidas por programas del Ministerio de Ambiente y Energía, embarcaciones atracadas en muelles, aeronaves, todo tipo de vehículos, problemas eléctricos en estructuras y acometidas, emergencias con materiales peligrosos, rescate de personas por inundaciones, atrapadas en estructuras colapsadas, en vehículos por accidentes de tránsito, en espacios confinados, por ataque de abejas y aislamiento de enjambres por amenaza.

De tal forma, la labor de los bomberos incluye emergencias de gran variedad que no solo representan un riesgo importante para su bienestar, sino que conlleva de esfuerzos físicos para los mismos ante los cuales deben estar preparados.

Exigencias físicas para los bomberos

De acuerdo con Eglin (2006), existe suficiente documentación que demuestra que la labor de los bomberos incluye tareas sumamente demandantes física y mentalmente, y que pueden afectar su desempeño físico si no están preparados para hacerles frente adecuadamente. Los principales factores que pueden afectar el desempeño de los bomberos son la temperatura corporal, ambiente, ropa protectora, hidratación, estrés psicológico, condición física, habilidades y experiencia, frecuencia cardiaca y duración. Dichos factores afectan no solamente el desempeño, salud y seguridad del bombero; sino que también, al estar interrelacionados entre sí, hay influencia y afectación entre

factores. Entonces, ante periodos intensos de actividad física propios de la labor de los bomberos, estas personas deben tener una condición física adecuada para llevar a cabo efectivamente su trabajo.

Como se mencionó anteriormente, el cuerpo de bomberos atiende un sinnúmero de emergencias a nivel nacional. A continuación se muestran el número de incidentes atendidos por tipo y por estación, abarcando solamente los tipos de emergencias que mayor esfuerzo físico pueden representar para los bomberos y las estaciones de bomberos incluidas en la investigación. Los mismos cubren los incidentes atendidos desde el 1ro de enero del 2006 hasta el 31 de diciembre del 2006.

Tabla 1. Incidentes atendidos, de acuerdo al tipo, en cada estación en el año 2006

Incidente	Estación				
	Heredia	Belén	Santo Domingo	Alajuela	Tibás
Incendio declarado	6	1	4	7	10
Incendio de pocas proporciones	129	51	106	76	96
Rescate de personas	63	26	63	33	72
Accidentes de tránsito	163	72	118	101	136

Fuente: Benemérito Cuerpo de Bomberos Costa Rica. (s.f). *Servicio de estadísticas*. Recuperado de <http://www.bomberos.go.cr/Bomberos/SvEstadisticasEstacionTipo>

El bombero, ante una emergencia debe vestir con un uniforme de protección y un equipo de respiración autónoma. En la labor de atención a la emergencia y/o de rescate, el bombero podría transportar víctimas, manguera, muebles y otro tipo de objetos en el lugar del siniestro. Dicha carga de peso extra en el bombero aumenta sus requerimientos físicos de forma considerable. Otras tareas de los bomberos requieren también de un esfuerzo físico importante, tales como rescates en grutas y montañas, atención de accidentes de tránsito en los cuales se ven involucrados vehículos destruidos y personas atrapadas en su interior, utilización de equipo de rescate hidráulico y cilindros de rescate (Vicente, 2005).

Por otro lado, el calor metabólico generado durante la labor, aunado a las elevadas temperaturas del ambiente, conllevan a elevaciones importantes en la temperatura corporal del bombero, la cual, de acuerdo a su grado de elevación puede afectar el desempeño físico y mental del sujeto. Otro factor contribuyente al aumento de

la temperatura corporal, es la ropa protectora utilizada en una emergencia por incendio. La misma a pesar de que está hecha para proteger al bombero de quemaduras, no solo aumenta el calor metabólico, sino que además evita la disipación del calor corporal, especialmente la evaporación del sudor. En condiciones de incendio, la temperatura ambiental va desde los 29°C hasta los 66°C en espacios abiertos, y puede llegar hasta los 190°C en espacios cerrados, de forma que la temperatura corporal del sujeto se eleva por encima de los 40°C (Eglin, 2006). Esas temperaturas extremas a las cuales se ve sometido el bombero pueden producir quemaduras, contracturas musculares por deshidratación, síncope por calor, golpes de calor e hipertermia (Vicente, 2005).

De forma contraria, el bombero también puede verse expuesto a muy bajas temperaturas en actividades como rescate y rastreo de víctimas y vehículos en medios acuáticos, búsqueda de personas desaparecidas en las montañas incluso en horas de noche y madrugada (Vicente, 2005).

De acuerdo con datos facilitados por el encargado en la Oficina de Comunicaciones de los Bomberos, el Cuerpo Benemérito de Bomberos de Costa Rica, a nivel nacional, atendió en los primeros diez días del mes de marzo del 2010, 1425 emergencias, lo que corresponde a aproximadamente 143 emergencias por día. De esas emergencias diarias, las más importantes fueron por incendio con alrededor de 54 incidentes/día (principalmente en vegetación: 39/día), por rescates y recuperaciones con aproximadamente 56/día, por emergencias físico-químicas (eléctricas, por materiales peligrosos y por gas licuado) con 10 incidentes/día y por emergencias por vehículos de transporte con 6 diarias. Es decir, que del total de emergencias atendidas diariamente por el Cuerpo de Bomberos en Costa Rica, el 88% corresponde a emergencias que someten al bombero a demandas fisiológicas importantes y lo exponen a riesgos para su salud y desempeño físico.

Claessens y otros (2003), señalan además que el gasto energético del bombero durante una labor de emergencia puede aumentar hasta en un 33%, y que la frecuencia cardíaca, en las mismas condiciones, puede elevarse en aproximadamente 20 latidos por minuto, llevándola cerca del 90% de la frecuencia cardíaca máxima del sujeto. Adicionalmente, Lagos y otros (2009), hacen referencia a la influencia del peso en la capacidad aeróbica. Si esta última variable es el consumo máximo de oxígeno (VO_2

máx.) que se puede alcanzar durante un ejercicio exhaustivo y el mismo se expresa en ml/Kg/min, se tiene que mientras mayor sea el peso corporal del bombero, mayor energía requerirá para desplazarlo. Por otro lado, Serés y otros (2003), determinaron en su estudio como, durante el esfuerzo, los sujetos obesos presentan un mayor VO_2 , frecuencia cardiaca y presión arterial con respecto a sujetos con IMC normal, en un menor tiempo. Sin embargo, los pacientes con obesidad presentan un porcentaje alcanzado de su frecuencia cardiaca máxima menor al de sujetos no obesos; por lo que los autores concluyen que los pacientes con obesidad tienen una capacidad de trabajo reducida debido al gran consumo energético que realizan al mover su masa corporal pudiendo alcanzar solamente esfuerzos submáximos.

La labor de los bomberos requiere que su desempeño sea cercano al máximo de su frecuencia cardiaca en tareas de rescate y exposición al fuego; mientras al mismo tiempo cargan con equipo protector que tiene un peso aproximado de 25Kg. Un bombero con obesidad tiene menor tolerancia al ejercicio y es más vulnerable a experimentar las consecuencias adversas del calor (Soteriades y otros, 2005).

Composición Corporal

El cómo esté físicamente compuesto el organismo (masa muscular, tejido graso, agua corporal y masa ósea) juega un papel importante en el desempeño físico (Williams, 2006).

El exceso de peso y grasa corporal ha alcanzado niveles elevados a nivel mundial y se ha visto asociado con numerosos problemas de salud y desempeño laboral, incluyendo una baja productividad y desempeño físico (Soteriades y otros, 2005). Claessens y otros (2003), señalan cómo algunas tareas de los bomberos, específicamente aquellas que requieren desplazamiento del cuerpo y/o de equipo, se encuentran significativamente afectadas con el aumento en el peso y el porcentaje de grasa corporal. Un exceso en esas últimas dos variables hacen que la fatiga se instale más rápidamente en el bombero, afectando su desempeño (Mancuso, 2003). Incluso, Soteriades y otros (2008), mencionan que diversos estudios han encontrado relación no solo entre obesidad y desempeño físico, sino también con ausentismo, incapacidades, retiro temprano, problemas locomotores y tiempo productivo. De hecho, en su estudio de obesidad y

riesgo de discapacidad laboral, dichos autores concluyeron que por cada aumento en una unidad en el IMC, el riesgo de discapacidad laboral aumenta en un 5% y que aquellos con $IMC > 27,2 \text{Kg/m}^2$ y a $30,2 \text{Kg/m}^2$ tienen un riesgo incrementado de discapacidad laboral de 60 y 90% respectivamente, en comparación con aquellos con IMC menor.

La OMS (2002) relaciona también el exceso de peso con efectos en la presión arterial, colesterol y triglicéridos sanguíneos, resistencia a la insulina, riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2 y algunos tipos de cáncer como de colon, próstata, mama, endometrio, riñones y vesícula. La obesidad contribuye además de manera importante al desarrollo de osteoartritis e incapacidad en adultos. En el 2005, Soteriades y otros investigadores llevaron a cabo un estudio de seguimiento por 5 años de la obesidad y el riesgo de enfermedad cardiovascular en bomberos. Los mismos no solo observaron un IMC elevado en la primera medición con un promedio de 29Kg/m^2 , sino que dicho valor aumento a 30Kg/m^2 al concluir los 5 años. La prevalencia de obesidad se incrementó en la población de un 35% a un 40%, aumentando la proporción de obesidad extrema en 4 veces (0,6 a 2,4%). Adicionalmente concluyeron que los bomberos con obesidad fueron más propensos a hipertensión arterial y a bajos niveles de colesterol HDL. En cuanto a factores de riesgo cardiovascular, aquellos con obesidad extrema presentaron en promedio 2,1 factores (excluyendo obesidad), mientras que los que tenían IMC normal tuvieron en promedio 1,5 factores de riesgo.

En otro estudio, llevado a cabo con bomberos por Senn y Slawta (2008), se encontró que el 25% de la muestra tenía altos niveles de colesterol, 69% presentaba elevados valores de Co-LDL, 20% estaba con triglicéridos altos y un 43% con bajos niveles de Co-HDL. Además, el 77% de los bomberos estaba con sobrepeso de acuerdo al IMC, 26% tenía sobrepeso de acuerdo al porcentaje de grasa y 81% tenía obesidad abdominal. Los autores concluyeron también que elevados niveles de grasa abdominal se relacionaron con valores altos de triglicéridos (TAG) y glucosa y que la grasa abdominal y corporal total se relacionó con un bajo nivel de aptitud física y valores bajos de Colesterol HDL. Adicionalmente, Mayer y otros (2007) llevaron a cabo una investigación con un grupo de bomberos en California, acerca del bienestar y aptitud física de dicha población y los mismos obtuvieron que el 55% de ellos tenían elevados niveles de grasa corporal, el 41% estaba con niveles elevados de colesterol y el 82%

tenían presión arterial alta; además que el 40% tenía una pobre resistencia muscular de espalda baja y 30% presentaba un VO₂ max menor al recomendado.

Con respecto a la obesidad y la aptitud física, Michaelides y otros (2008) llevaron a cabo una investigación para identificar la relación del porcentaje de grasa corporal con la aptitud física y desempeño laboral en bomberos y obtuvieron una correlación positiva entre el porcentaje de grasa corporal y el tiempo necesario para completar una tarea simulada similar a las que llevan a cabo como parte de su trabajo y se obtuvo también una correlación negativa entre el porcentaje de grasa corporal y el VO₂ max, abdominales, lagartijas y 1RM en press de banca.

En el 2009, Lagos y otros publicaron un artículo de su estudio llevado a cabo con brigadistas forestales, el cual demostró no solo que el 56,7% excedía los límites de masa grasa corporal recomendados, sino que el 7,8% de ellos no tenía la aptitud física mínima requerida. Con lo mismo concuerdan Tsismenakis y otros (2009), los cuales llevaron a cabo una investigación para estudiar la prevalencia del sobrepeso y su relación con la salud en trabajadores de emergencia, específicamente bomberos y trabajadores de ambulancia. Del mismo se puede extraer que un 43,8% de la población estaba con sobrepeso y 33,0% con obesidad. Además, los autores concluyeron que a mayor IMC, mayor es el riesgo cardiovascular y menor la capacidad de ejercicio. Todos los que tenían un IMC normal alcanzaron el mínimo umbral de ejercicio, mientras que el 7% con sobrepeso y el 42% con obesidad no lo lograron.

La forma en la que el exceso de grasa corporal se encuentra distribuido es fundamental para determinar el riesgo potente para la persona con sobrepeso u obesidad. La acumulación anormal y excesiva de grasa en el área abdominal (grasa subcutánea y visceral) se denomina obesidad abdominal o central y la misma puede determinarse a través de la medición de la circunferencia de la cintura (Espinoza, 2009). Tal y como lo señala Williams (2006), la obesidad abdominal se reconoce como causante de un mayor riesgo para la salud que la obesidad misma. Las células adiposas en los depósitos viscerales profundos son grandes y muy activas metabólicamente, y liberan fácilmente los ácidos grasos hacia la sangre cuando se da la estimulación por adrenalina. Lo anterior puede contribuir con anormalidades en el metabolismo de la glucosa y las grasas, elevando el riesgo de hiperinsulinemia, resistencia a la insulina, intolerancia a la

glucosa, hipertrigliceridemia, aumento del colesterol LDL pequeño y denso, disminución del colesterol HDL, hipertensión e incremento en la coagulación producto del fibrinógeno plasmático aumentado; elevando el riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas.

De hecho en el 2007, González y otros, llevaron a cabo un estudio para determinar la relación entre la obesidad abdominal y los principales factores de riesgo cardiovascular en personas aparentemente sanas. De la investigación, se obtuvo que el 70% de las personas presentó obesidad central, de los cuales el 46,2% presentó síndrome metabólico. Para ambos sexos, en las personas con obesidad abdominal, los niveles de triglicéridos fueron significativamente más elevados con respecto al grupo sin obesidad abdominal. En las mujeres, pero no en los hombres, las cifras de presión arterial, los niveles de glucosa en ayuno y poscarga así como los valores del índice HOMA (resistencia a la insulina) fueron significativamente más elevados en el grupo con obesidad abdominal. Resultados similares se obtuvieron en otro estudio llevado a cabo por Espinoza y otros (2009), en cual el 80% de los pacientes tenía obesidad central y además hubo diferencia significativa, en pacientes con y sin obesidad abdominal, en cuanto a presión arterial sistólica, triglicéridos e índice HOMA, siendo mayor en aquellos con medidas de circunferencia de la cintura elevadas. Adicionalmente, los autores encontraron diferencias en peso, circunferencia de la cintura, lípidos, insulina y HOMA conforme el IMC aumentaba.

De tal forma, el exceso de peso y la obesidad abdominal son factores que afectan el desempeño laboral y físico de los bomberos y su salud en general. Lo anterior, no solo conlleva a un riesgo para la seguridad pública, sino que además implica grandes costos para el Estado por las lesiones y patologías del bombero y por una emergencia no atendida de la manera más efectiva (Mancuso, 2003; Soteriades y otros, 2005).

Sedentarismo

El trabajo de los bomberos se caracteriza por largos periodos de inactividad física en las instalaciones de trabajo. Pero cuando la llamada de emergencia suena, los bomberos se ven sometidos a un gasto intenso e inmediato de energía, el cual puede afectar el desempeño del bombero si el mismo no cuenta con una adecuada condición

física (Mancuso, 2003). Tal como lo señalan Haskell y otros (2007), el ejercicio es una estrategia que permite mejorar la condición física del sujeto mediante el desarrollo de las cualidades físicas de acuerdo con el tipo de ejercicio, su intensidad y duración. Adicionalmente, la actividad física se asocia con efectos positivos en la salud cardiovascular, composición corporal y exceso de peso, presión sanguínea, nivel de colesterol, estado anímico y sensación de bienestar (Ureña, 2008). Sin embargo, la sociedad moderna, se ha caracterizado por un estilo de vida sedentario. La OMS, en su informe en el 2002, señala un estimado global en la prevalencia de inactividad física de 17% y un 40% de personas que realizan ejercicio físico pero en cantidad insuficiente (menos de 2,5 horas a la semana).

Tal y como lo mencionan Alemán y Salazar (2006), para el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), una persona sedentaria es aquella que no realiza actividad física durante 30 minutos al día, al menos tres veces a la semana. A pesar de que no exista algún estudio del nivel de sedentarismo específicamente en bomberos, los siguientes autores sí han evaluado dicha variable en diferentes poblaciones. Fuera del territorio nacional, MacMillan (2007), llevó a cabo un estudio en Chile con un grupo de adultos para conocer los hábitos de actividad física y condición nutricional y el mismo encontró que el 61% de ellos eran sedentarios, que el 21,9% presentaba sobrepeso y el 4,7% obesidad. En el mismo país, Contreras y otros (2009), realizaron su estudio en estudiantes universitarios para determinar el nivel de sedentarismo de los mismos y sus razones para dicha inactividad, y concluyeron que el 77% de ellos eran sedentarios, dando la falta de tiempo como la principal justificación.

En Costa Rica, tres estudios pueden mencionarse. En el primero, Rosabal y Rojas (2002) evaluaron, entre otras variables, el nivel de sedentarismo y obesidad en todos los participantes en una feria de la salud y encontraron que el 25,6% de ellos eran sedentarios y el 27,8% eran obesos. En el 2006, Alemán y Salazar llevaron a cabo una investigación para determinar la cantidad de actividad física que llevaban a cabo un grupo de funcionarios públicos y observaron que el 60% de mujeres y el 67% de hombres eran sedentarios, que a la semana le dedicaban más tiempo a actividades de intensidad liviana, que moderada o vigorosa y que a mayor intensidad menos horas dedicadas. Además luego de mediciones antropométricas observaron que el 23% tenía

sobrepeso y el 14% obesidad. El tercer estudio, llevado a cabo por Ureña (2008) en un grupo de académicos y administrativos, concluyó que el 68,1% de la población estudiada realiza algún tipo de actividad física, con una distribución de la frecuencia de 11,6% una vez/semana, 24,6% 2-3 veces/semana y 31,9% más de 3 veces/semana.

Zaragoza y otros (2005), en su investigación en un grupo de adultos en México, observaron que los hombres presentan mayor puntuación que las mujeres en todas las pruebas correspondientes al Eurofit (método europeo para la evaluación de la aptitud física), excepto en la de flexibilidad, en la cual las mujeres presentan mayor flexibilidad, y en la de abdominales, en la que no se encuentran diferencias significativas. Y encontraron además que para todas las pruebas, se presenta un deterioro con la edad. Lo anterior se relaciona con las consecuencias que tiene el sedentarismo para el desempeño laboral dado el deterioro en la aptitud física que el mismo conlleva.

La falta de movimiento implica una combustión insuficiente de las calorías ingeridas con la dieta, que llevará a su almacenamiento en forma de tejido graso. Además, en la mayor parte de los casos, la situación de sedentarismo suele verse acompañada por una alimentación inadecuada que en su conjunto, inducen a una reducción de la capacidad de movimiento del individuo (Bastos y otros, 2005).

Hábitos de alimentación

Qué se come, cuándo, dónde y cómo definen los hábitos de alimentación de cada persona. Los mismos vienen condicionados por las características geográficas, disponibilidad y elección de alimentos, nivel cultural, marco educativo, social y familiar, disponibilidad económica, publicidad, tabúes religiosos, preferencias alimentarias, política y tradiciones (Díaz y otros, 2005).

Tal y como lo señalan Martínez y otros (2005), los cambios en los patrones de alimentación que se han venido dando en los últimos años, son una de las principales causas del aumento de la prevalencia del exceso de peso, así como de niveles elevados de colesterol sanguíneo y presión arterial.

La dieta actual se caracteriza por una elevada densidad energética que conlleva al aumento de peso y grasa corporal, pero al mismo tiempo baja en micronutrientes (vitaminas y minerales). Lo anterior indica que la salud y desempeño puede verse

afectado no solo por la sobrealimentación, que influye en peso y grasa corporal, sino que también se hace determinante la calidad de los alimentos consumidos. El total de calorías, la composición y la potabilidad de alimentos, así como el tamaño y el número de comidas diarias representan factores que pueden estar vinculados con el exceso de peso y la deficiencia de nutrientes esenciales (Bastos y otros, 2005).

En los países de Centroamérica y el Caribe tanto la ingesta de energía total como de carbohidratos y grasas han aumentado considerablemente, siendo su consumo mayor al 100% de las recomendaciones para cada uno. Las frutas, vegetales y lácteos, en cambio, se encuentran por debajo de las recomendaciones (Díaz y otros, 2005). Lo anterior se demuestra en un estudio realizado por MacMillan (2007), en el cual estudió los hábitos de alimentación de una población de estudiantes universitarios y encontró que, de acuerdo con las recomendaciones de Ministerio de Salud de Chile, solamente alrededor del 13% de los estudiantes tenía un adecuado consumo de frutas y vegetales, y de pescado y lácteos un 3,50% y 8,50% respectivamente. Específicamente en la población de bomberos, Senn y Slawta (2008), realizaron un estudio para identificar los malos hábitos de alimentación en esta población y encontraron que el 81% de ellos excedía el consumo máximo de grasa saturada y el 100% lo excedía para el de sodio.

Swinburn, Caterson, Seidell y James (2004), atribuyen dichos cambios en los patrones de alimentación a la urbanización, mecanización y globalización que se hacen más persistentes cada día. La falta de tiempo para cocinar y consumir los alimentos, así como la influencia de los países más desarrollados, ha llevado al consumo de alimentos cada vez más industrializados, sintéticos y refinados y altos en grasas y azúcares; alimentos que elevan la ingesta calórica y disminuyen la calidad nutricional.

De forma general, puede decirse entonces que la composición corporal, el nivel de sedentarismo y los hábitos de alimentación juegan un papel importante en la salud, condición física y desempeño laboral de la población. En el caso específico de los bomberos, dado lo demandante de sus labores, se hace fundamental mantener dichas variables en niveles adecuados de forma que se vea optimizada su salud, su trabajo y la seguridad pública.

Capítulo III

METODOLOGÍA

Población: Bomberos del Gran Área Metropolitana, hombres, entre 20 y 55 años.

Muestra: 53 bomberos, hombres, con una edad promedio de 33.6 ± 7.7 años, de las estaciones de Belén, Santo Domingo y Central de Heredia, la estación Central de Alajuela y la de Tibás; los cuales trabajan divididos en dos turnos de 24 horas cada uno.

Tabla 2. Características sociodemográficas de los bomberos del estudio (n=53)

Característica	Frecuencia	Promedio	
Estación de trabajo	Alajuela	16	30.2
	Tibás	14	26.4
	Heredia	11	20.8
	Santo Domingo	6	11.3
	Belén	6	11.3
	<u>Total</u>	<u>53</u>	<u>100.0</u>
Edad	23-32 años	25	47.2
	33-42 años	19	35.8
	43-53 años	9	17.0
	<u>Total</u>	<u>53</u>	<u>100.0</u>
Estado Civil	Soltero	17	32.1
	Casado	32	60.4
	Divorciado	3	5.7
	Unión Libre	1	1.9
	<u>Total</u>	<u>53</u>	<u>100.0</u>

Instrumentos y materiales:

** Composición Corporal:*

- Índice de Masa Corporal (IMC): El peso fue tomado con balanza digital marca Tanita modelo BF-682W con una precisión de 0.250Kg, y la talla mediante tallímetro colocado en pared. El IMC se calculó a partir de la fórmula $IMC = \text{Peso(Kg)} / \text{Talla(m)}^2$, el cual se evaluó de acuerdo a los siguientes parámetros recomendados por la OMS:

<18,5: bajo peso

18.5-24,9: normal

25-29,9: sobrepeso

30-34,9: obesidad grado I

35-39,9: obesidad grado II

\geq 40: obesidad grado III

- Circunferencia abdominal: la medida se llevó a cabo con una cinta métrica de circunferencias Seca 201. Se utilizó ≥ 102 cm como punto de corte para catalogar al sujeto con obesidad abdominal, tal como lo señala NHLBI (National Heart, Lung and Blood Institute).
- El porcentaje de grasa se midió con una balanza de bioimpedancia Tanita BF-682W con una precisión de 0.250Kg. La bioimpedancia se fundamenta en la conducción de la corriente eléctrica por los tejidos corporales, la cual es alta en el tejido magro donde se encuentran en mayor proporción los líquidos acuosos electrolitos, y es baja en el tejido graso. Por tanto, la impedancia bioeléctrica es inversamente proporcional al contenido de agua corporal y de masa libre de grasa. El análisis por bioimpedancia es un método rápido, barato y no invasivo que además no requiere de una alta capacidad técnica por parte del evaluador para la aplicación de la técnica (Aristizábal, Restrepo y Estrada, 2007; Alvero y otros, 2009).

Todos los resultados fueron registrados en el instrumento correspondiente adjunto en el Anexo 1.

* *Nivel de actividad física*

A través del IPAQ en su versión larga en español, se midió y evaluó el nivel de actividad física de los bomberos (Ver anexo 2). Dicho cuestionario es autoadministrado y evalúa de forma independiente los 4 ámbitos de la actividad física: trabajo, transporte, actividades domésticas, y recreación, deporte y tiempo libre. El mismo ha sido diseñado y probado para su uso en adultos de entre 18 y 65 años de edad (Craig y otros, 2003). De acuerdo con Craig y otros (2003), su confiabilidad es de 0.8 y su validez de 0,3; lo que lo hace un adecuado instrumento de medición del nivel de actividad física en adultos.

Este instrumento permite la categorización en tres niveles de actividad física, de acuerdo a la calificación obtenida (Craig y otros, 2003):

- Categoría 1 (Baja): es el menor nivel de actividad física. Las personas en esta categoría son considerados inactivos.
- Categoría 2 (Moderada): incluye cualquiera de los 3 criterios:
 - 3 o más días de actividad de intensidad vigorosa por al menos 20 minutos cada día.
 - 5 o más días de actividad de intensidad moderada o caminata por al menos 30 minutos cada día.
 - 5 o más días de cualquier combinación de caminata, actividad de intensidad moderada o de intensidad vigorosa que alcance un mínimo de 600 METS-minutos por semana (nivel de MET x minutos x días por semana).
- Categoría 3 (Alta): incluye cualquiera de los 2 criterios:
 - 3 o más días de actividad de intensidad vigorosa con un acumulo de al menos 1500 MET-minutos por semana.
 - 7 o más días de cualquier combinación de caminata, , actividad de intensidad moderada o de intensidad vigorosa que alcance un mínimo de 3000 METS-minutos por semana

* *Hábitos de alimentación*

Se llevó a cabo una evaluación cualitativa y cuantitativa del consumo de alimentos de los bomberos, ambas mediante el método de entrevista nutricionista-bombero. La primera evaluó aspectos como número de comidas que acostumbra a realizar, hábito de *picar* alimentos entre comidas, responsable de preparar las comidas y tipos de cocción utilizados con mayor frecuencia. La segunda determinó el consumo promedio, por parte de los bomberos, para diferentes alimentos. Dichas evaluaciones fueron guiadas por un cuestionario (ver anexo 3) realizado por la nutricionista a cargo del estudio y revisado posteriormente y de manera personal por un grupo de expertos en nutrición de la Universidad de Costa Rica.

Procedimiento:

Se visitó a las autoridades correspondientes para solicitar el permiso para llevar a cabo la investigación con la población de bomberos requerida. En una reunión se explicó el Proyecto de Tesis, con sus objetivos y metodología, al Jefe de Bomberos de Costa Rica, don Héctor Cháves León, y a la responsable del Proyecto de Acondicionamiento Físico de la Academia de Bomberos, Shirley Lewis Padilla. Una vez finalizada la sesión, don Héctor dio su permiso de trabajar con las estaciones de bomberos, siendo Shirley Lewis el contacto de trabajo.

Autorizada la intervención, se procedió a llamar a las estaciones de bomberos dentro del Valle Central seleccionadas para informar al jefe de cada estación acerca del Proyecto e investigar la cantidad de bomberos permanentes que laboraban en cada una de ellas. El contacto con cada jefe se mantuvo siempre para programar fechas y horas de visitas para la recolección de datos, así como para la atención de dudas.

Una semana antes de las visitas a las diferentes estaciones, se envió un correo a cada uno de los jefes con el protocolo que debían seguir los bomberos el día de la evaluación para que el resultado de porcentaje de grasa obtenido por bioimpedancia eléctrica fuera válido. El jefe de cada estación hizo llegar la información a cada uno de los bomberos y se solicitó el cumplimiento del mismo. El protocolo, recomendado en el manual de uso del equipo, señalaba lo siguiente:

- Ayuno y abstinencia al ejercicio de 3-4 horas previas.
- Haber orinado previo a la medición.
- Escasa ropa y descalzo, sin talcos, crema o sudor en las plantas de los pies.
- Estado de euhidratación.
- No haber sufrido de diarrea o fiebre las últimas 48 horas.
- No haber ingerido bebidas alcohólicas o con cafeína las últimas 12 horas.
- No llevar consigo celulares, reproductores de mp3 u otros objetos que interfieran con el funcionamiento del dispositivo.
- No tener implantes de silicona o solución salina, marcapasos o pines metálicos.

En el mes de julio se efectuó la recolección de la información necesaria para la construcción del perfil de los bomberos. Se trabajó 2 días a la semana durante 3 semanas; cada día se visitaban dos estaciones, una en horas de la mañana y la otra en la tarde. Con el objetivo de cumplir con el protocolo de bioimpedancia, así como para permitir a los bomberos desarrollar sus labores oportunamente, las horas de visita fueron las ocho de la mañana y la una de la tarde.

En la primera semana se visitaron las estaciones de Belén y la Central de Heredia, y en la segunda semana se recolectaron datos en la estación de Tibás y la de Santo Domingo de Heredia. La tercera semana se visitó únicamente la estación Central de Alajuela, haciendo la recolección de la información solo en la mañana. En el primer día se evaluaba a los bomberos del turno de trabajo correspondiente, y en el segundo a los del turno restante.

El procedimiento llevado a cabo en cada día de evaluación fue el siguiente:

- Evaluación antropométrica y de composición corporal: Se tomaron medidas de peso, talla, circunferencia abdominal y porcentaje de grasa corporal.
- Entrega del cuestionario del nivel de actividad física (IPAQ), el cual fue llenado individualmente.

- Evaluación de los hábitos de alimentación: Se entrevistó a cada uno de los bomberos, siguiendo la guía construida para dicho fin.

Posteriormente, los resultados obtenidos fueron analizados y correlacionados para obtener así conclusiones acerca de la investigación, correspondientes con los objetivos planteados.

Análisis estadístico:

Se llevó a cabo estadística descriptiva con promedios y desviaciones estándar para las variables de tipo numérico, y distribución de frecuencias para aquellas nominales. Se aplicó además estadística inferencial, mediante correlaciones para determinar la relación entre variables, y t student para el contraste de las mismas.

Para dicho análisis se utilizó el programa estadístico para las ciencias sociales SPSS versión 17.0.

Capítulo IV

RESULTADOS

Tabla 3. Descripción de las variables de composición corporal de los bomberos. Julio 2010 (n=53)

Variable	Promedio	Desviación estándar
Índice de Masa Corporal (Kg/m ²)	27.5	4.4
Circunferencia abdominal (cm)	91.5	10.7
Porcentaje de grasa corporal	23.6	6.1

Figura 1. Distribución de los bomberos de acuerdo a su Estado Nutricional, calculado a partir del IMC. Julio 2010 (n=53)

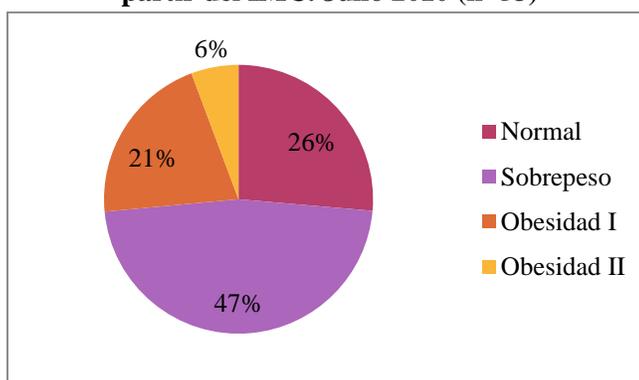
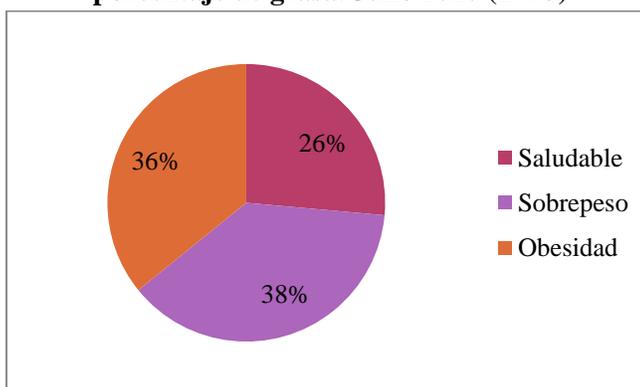
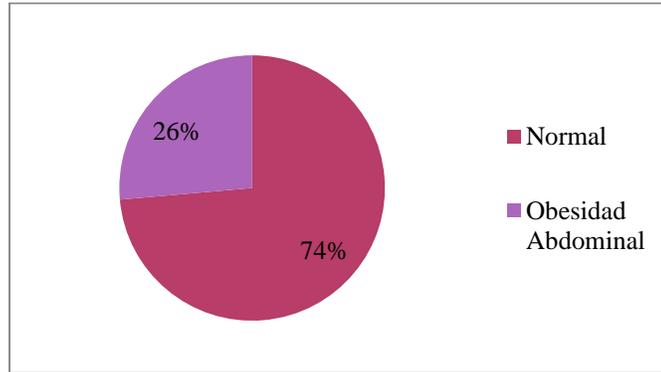


Figura 2. Distribución porcentual de los sujetos de acuerdo a la clasificación de su porcentaje de grasa. Julio 2010 (n=53)



Tres cuartas parte de los bomberos evaluados presentan algún grado de exceso de peso, así como de grasa corporal. Ninguno de ellos tiene obesidad mórbida.

Figura 3. Distribución porcentual de los bomberos de acuerdo a la clasificación de su circunferencia abdominal. Julio 2010 (n=53)



Una cuarta parte de los bomberos tiene obesidad abdominal.

Tabla 4. Matriz de correlaciones entre las variables IMC, porcentaje de grasa y circunferencia abdominal. Julio 2010 (n=53)

	Porcentaje de grasa	Circunferencia abdominal (cm)
IMC (Kg/m ²)	0.821**	0.937**
Porcentaje de grasa	0.000	0.761**
Circunferencia abdominal (cm)		0.000

** Correlación significativa a un nivel de 0.01 (2 colas).

Existe una relación significativa positiva entre el IMC y el porcentaje de grasa ($r=0.821$; $p=4.9 \cdot 10^{-14}$), así como con la circunferencia abdominal ($r=0.937$; $p=5.0 \cdot 10^{-25}$). Es decir, que conforme aumenta el índice de masa corporal de los sujetos, aumenta también el porcentaje de grasa y la circunferencia abdominal de los mismos. El mismo tipo de relación se encuentra entre el porcentaje de grasa y la circunferencia abdominal ($r=0.761$; $p=3.8 \cdot 10^{-11}$), de forma que a mayor porcentaje de grasa mayor es la circunferencia del abdomen.

Tabla 5. Padecimiento de las patologías crónicas no transmisibles: dislipidemias, hipertensión arterial y/o diabetes mellitus, en los bomberos evaluados. Julio 2010 (n=53)

Patología	Frecuencia	Porcentaje
Dislipidemias	11	20.8
Hipertensión arterial	4	7.5
Diabetes Mellitus	2	3.8
2 patologías	4	7.5

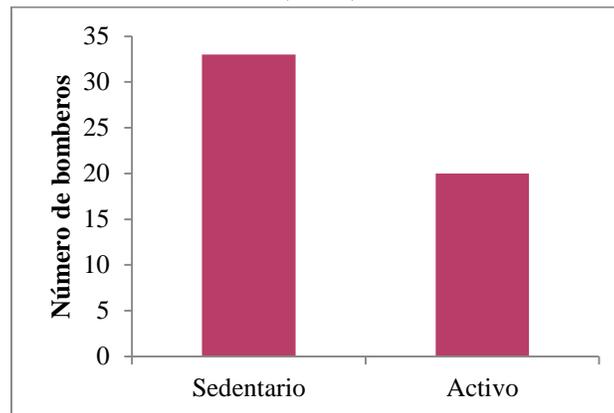
Cerca de un 21% de los bomberos padecen de dislipidemias; mientras que del resto de patologías crónicas no transmisibles menos de un 10% de ellos las padecen.

Tabla 6. Distribución de los bomberos de acuerdo al padecimiento de gastritis. Julio 2010 (n=53)

Padecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Presente	15	28.3
Ausente	38	71.7
<u>Total</u>	<u>53</u>	<u>100.0</u>

Cerca de una tercera parte de los bomberos del estudio padecen gastritis.

Figura 4. Distribución de los sujetos de acuerdo a la práctica de actividad física. Julio 2010 (n=53)



La cantidad de bomberos sedentarios es mayor en un 50% a la de aquellos físicamente activos.

Tabla 7. Matriz de correlaciones entre las variables de composición corporal y actividad física (AF) semanal total. Julio 2010 (n=53)

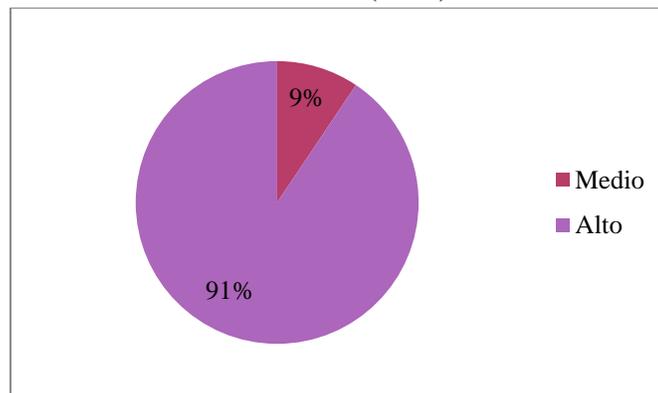
	AF semanal total (mets-min/sem)	AF en el tiempo libre (mets-min/sem)
IMC (Kg/m²)	-0.329*	-0.253
	0.016	0.067
Porcentaje de grasa	-0.438**	-0.331*
	0.001	0.016
Circunferencia abdominal (cm)	-0.359**	-0.278*
	0.008	0.044

* Correlación significativa a un nivel de 0.05 (2 colas).

** Correlación significativa a un nivel de 0.01 (2 colas).

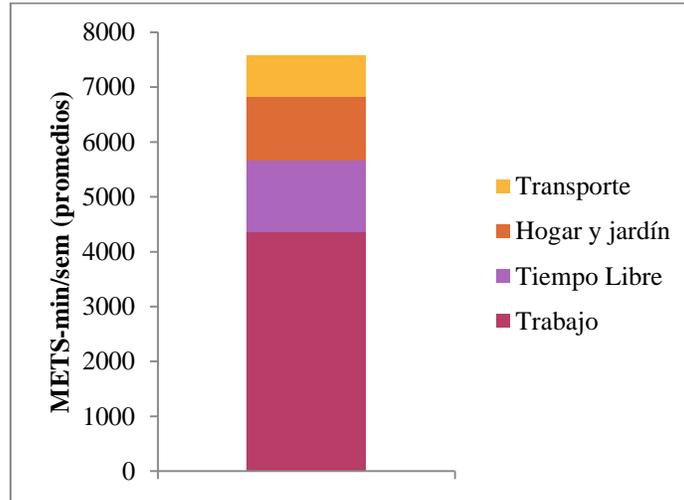
Existe una relación significativa negativa entre el gasto energético total en actividad física y el IMC ($r=-0.329$; $p=0.016$), el porcentaje de grasa ($r=-0.438$; $p=0.001$) y la circunferencia abdominal ($r=-0.359$; $p=0.008$). Es decir, que a mayor gasto de energía en actividad física, menores son las medidas de las tres variables de composición corporal evaluadas.

Figura 5. Distribución porcentual de los bomberos de acuerdo a su nivel de actividad física. Julio 2010 (n=53)



El 91% de los bomberos tiene un alto nivel de actividad física de acuerdo a los criterios de clasificación del IPAQ.

Figura 6. Distribución del promedio del gasto energético total de los bomberos de acuerdo a los 4 ámbitos de Actividad Física. Julio 2010 (n=53)



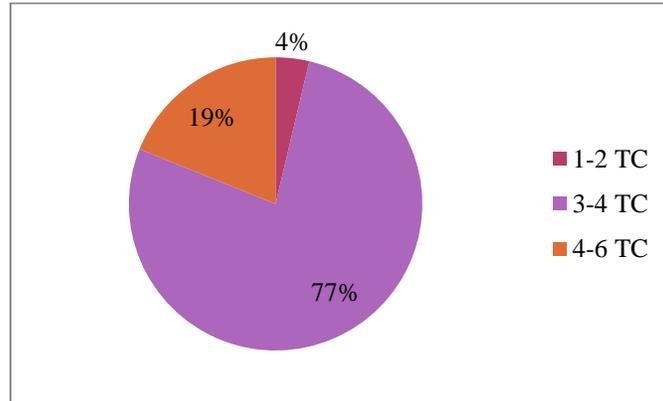
Casi todos los bomberos evaluados tienen un nivel alto de actividad física. La mayor parte del gasto energético semanal es producto de las tareas propias de su labor de bombero; mientras que el menor aporte es por parte de la energía invertida en transporte (caminata, bicicleta, etc.).

Tabla 8. Horas semanales invertidas por los bomberos en actividad física según su intensidad. Julio 2010 (n=53)

Intensidad	Mínimo (horas)	Máximo (horas)	Promedio (horas)	Desviación estándar (horas)
Caminando	0.0	27.0	7.2	5.9
Moderada	4.0	41.0	14.3	9.3
Vigorosa	0.0	16.0	5.7	3.7

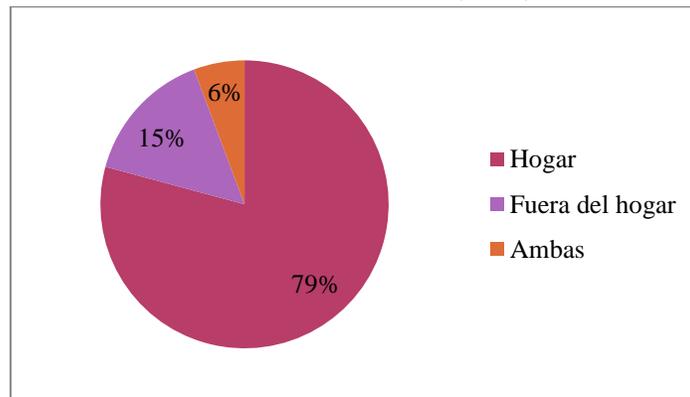
En promedio, los bomberos invierten el doble de horas semanales en actividad física moderada que caminando o en actividades vigorosas.

Figura 7. Distribución porcentual de los bomberos de acuerdo al número de tiempos de comidas que llevan a cabo. Julio 2010 (n=53)



Más de tres cuartas partes de los sujetos evaluados realizan entre 3 y 4 tiempos de comida al día, los cuales, corresponden al desayuno, al almuerzo, a una merienda en la tarde y/o una cena.

Figura 8. Distribución de los sujetos de acuerdo al origen de las preparaciones que consumen. Julio 2010 (n=53)

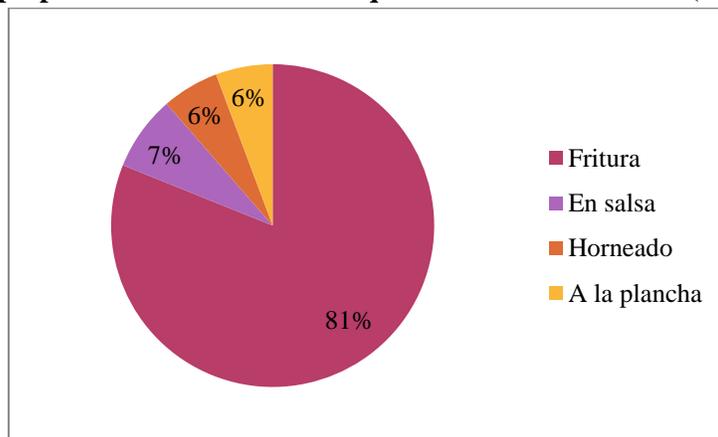


Los alimentos consumidos por la mayoría de los bomberos provienen del hogar. Es decir, que comen en sus casas alimentos preparados por ellos mismos u otro encargado de la preparación, o bien que los llevan de sus hogares al lugar de trabajo para su consumo en dicho lugar.

Sin embargo, pudo observarse que, en todas las estaciones, se tiende a preparar un desayuno entre los bomberos, del cual comen la mayoría de ellos. Dentro de los ingredientes que conforman sus preparaciones se encuentran el pan de bollo, tortillas, gallopinto, huevo, jamón o mortadela, queso, mantequilla o margarina, natilla, queso

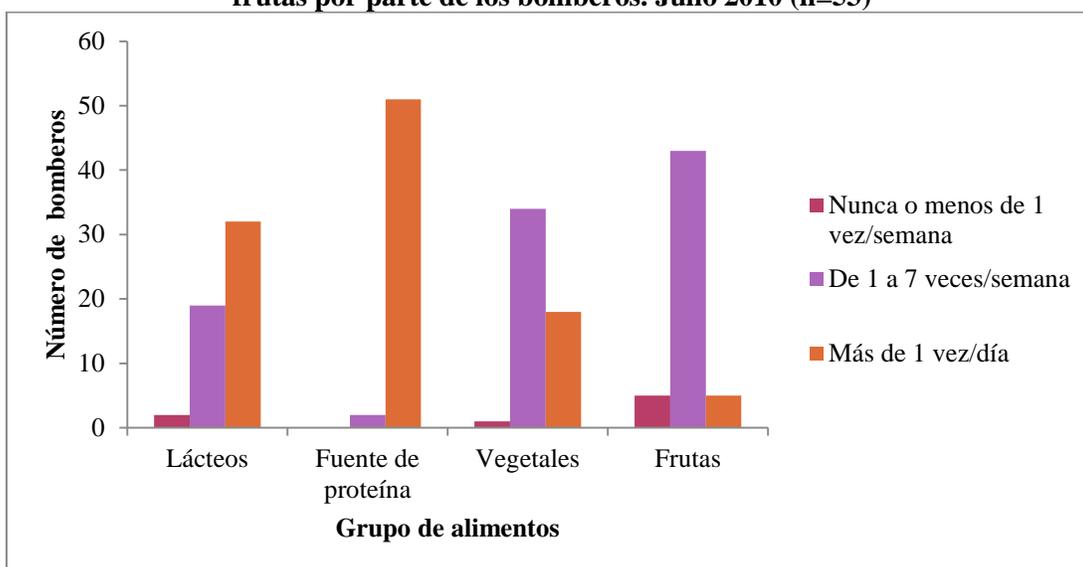
crema, paté, mermelada y salsas (tomate y mayonesa). Además, el desayuno se ve acompañado de alguna bebida, principalmente café o jugo de caja.

Figura 9. Distribución de los bomberos de acuerdo al método de cocción más utilizado en la preparación de los alimentos que consumen. Julio 2010 (n=53)



El método cocción más utilizado en la preparación de los platillos de los bomberos del estudio es la fritura; es decir, sus alimentos son sumergidos en grasa caliente para su cocción, absorbiendo gran parte de la misma. Sin embargo, ninguno de los bomberos mencionó utilizar manteca u otra grasa animal en la preparación de sus alimentos. De acuerdo a la entrevista realizada a cada uno de ellos, las grasas utilizadas para la cocción son el aceite vegetal, principalmente de soya o girasol, o bien el aceite vegetal en spray.

Figura 10. Frecuencia de consumo de lácteos, alimentos fuente de proteína, vegetales y frutas por parte de los bomberos. Julio 2010 (n=53)



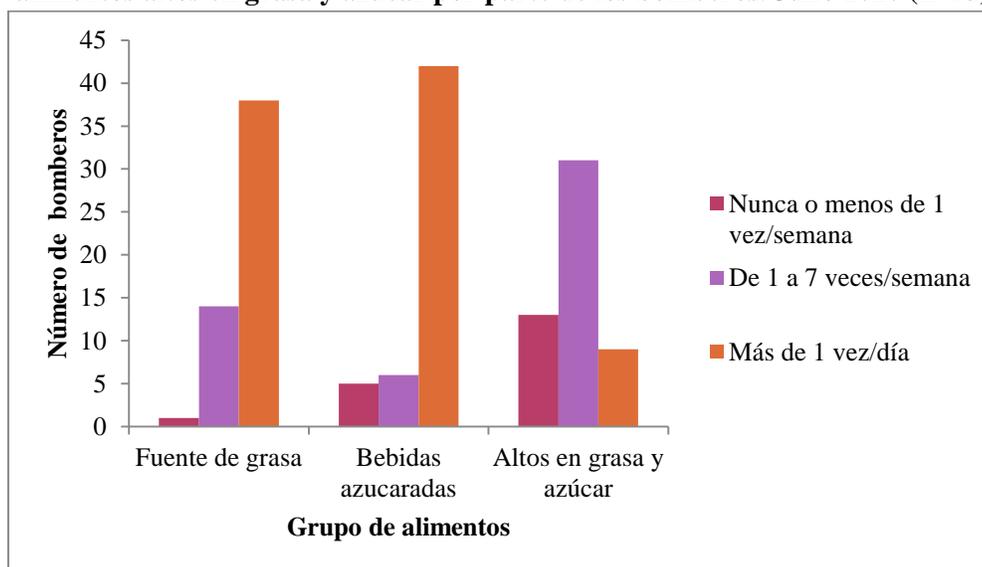
Lácteos: leche, yogurt y queso

Alimentos fuente de proteína: carne de res, pollo, pescado, atún, embutidos y huevo

Los productos de origen animal (lácteos y alimentos fuente de proteína) son consumidos diariamente y en más de un tiempo de comida por la mayoría de los bomberos; siendo aquellos fuente de proteína los de mayor consumo. De los lácteos, son la leche semidescremada, el yogurt regular y el queso blanco los más seleccionados para cada grupo de productos. En el caso de los alimentos proteicos, la mayoría o todos los bomberos mencionaron consumir de todos ellos con determinada frecuencia.

Las frutas y vegetales en cambio son ingeridos únicamente una vez al día o menos por la mayor parte de los bomberos, siendo los vegetales los más frecuentemente consumidos dado su inclusión al almuerzo y/o cena. Son las ensaladas verdes la forma predominante de ingesta de vegetales con respecto a los cocidos.

Figura 11. Frecuencia de consumo de alimentos fuente de grasa, bebidas azucaradas y alimentos altos en grasa y azúcar por parte de los bomberos. Julio 2010 (n=53)



Alimentos fuente de grasa: mantequilla, margarina, queso crema, natilla y mayonesa

Bebidas azucaradas: café y/o té con azúcar, gaseosas y jugos

Alimentos altos en grasa y/o azúcar: repostería, postres, helados, chocolates

Tanto los alimentos fuente de grasa como las bebidas azucaradas son consumidas más de una vez al día por la mayor parte de los bomberos evaluados. Lo anterior porque los mismos agregan alguno de los productos fuente de grasa a sus alimentos (pan, galletas, etc.) y consumen bebidas azucaradas en casi todos sus tiempos de comida. Las grasas de mayor selección son la mantequilla y/o margarina, e incluso son utilizadas como mínimo una vez al día por parte de la mitad de los bomberos.

Los alimentos altos en grasa y azúcar son incluidos en la alimentación de la mayoría de los bomberos en al menos un día a la semana e incluso, algunos los consumen más de una vez al día. La repostería, postres y helados son los preferidos dentro de este grupo de alimentos.

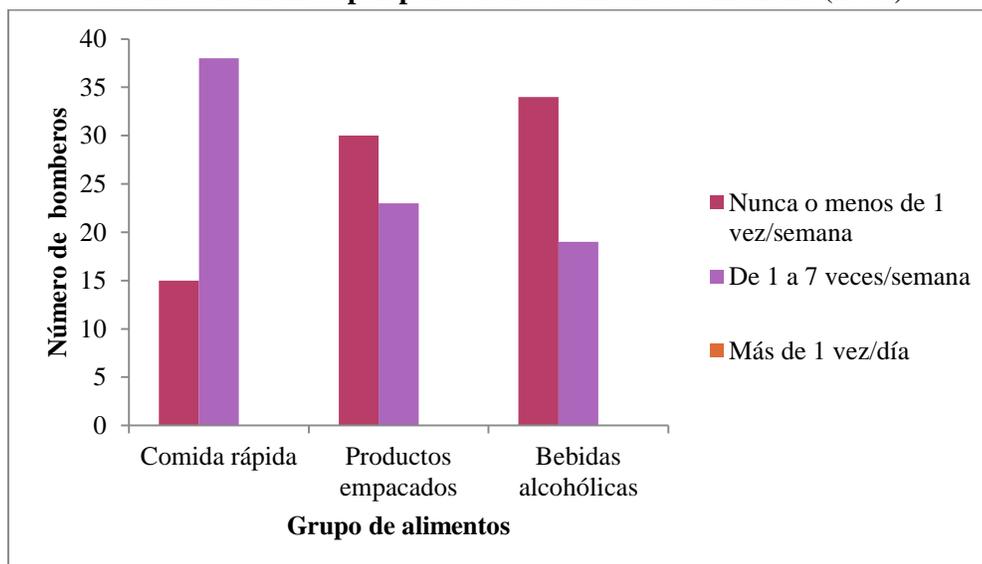
Tabla 9. Bebidas azucaradas de mayor consumo por parte de los bomberos. Julio 2010 (n=53)

Producto	Bomberos que lo consumen		Frecuencia de consumo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje*
Bebida endulzada	39	74%	2 veces/día o más	30%
Gaseosas	46	87%	1-3 veces/semana	30%

*Calculado tomando como total solamente a los bomberos que consumen de cada producto.

A pesar de que el porcentaje de bomberos que consumen gaseosas es mayor al de aquellos que agregan azúcar a sus bebidas, la frecuencia con la cual los sujetos endulzan sus frescos, té, café, etc., es mucho mayor a la de aquellos que consumen gaseosas.

Figura 12. Frecuencia de consumo de comida rápida, productos empacados (snacks) y bebidas alcohólicas por parte de los bomberos. Julio 2010 (n=53)



Ninguno de los bomberos entrevistados mencionó una ingesta de más de una vez al día de comida rápida, productos empacados o bebidas alcohólicas; incluso, la mayoría consume algún alimento incluido dentro de los dos últimos grupos menos de una vez a la semana o del todo no los ingieren. Las comidas rápidas sin embargo, son consumidas al menos una vez a la semana por la mayor parte de los sujetos.

Adicionalmente se realizaron cuadros de contingencia, pruebas chi cuadrado, análisis de varianza (ANOVA de 1 vía para grupos independientes) y pruebas t student para determinar si existía relación entre cada una de las variables de composición corporal y las de hábitos de alimentación. Sin embargo, a un nivel de significancia de 0.05 no se encontró alguna relación significativa entre las variables mencionadas.

Se aplicó también análisis estadístico mediante cuadros de contingencia, chi cuadrado y análisis de varianza (ANOVA de 1 vía para grupos independientes) para determinar si existían diferencias en los resultados de las variables de composición corporal, actividad física y hábitos de alimentación de los bomberos de acuerdo a su

estación de trabajo. Sin embargo, a una significancia de 0.05, no hubo diferencia significativa entre estaciones para las diferentes variables evaluadas.

Por último, se llevaron a cabo correlaciones de Pearson para determinar si existía relación alguna entre las variables de composición corporal y de actividad física evaluadas en los bomberos con su edad, mas no se encontró alguna relación significativa entre variables a un nivel de significancia de 0.05.

Capítulo V

DISCUSIÓN

Tal y como lo mencionan Tsismenakis y otros (2009), las personas que trabajan en actividades de emergencia, como los bomberos, deben ser físicamente aptos para poder llevar a cabo sus extenuantes tareas de trabajo sin comprometer su propia seguridad ni la de sus colegas y la comunidad. Una de las variables que influye en el adecuado desempeño laboral es el peso corporal del bombero. En el estudio llevado a cabo con un grupo de bomberos, el promedio del IMC fue de $27.5 \pm 4.4 \text{ Kg/m}^2$; es decir, presentan un peso mayor al recomendado para su talla. Del total de los bomberos, el 47% de ellos presenta sobrepeso y el 27% obesidad.

Dentro de la definición estricta del IMC, el peso extra que presenta el sujeto a partir de su peso ideal es considerado masa grasa (Mahan y Scott-Stump, 2001). Sin embargo, tal y como lo menciona Williams (2006), a pesar de que el IMC define la adecuación del peso para la talla del sujeto, el mismo no revela información acerca de su composición corporal; es decir el IMC no indica si el exceso de peso que presenta la persona corresponde a tejido graso o masa muscular. De forma que otros métodos de evaluación de la composición del cuerpo se hacen necesarios.

En el estudio se evaluó el porcentaje de grasa de los bomberos, y se obtuvo que, del total, un 74% de ellos tiene un alto porcentaje de grasa corporal, con un promedio de $23.6 \pm 6.1\%$, entrando la mitad de ellos dentro de la categoría de sobrepeso y la otra en la de obesidad. Incluso se obtuvo una correlación positiva significativa entre las variables IMC y porcentaje de grasa de los bomberos; resultado que coincide con lo encontrado por Flegal y otros (2009) quienes obtuvieron el mismo tipo de correlación en su estudio con adultos. De forma que, a partir de la integración de los resultados anteriores, podría afirmarse que el peso extra que presentan los bomberos del estudio es producto de un exceso de masa grasa.

Resultados similares muestran otros estudios en los cuales se evaluó antropometría en bomberos en Estados Unidos y Europa y que además revelaron la problemática consecuencia del sobrepeso y la obesidad (Claessens y otros, 2003; Lagos y otros, 2009; Mancuso, 2003; Mayer y otros, 2007; Soteriades y otros, 2008;

Tsismenakis y otros, 2009). El IMC promedio de los sujetos de los estudios mencionados fue de 27.1 a 29.0 Kg/m², con un porcentaje de 77% a 88% de la población con un exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad). Adicionalmente, entre el 55% y el 71% de los bomberos evaluados presentaba un porcentaje de grasa que excedía el límite recomendado, señalando que el exceso de peso corresponde a grasa acumulada (Lagos y otros, 2009; Mancuso, 2003; Mayer y otros, 2007).

Tal y como lo señalan Claessens y otros (2003), dicha condición trae importantes consecuencias para el bombero, ya que afecta no solo su desempeño físico, sino que además incrementa el riesgo de patologías asociadas al sobrepeso y obesidad; existiendo incluso una relación positiva entre el exceso de peso y la mortalidad del bombero. Además, en otros estudios con bomberos se ha demostrado que conforme aumenta el IMC de los mismos, se incrementa la presión arterial, el colesterol sanguíneo y el deterioro de su perfil metabólico, al tiempo que disminuye la tolerancia al ejercicio; convirtiéndose el exceso de peso en un factor de riesgo independiente para enfermedad cardiovascular (ECV) (Basri y Bergman, 2009; Tsismenakis y otros, 2009).

Kales y otros (2009), mencionan en su artículo que, en Estados Unidos, las enfermedades cardiovasculares son las responsables del 45% de las muertes de bomberos durante tareas de rescate y emergencia. De forma que los ataques cardíacos y otros eventos cardiovasculares se han convertido en la principal causa de muerte en bomberos (Spratlin, 2011).

Y es que el problema se agrava producto de los factores de riesgo de ECV que ya trae consigo la labor de un bombero. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional en Estados Unidos (NIOSH por sus siglas en inglés) (2007), describe, en un documento para la prevención de muertes por causas cardiovasculares en bomberos del Centro para el Control de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés), que las enfermedades de la arteria coronaria en esta población son producto de factores tanto personales (edad, herencia, alimentación, sedentarismo, fumado, patologías asociadas, etc.) como del trabajo. Dentro de este segundo grupo se incluyen factores como el humo del fuego con el cual deben lidiar durante emergencias por incendios, y aquellos otros producto del ambiente del trabajo de los bomberos, como el aumento en la frecuencia cardíaca y el elevado esfuerzo físico durante situaciones de emergencia, el estrés por

calor y los turnos de largas horas de trabajo (NIOSH, 2007). Adicionalmente, Kales y otros (2003), agregan una pobre nutrición y estrés postraumático como factores de riesgo para ECV en bomberos.

Kales y otros (2003) y Kales y otros (2007), investigaron cuáles eran las tareas propias de los bomberos que se relacionaban en mayor medida con las muertes cardiovasculares. Lo anterior porque llama la atención que de todos los trabajadores de emergencia, son los bomberos los que presentan mayor porcentaje de muertes de tipo cardiovascular. Ambos estudios coincidieron en que la extinción de incendios, actividad que conforma solamente el 1-5% del total del tiempo de trabajo de los bomberos, fue la que tuvo mayor asociación con este tipo de muertes. El 32-36% del total de defunciones en los bomberos por enfermedad cardiovascular fue durante la extinción de un incendio o en la escena del mismo luego de que este había sido extinto. Los autores señalan la mayor demanda cardiovascular durante estos eventos como la explicación más probable, la cual se ve empeorada ante la falta de condición física, la presencia de factores de riesgo cardiovascular subyacentes y el padecimiento de una ECV. Si a lo anterior se le suma el exceso de peso corporal, los bomberos tendrán una menor tolerancia al calor y mayor dificultad para la actividad física.

Por último, el peso corporal extra de una persona con exceso de peso conlleva al agrandamiento del corazón producto del aumento en la demanda de sangre, y además se ve obligado a latir con mayor fuerza para vencer la resistencia en el lecho vascular del tejido graso; aspectos que perjudican el funcionamiento de dicho órgano. Es decir; que el sobrepeso y la obesidad afectan la capacidad cardiorrespiratoria del bombero, incrementando la carga de trabajo en ambos sistemas en momentos de estrés, tales como los propios de las situaciones de emergencia. Es decir, los bomberos obesos tienen mayor riesgo de muerte de origen cardiovascular durante su labor de trabajo que los no obesos (Basri y Bergman, 2009).

Ahora, más que el exceso de grasa corporal, el lugar de acumulación de la misma en el cuerpo es determinante como factor de riesgo cardiovascular, de manera que el depósito de grasa a nivel abdominal se relaciona con un aumento en el riesgo de enfermedades tanto cardiovasculares como metabólicas (Williams, 2006). En el estudio, a pesar de que un alto porcentaje de bomberos tenía un exceso de peso, solamente un

26% de los sujetos evaluados presentaron obesidad abdominal. Es decir, 50% de los bomberos, a pesar de tener sobrepeso u obesidad y un elevado porcentaje de grasa, tienden a acumular ese exceso de grasa en otras zonas de su cuerpo diferentes a la región central. No obstante, el riesgo de patologías de diferente origen relacionadas con el exceso de peso se mantiene presente en estos sujetos, más aún dado la existencia de una relación positiva entre el IMC y el porcentaje de grasa de los bomberos con la circunferencia abdominal. Tanto Lena y otros (2006), como Flegal y otros (2009), corroboran dicha asociación en su estudio con adultos, y muestran la relación significativa entre el IMC y la medida de la circunferencia abdominal, e incluso, en hombres, una relación más fuerte de ésta última variable con el porcentaje de grasa corporal. Lo anterior podría ser causa de la tendencia de los hombres a acumular la grasa en la región abdominal o central; conocida dicha condición como obesidad androide (Lena y otros, 2006; Williams, 2006).

Tal como lo mencionan Basri y Bergman (2009) y Field y otros (2001), el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo o de predicción no solo de ECV, sino además de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, problemas respiratorios, enfermedad de la vesícula biliar, osteoartritis, problemas musculoesqueléticos y ciertos tipos de cáncer. De las patologías anteriores, en el estudio con bomberos se evaluó la presencia tres de ellas: dislipidemia, hipertensión arterial y/o diabetes mellitus. La condición de mayor prevalencia entre los bomberos fue la alteración en las concentraciones de lípidos sanguíneos, con un 21% de sujetos con dislipidemias. Solamente dos y cuatro sujetos mencionaron padecer hipertensión arterial y diabetes mellitus respectivamente, y cuatro cursan actualmente con dos de las tres patologías mencionadas. Sin embargo, a pesar de que la prevalencia de estas enfermedades relacionadas al exceso de peso no es alta, si se mantiene o empeora dicha condición, al mediano o largo plazo los bomberos podrían verse diagnosticados con dichas patologías, afectando así su salud.

Adicionalmente, diversos autores (Arena, Padiyar, Burton y Schwerha, 2006; Bungum, Satterwhite, Jackson y Morrow, 2003; Soteriades y otros, 2008; Pronk, Martinson, Kessler, Beck, Simon, y Wang, 2004; Spratlin, 2011) relacionan el exceso de peso y grasa corporal con el desempeño laboral. Específicamente en bomberos,

Soteriades y otros (2008), estudiaron la relación entre la obesidad y el riesgo de discapacidad laboral, y los mismos encontraron que por cada unidad en la que incrementa el IMC, el riesgo aumenta en un 5%. De hecho, con respecto a un IMC normal, el riesgo de discapacidad laboral se eleva en un 90% en sujetos en las categorías más altas de IMC. Si partimos de los resultados obtenidos con los bomberos, un IMC promedio de 27.5 Kg/m^2 representaría un aumento del 12.5% en el riesgo de discapacidad laboral; situación que afectaría negativamente la atención de emergencias en el área de estudio.

La obesidad se relaciona con menor desempeño laboral, mayores limitaciones de trabajo, retiro y/o pensión por discapacidad e incluso la muerte (Soteriades y otros, 2008). A lo anterior, Arena y otros (2006), le suman el aumento en el ausentismo laboral y la disminución en la productividad en los sujetos con exceso de peso. Los mismos, en su estudio con trabajadores de diferentes áreas y status en una misma compañía, obtuvieron como resultado que los sujetos con alguna discapacidad laboral de corto plazo (5 días a 6 meses consecutivos) tendían a tener mayor peso corporal. Tanto las probabilidades de un evento de discapacidad a corto plazo como la duración del mismo fueron mayores en sujetos con obesidad, con respecto a aquellos con IMC normal. De acuerdo con los mismos autores, dentro de los eventos evaluados como causa de discapacidad, aquellos de tipo musculoesquelético y de salud mental fueron los más frecuentes; los primeros producto de la carga de exceso de peso, y los segundos relacionados con la depresión o incluso como causas secundarias a tratamientos para la pérdida de peso. Otra de las principales causas de discapacidad fueron los desórdenes digestivos, lo cual se hace interesante recalcar dado que el 28% de los bomberos evaluados mencionaron padecer gastritis. Sin embargo dicha condición se discutirá más adelante.

Pronk y otros (2004), en su estudio con trabajadores relacionaron el IMC con el ausentismo laboral, y los mismos encontraron una relación significativa entre la obesidad severa ($\text{IMC} > 40 \text{ Kg/m}^2$) y el número de días de ausencia al trabajo. No se encontró significancia en la relación del ausentismo con la obesidad; sin embargo, los investigadores sí obtuvieron una entre la misma y problemas en relaciones

interpersonales con sus compañeros de trabajo, afectando negativamente su desempeño laboral.

El exceso de peso afecta la habilidad y capacidad de los bomberos para desempeñarse de manera óptima, disminuye su eficiencia de trabajo y acelera el tiempo para llegar a la fatiga; afectando no solo su salud, sino también el trabajo de su equipo de rescate y la seguridad de los ciudadanos que dependen de ellos en situaciones de emergencia (Dittmar, 2006). La función respiratoria en bomberos con obesidad se ve afectada producto de la disminución del volumen residual pulmonar por la presión que genera el abdomen sobre el diafragma, trayendo como consecuencia una mayor frecuencia respiratoria que la de aquellos con IMC normal. Lo anterior no solo afecta el desempeño del bombero obeso, sino además el tiempo eficiente de trabajo ya que por ejemplo, el mismo consumirá más rápidamente el oxígeno de su tanque y deberá detener antes su tarea para cambiarlo (Spratlin, 2011).

El riesgo a sufrir lesiones por calor es también mayor en bomberos con sobrepeso. Tareas que involucran altas temperaturas, humo y esfuerzo físico, sumadas a la carga de pesado equipo de rescate y una vestimenta que, aunque es de protección, conlleva al aumento de la temperatura corporal, incrementan el riesgo de sufrir trastornos por calor producto del sobreesfuerzo del sistema cardiovascular para termorregular al sujeto (McLellan y Selkirk, 2006; Soteriades y otros, 2005). Dentro de dichos problemas se encuentran las contracturas musculares, el agotamiento e incluso golpes de calor, poniendo en riesgo el bienestar y hasta la vida del sujeto. Además, un bombero que experimenta algún grado de estrés de calor, debe ser retirado de sus actividades de extinción de fuego y atención de la emergencia, viéndose afectado el trabajo del equipo y la seguridad del público (Spratlin, 2011).

Y es que los bomberos no solo pueden verse afectados o lesionados en actividades de supresión de fuego, sino que, como se menciona en un documento para el National Institute of Science and Technology de Estados Unidos, alrededor del 47% de las lesiones se dan durante la extinción de un incendio, mas el 37% suceden en otras tareas de emergencia tales como colisión de vehículos, desastres naturales, incidentes con materiales tóxicos, etc. (TriData Corporation, 2004). Adicionalmente las lesiones musculares, incluidos esguinces, torceduras y dolores, son las más comunes,

representando cerca de la mitad de los inconvenientes y siendo el sobreesfuerzo la principal causa de los mismos. (Arena y otros, 2006).

De forma que el sobrepeso y la obesidad afecta al bombero de diversas maneras (cardiovascular, muscular, digestivo, mental, social, etc.) y lo expone a riesgos que afectan su salud y desempeño laboral. Y es que, además de la calidad de vida y la capacidad de trabajo, la obesidad influye también en la cantidad de años vividos, tal como lo demuestra un estudio llevado a cabo por Fontaine, Redden, Wang, Westfall, y Allison (2003). El mismo concluye que la esperanza de vida disminuye marcadamente en sujetos con obesidad, en donde a partir de un IMC de 30Kg/m^2 , para hombres blancos, hay una tendencia al aumento en los años de vida perdidos. Tanto la cantidad como el progreso en su aumento son más marcados en sujetos de entre 20 y 40 años de edad.

Por otro lado, el exceso de peso afecta no solo al bombero que carga con el mismo, sino también a la población, poniendo en riesgo su vida y bienes materiales ante una emergencia e incurriendo en mayores costos para el país en términos de atención a su salud. Spratlin (2011), menciona que la CDC calcula que, en Estados Unidos, el costo de tratamientos relacionados con la obesidad rondan los \$147 billones anuales; señalando además que las personas obesas gastan 42% más en cuidado médico que las personas con un peso adecuado.

Incluso, Bungum y otros (2003), realizaron un estudio en el cual buscaron determinar las variables que afectaban o predecían los costos relacionados con cuidados médicos y encontraron que solamente el IMC era un predictor significativo del mismo, a diferencia de otras variables como el sexo, edad, fumado, nivel educativo y etnia. Los mismos señalan que el gasto médico por persona se eleva conforme aumenta su peso de acuerdo a la talla; de manera que éste se incrementa hasta en \$400 en una persona con sobrepeso y en \$500 en una con obesidad, con respecto a aquellas con IMC normal. En bomberos, se estima que los costos relacionados por lesiones de cualquier tipo, producto de su trabajo, es de entre \$2.8 a \$7.8 billones por año en Estados Unidos; correspondiendo estos a gastos por tratamiento del bombero lesionado, compensaciones, disminución de la productividad en las estaciones de trabajo y costos administrativos entre otros (TriData Company, 2004).

Y el problema se hace aún mayor cuando la tendencia es no sólo de bomberos con exceso de peso, sino además con un estilo de vida sedentario. De los bomberos evaluados en el estudio, el 63% mencionó que, aparte del ejercicio que implica su trabajo, no realizan actividad física en su tiempo libre; es decir, son sedentarios. En Costa Rica otros estudios han medido el sedentarismo de población adulta en el Área Metropolitana, y los mismos han revelado porcentajes de inactividad física en el 36% al 67% de los participantes (Alemán y Salazar, 2006; Rosabal y Rojas, 2002; Sáenz, 2004).

Lo anterior evidencia la problemática, tanto a nivel nacional como específicamente en la población del estudio, de estilos de vida que propician un deterioro en la aptitud física y en la calidad de vida de los sujetos. Lagos y otros (2009), evaluaron condición física, específicamente en brigadistas forestales chilenos, a partir de su capacidad aeróbica y composición corporal, y determinaron que el 7,8% de los participantes no cumplía con la aptitud física necesaria para desempeñarse en labores extremas; es decir, que, para este porcentaje, ninguno de los resultados obtenidos de la medición de las variables evaluadas se encontraba dentro de las correspondientes recomendaciones. Solamente un 34% de la población alcanzó valores que se ajustaban a los criterios de evaluación. Adicionalmente, Rosabal y Rojas (2002), determinaron en su estudio la baja aptitud física de una población de adultos, dado los resultados obtenidos en pruebas de consumo de oxígeno, abdominales, flexibilidad y composición corporal. Los mismos autores señalan que la situación anterior deriva de un estilo de vida sedentario, con consecuencias en la calidad de la vida, producto de la incapacidad general de adaptarse y responder favorablemente al esfuerzo físico.

La práctica de actividad física se relaciona con el bienestar físico, psicológico y social (Ureña, 2008). El sedentarismo en cambio ha sido descrito por la OMS (2002) y por Martínez (2007), como uno de los mayores riesgos para la salud dado su influencia en el padecimiento de enfermedades cardio y cerebrovasculares, patologías musculoesqueléticas, diabetes mellitus, depresión, obesidad, algunos tipos de cáncer, pérdida de masa ósea y osteoporosis, así como en el aumento de la mortalidad.

Bastos y otros (2005), Martínez (2000) y Pronk y otros (2004), señalan en sus investigaciones la relación de la inactividad física con el aumento del peso y grasa corporal, contribuyendo entonces con una mayor prevalencia de obesidad. De hecho, en

el estudio llevado a cabo con los bomberos se encontró una relación negativa significativa entre el gasto energético total con el IMC, porcentaje de grasa y circunferencia abdominal; de forma que la inactividad física contribuye al sobrepeso y la obesidad en los bomberos.

Específicamente Martínez (2000), menciona que existe una asociación inversa entre la actividad física llevada a cabo en el tiempo libre y el IMC; de forma que entre menor sea el tiempo durante el cual se lleva a cabo actividad física fuera del trabajo y otras obligaciones, mayor será el aumento en el peso y grasa corporal del sujeto. A pesar de que en el estudio en bomberos no se encontró una relación significativa entre el peso corporal y la actividad física en tiempo libre, sí hubo una relación significativa negativa entre la última variable y el porcentaje de grasa corporal de los sujetos. De forma que si el sedentarismo característico de dos terceras partes de los bomberos en estudio se mantiene a lo largo del tiempo, se podría llegar a un aumento en la prevalencia de obesidad entre los mismos, o bien a un empeoramiento de su condición.

Ahora, de acuerdo con The National Fire Protection Association (2007), los bomberos deben cumplir con una tolerancia máxima al ejercicio de mínimo 12 mets (42ml/Kg/min) de forma que puedan desempeñarse satisfactoriamente; valor que incluso Wilmore y Costill (2004), señalan como la capacidad aeróbica de un individuo no entrenado. Sin embargo, una vez más se corroboran las consecuencias del exceso de peso con el estudio de Tsismenakis y otros (2009), en el cual los autores obtuvieron como resultado que mientras todos aquellos con IMC normal alcanzaron el mínimo de 12 mets de VO_2 máx, un 7% de los sujetos con sobrepeso y un 42% de los obesos no alcanzaron ese mínimo de desempeño. Es decir, el sedentarismo ejerce influencia no solo en el padecimiento de diferentes patologías, sino además en el desempeño físico y laboral de los bomberos.

Por el contrario, la Asociación Americana del Corazón (AHA por sus siglas en inglés) (2009) y Warburton, Nicol, y Bredin (2006), mencionan que la práctica regular de actividad física conlleva a beneficios cardiovasculares, musculoesqueléticos, psicológicos y a la reducción de la morbimortalidad. Incluso, Pronk y otros (2004), investigaron la relación de la actividad física con diferentes componentes del desempeño laboral y encontraron una asociación positiva entre la actividad física, tanto moderada

como vigorosa, con el desempeño general percibido por los trabajadores durante sus labores. De forma que cambiar un estilo de vida sedentario por uno más activo puede llevar a una optimización de la salud y desempeño físico y laboral.

Investigando el nivel de actividad física de los bomberos del estudio, de acuerdo a los mets-min invertidos semanalmente, se obtuvo como resultado que el 91% de ellos tiene un nivel alto de actividad física, mientras que para el 9% restante el nivel es medio. Del total de energía gastada semanalmente en actividad física, la mayor parte es producto de sus labores de trabajo, incluyendo las tareas dentro de la estación así como el desempeño durante las emergencias; siendo las primeras las que ocupan el mayor porcentaje de trabajo para los bomberos. El resto de la inversión de energía abarca la actividad física en el tiempo libre, en tareas del hogar y jardín y como medio de transporte.

Según Haskell y otros (2007), para obtener y mantener beneficios importantes en la salud, se recomienda, para adultos de 18 a 65 años, practicar actividad física moderada por un mínimo de 30 minutos por día al menos 5 días a la semana, o 20 minutos diarios de actividad vigorosa tres días a la semana. Mencionan además que el mismo objetivo puede alcanzarse mediante la combinación de ejercicio de intensidad moderada e intensa, en cuyo caso el gasto meta mínimo semanal debe ser de entre 450 y 750 mets-min/semana. Si se repasan los resultados obtenidos de la evaluación en bomberos se tiene que los mismos invierten en total un promedio de 7567.5 ± 3812.9 mets-min/semana. De forma que al comparar dichos resultados con las recomendaciones mencionadas anteriormente, es claro que el gasto energético semanal de los sujetos en estudio sobrepasa las recomendaciones.

Evaluando desde el factor tiempo, el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) en su última guía de prescripción del ejercicio, menciona que diferentes estudios han demostrado que 150 minutos por semana de actividad física moderada o 75 minutos de actividad física intensa se relacionan con menores tasas de ECV y de mortalidad (Ewing y otros, 2011). De acuerdo con las evaluaciones llevadas a cabo con bomberos, se determinó que los mismos invierten un promedio de 14.3 ± 5.9 horas semanales en actividades moderadas y de 5.7 ± 3.7 horas semanales en actividades vigorosas. A partir de dichos valores, los bomberos sobrepasan, de la misma manera que

con el factor de gasto energético, las recomendaciones dadas para sujetos adultos. El anterior es un resultado de vital importancia, ya que la práctica de ejercicio en cantidades mayores a las recomendaciones indicadas se verá reflejada en beneficios adicionales para la salud y la condición física (Ewing y otros, 2011). Es decir, sujetos que busquen mejorar su desempeño físico, disminuir el riesgo de enfermedades crónicas y mortalidad relacionado con el sedentarismo y evitar la ganancia de peso corporal, deben exceder el mínimo de actividad física recomendado (Haskel y otros, 2007).

Ahora, a pesar de que los expertos recomiendan la actividad física moderada y/o intensa para alcanzar los objetivos semanales, existe evidencia reciente de que aquella de mayor intensidad genera más beneficio en la reducción de ECV y muerte prematura, independientemente del gasto energético; lo anterior producto de la relación dosis-respuesta entre la intensidad de actividad física y los beneficios para la salud (Ewing, 2011). Sin embargo, al evaluar la inversión de horas semanales en actividad física de acuerdo a su intensidad se determina que los bomberos gastan, por semana, más del doble de horas en actividades moderadas que en actividades vigorosas.

Los bomberos tienen entonces una inversión de energía y tiempo en actividad física mayor a la mínima recomendada por el ACSM pero la intensidad de la misma es principalmente moderada. Es decir, en aras de mejorar la condición física y de salud de los bomberos, en su mayoría con algún grado de exceso de peso y las consecuencias que el mismo acarrea, se hace fundamental una redistribución del total del tiempo invertido en actividad física que incremente la duración del ejercicio intenso con respecto al moderado.

Idealmente, la actividad física de tipo cardiovascular debe ir acompañada con aquella que aumente la fuerza muscular ya que, como mencionan Ewing y otros (2011), los ejercicios que promueven mayor fuerza y masa muscular se han relacionado con un mejor perfil cardiometabólico, menor riesgo de desarrollar limitaciones funcionales y un incremento en la masa y fuerza ósea. Con lo anterior coinciden Fitzgerald y otros (2004), quienes en su estudio con adultos, determinaron que una mayor fuerza y resistencia muscular conlleva a una reducción del riesgo de muerte por cualquier causa. Por lo tanto, expertos recomiendan ejercicios con peso libre, máquinas de pesos

apilados, ligas de resistencia, etc., que integren movimientos excéntricos y concéntricos de los diferentes grupos musculares (Ewing y otros, 2011).

Ahora, de acuerdo con Rodríguez, DiMarco y Langley (2009), el ACSM, la Sociedad Americana de Dietistas y los Dietistas de Canadá han establecido que la actividad física, el rendimiento físico y la recuperación post-ejercicio se ven reforzados con una óptima nutrición. De forma que los mismos recomiendan una adecuada selección de alimentos y líquidos para una mejor salud y desempeño. Incluso, Aisbett y Nichols (2007), relacionan la nutrición como uno de los factores clave para evitar la fatiga en bomberos y su consecuente afectación física y de comportamiento.

Diferentes autores hacen hincapié en la importancia de mantener un balance energético, en donde el gasto diario de energía sea igual a la ingesta energética del día (Melanson, Astrup y Donahoo, 2009; Rodríguez y otros, 2009 y Swinburn y otros, 2004). Bomberos que no consuman suficientes calorías al día se verán fatigados tras su jornada laboral y perderán peso y músculo, afectando así su rendimiento; e incluso, si dicha condición se mantiene con los meses, podría verse afectado su sistema inmune con un aumento en la prevalencia de enfermedades (Cox y Sharkey, 2006). Por otro lado, un balance energético positivo, en donde la ingesta sea mayor al gasto de energía, incurrirá en un aumento de peso y grasa corporal en el sujeto aumentando entonces el riesgo de morbilidad asociado al exceso de peso y de discapacidad laboral (Martínez, 2007; Soteriades y otros, 2008 y Tsismenakis y otros, 2009).

Como se mencionó anteriormente, el 75% de los bomberos evaluados presentan algún grado de sobrepeso, de manera que se podría hablar de un balance energético positivo producto de una ingesta calórica elevada y/o de la falta de actividad física. Aunado a lo anterior, factores adicionales al balance calórico juegan un papel importante en el peso y composición corporal de una persona. Dentro de ellos cabe rescatar la frecuencia de alimentación, el lugar donde se preparan los alimentos y la forma de preparación de los mismos (García y otros, 2001; Swinburn y otros, 2004).

Tal y como lo señalan Melanson y otros (2009) y Swinburn y otros (2004), dietas altas en grasa y/o en calorías totales promueven un incremento en el peso corporal. Y es que conforme aumenta la urbanización así como los ingresos económicos, las dietas altas en carbohidratos complejos y fibra han sido sustituidas por dietas con alto aporte de

azúcar, grasa y productos de origen animal (Swinburn y otros, 2004). Adicionalmente, los anuncios comerciales de alimentos y bebidas procesadas transmitidos diariamente en todos los medios de comunicación, incitan a la población al consumo de alimentos altos en grasas saturadas, colesterol, sodio y azúcares refinados y que aumentan no solo el riesgo de sobrepeso y obesidad sino también de ECV (García y otros, 2001).

El comportamiento alimentario mencionado se ejemplifica perfectamente en los resultados obtenidos de las evaluaciones llevadas a cabo con los bomberos. Alimentos fuente de fibra, vitaminas y minerales, hablando de frutas y vegetales, son incluidos máximo una vez al día en su dieta; mientras que los productos fuente de grasa y/o azúcar son consumidos al menos una vez al día. Es común que los bomberos evaluados no solo agreguen grasas a sus alimentos y azúcar a sus bebidas, sino que además consuman con frecuencia repostería, postres, helados y comida rápida.

Kirk (2000) y Swinburn y otros (2004), explican por qué dietas altas en grasa y azúcar promueven un consumo pasivo de un exceso de energía y por lo tanto la ganancia de peso, mientras que la fibra tiene el efecto contrario. Los autores incluyen la densidad energética, saciedad, y respuestas metabólicas como mecanismos promotores de una elevada ingesta energética total tras el consumo de alimentos altos en grasa y azúcar. A continuación sus aportes.

Alimentos con un alto aporte de grasa dan menor sensación de saciedad que aquellos altos en carbohidratos complejos, esto dado la alta densidad energética de la grasa, en donde 1 gramo de grasa aporta más del doble de calorías que 1 gramo de carbohidrato o proteína (9 Kcal vs 4 Kcal respectivamente). Aunado a lo anterior, alimentos fuente de carbohidratos (tales como vegetales, frutas y cereales) se componen de agua y fibra, nutrientes que diluyen la densidad energética del alimento y que generan mayor sensación de saciedad; mientras que los alimentos fuente de grasa prácticamente no contienen agua ni fibra, por lo que un menor volumen de alimento aporta más calorías, genera menor saciedad e incentiva un sobre consumo de alimentos y por lo tanto de energía total.

Por otro lado, el índice glicémico de los alimentos también juega un papel fundamental en el sobre consumo de energía. Alimentos con alto índice glicémico, tales como aquellos altos en azúcar, no solo generan una baja saciedad, sino que además

estimulan una mayor ingesta de energía. Tras la ingesta de este tipo de alimentos, se dan respuestas hormonales y metabólicas que conllevan a una acelerada absorción de glucosa y a una inhibición en la lipólisis. Lo anterior estimula el almacenamiento de la grasa y limita la energía disponible, promoviendo la sobre ingesta de alimentos.

Los alimentos altos en fibra en cambio, tales como frutas, vegetales y alimentos integrales, promueven una menor ingesta energética, mayor sensación de saciedad, un vaciamiento gástrico más lento y por lo tanto mayor protección contra la ganancia de peso que los alimentos altos en calorías. De forma que el primer paso, a nivel nutricional, para el control del peso en los bomberos debería orientarse a un aumento en el consumo de frutas y vegetales y una disminución en la ingesta de azúcares, grasas y alimentos altos en calorías. De hecho, Cox y Sharkey (2006), recomiendan que los bomberos consuman aproximadamente 4 porciones de frutas, de 4 a 5 de vegetales y 6 porciones de alimentos integrales diariamente y que se limite la ingesta de grasa y azúcares. El consumo de grasas debe ser suficiente para el aporte de ácidos grasos esenciales al organismo y la absorción de vitaminas liposolubles pero sin generar un almacenamiento de las mismas (Rodríguez, DiMarco, y Langley, 2009). El patrón anterior permitirá al bombero optimizar su salud y desempeño físico.

Otro factor alimentario que influye con la ganancia de peso, y que está relacionado con los aspectos anteriores, es el lugar donde se preparan los alimentos. Tal y como lo mencionan García y otros (2001) y Swinburn y otros (2004), el acelerado ritmo de vida actual dificulta la preparación de alimentos en el hogar, lo que obliga a la gran parte de las personas a tener que comprar preparaciones listas para consumir en supermercados, sodas o restaurantes, obligándolos de esta manera a seguir ciertos patrones alimentarios inadecuados. Es frecuente que los alimentos preparados fuera del hogar sean altos en calorías y grasa y con un menor aporte de fibra y micronutrientes; es decir, alimentos de mayor densidad energética y menor calidad nutricional que van en contra de las recomendaciones nutricionales para los bomberos y la población en general.

A pesar de que el 80% de los bomberos evaluados mencionaron llevar los almuerzos preparados desde su casa, se observó que los mismos tienden a realizar un desayuno común en las instalaciones de las estaciones de bomberos. Dichos desayunos

se caracterizan por ser altos en calorías y grasa total. De forma que es fundamental la educación a los bomberos acerca de lo que es alimentación saludable y de esta manera puedan optimizar la calidad de los alimentos que preparan tanto en casa como en la estación.

Así por ejemplo, el método de cocción de los alimentos es otro factor fundamental a tomar en cuenta para mejorar la nutrición y salud del bombero. Expertos en nutrición en Costa Rica recomiendan las preparaciones al horno, al vapor, sancochadas o a la plancha como métodos de preparación de alimentos antes que la fritura, esto dado el importante aporte de grasa que conlleva éste último (Claramunt y otros, 2010). Sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos con los bomberos, el 81% de ellos utiliza la fritura como principal método de cocción de sus alimentos.

Finalmente, algunos estudios mencionan una relación entre la frecuencia de los tiempos de alimentación y el manejo del peso; lo anterior producto del control del apetito así como respuestas metabólicas. Sin embargo, existe controversia en el tema (Popkin y Duffey, 2011; Leidy y otros, 2011). A pesar de lo anterior, se evaluó la frecuencia con la que los bomberos llevan a cabo sus tiempos de comida y se observó que el 75% realizan entre 3 y 4 tiempos de comida. De influir la frecuencia de alimentación en el control de peso, se haría importante la recomendación de comidas más pequeñas pero más frecuentes que brinden saciedad al bombero, evitando la ingesta de grandes volúmenes de alimentos en cada tiempo de comida, y con un efecto termogénico que conlleve a un mayor gasto energético.

Lo anterior incluso podría traer beneficios en el manejo de la gastritis, condición que afecta al 28% de los bomberos evaluados y que, como se mencionó anteriormente, es una de las principales causas de discapacidad laboral. Según Mahan y Scott-Stump (2001), las comidas pequeñas y frecuentes estimulan el flujo sanguíneo al estómago y disminuyen la posibilidad de reflujo ácido evitando por lo tanto episodios de gastritis.

De forma que la efectividad de la labor del bombero depende de factores clave interrelacionados entre sí: composición corporal, condición física, nutrición y ejercicio que practique el bombero; todos ellos con influencia en la capacidad de trabajo y en la salud física y psicológica del mismo. Sin embargo, los resultados demuestran que la mayor parte de los bomberos presentan un estado nutricional desfavorable así como

estilos de vida poco saludables que los somete a un mayor riesgo de lesiones, enfermedades metabólicas y cardiovasculares, menor desempeño físico y mayor mortalidad y que incurre en importantes costos de salud para el país y que pone en riesgo el bienestar de la población. Es decir, la efectividad de desempeño de los bomberos evaluados se está viendo afectada por características bio-psico-sociales que son modificables en su mayor parte.

Por lo mismo, Spratlin (2011), sugiere la implementación de iniciativas que permitan un monitoreo frecuente y programas de entrenamiento físico con los bomberos. Swinburn y otros (2004), añaden además estrategias dirigidas a la educación nutricional así como a la promoción de ambientes saludables y de un estilo de vida activo. Todo lo anterior con el objetivo de optimizar el bienestar y la condición física de los bomberos.

Capítulo VI

CONCLUSIONES

- * Al momento de la evaluación, la mayor parte de los bomberos eran casados, con edades entre los 23 y los 35 años de edad.
- * El exceso de peso corporal afecta a tres cuartas partes de la población evaluada; lo mismo que el exceso de tejido graso. Lo anterior los pone en riesgo de padecer enfermedades cardíacas, menor tolerancia al ejercicio, mayor riesgo de lesiones músculoesqueléticas, mayor probabilidad de discapacidad laboral, entre otros; exponiendo de esta manera su salud y la de aquellos que dependen de sus servicios en situaciones de emergencia e incurriendo en importantes costos para el sistema nacional de salud.
- * Existe una relación positiva significativa entre el IMC de los bomberos y su porcentaje de grasa y circunferencia abdominal; así como una relación positiva significativa entre las últimas dos variables. De forma que a pesar de que tres cuartas partes de los bomberos evaluados tienen una circunferencia abdominal normal, de incrementar su exceso de peso y grasa corporal se verá aumentada también la medida de su circunferencia abdominal con el correspondiente riesgo de llegar a alcanzar el parámetro para obesidad abdominal.
- * El nivel de actividad física es alto en la mayoría de los bomberos; sin embargo, más de la mitad de los bomberos evaluados no practican actividad física en su tiempo libre. Lo anterior quiere decir que son las actividades propias de su labor de trabajo las que contribuyen en mayor medida a alcanzar un elevado gasto energético semanal. La patología que con mayor frecuencia presentaron los bomberos es la gastritis. El tipo de alimentos que consumen así como sus hábitos de alimentación podrían ser causas de dicho padecimiento. Los horarios y rutina de trabajo hacen susceptibles a los bomberos a pasar largos periodos sin comer; mientras que las costumbres de grupo conllevan a preparaciones colectivas de alimentos altos en grasa y sal.
- * La mayor parte de los bomberos se alimentan máximo cuatro veces al día. Un patrón de alimentación que incluya comidas más pequeñas pero más frecuentes

ayudaría al bombero no solamente a controlar saciedad y apetito y por lo tanto peso corporal, sino que también podría prevenir episodios de gastritis.

- * Normalmente las preparaciones que consumen los bomberos provienen de su hogar; sin embargo la mayor parte de sus alimentos son fritos. De forma que el problema no está en el origen de sus platillos sino en la forma en la que los mismos son preparados; factor modificable que podría ser producto de la costumbre familiar, educación, entre otros.
- * La dieta de los bomberos evaluados es principalmente baja en frutas y vegetales y alta en grasas y azúcares. Lo anterior los expone a una mala alimentación caracterizada por un exceso de peso y grasa corporal acompañado de una deficiencia nutricional, que los hace susceptibles a enfermedades crónicas y a un pobre desempeño físico y psicosocial.
- * No hay diferencia significativa entre las estaciones de trabajo en cuanto al resultado de las variables evaluadas. Todas las estaciones evaluadas presentan hábitos de trabajo y estilos de vida muy similares que influyen negativamente en la salud y desempeño de sus bomberos.
- * La edad de los bomberos no influye en las variables de composición corporal ni en el nivel de actividad física de los bomberos evaluados. A pesar de que las edades de los bomberos evaluados va desde los 23 hasta los 53 años, el exceso de peso y el sedentarismo es característico de la mayor parte de ellos.

Capítulo VII

RECOMENDACIONES

- * Evaluar directamente la ingesta calórica del bombero así como la cantidad de porciones por grupo de alimentos que en promedio se consumen diariamente. Lo anterior permitirá determinar no solo si la ingesta de energía es acorde o no a los requerimientos sino además si ese total de energía tiene una adecuada distribución en macronutrientes. Adicionalmente junto con una medición del gasto calórico diario del bombero se podría llevar a cabo una evaluación más real del balance energético (gasto-consumo) del bombero.
- * Planear y ejecutar estrategias integrales que involucren programas de actividad física y hábitos de alimentación acordes a la rutina de trabajo de los bomberos, que aseguren un adecuado balance de energía, una ingesta de nutrientes clave para su desempeño y el desarrollo de cualidades físicas. Lo anterior con el fin de optimizar la salud y desempeño físico del bombero y disminuir los riesgos asociados al exceso de peso corporal y una pobre aptitud física.
- * Determinar y vigilar parámetros de desempeño físico que aseguren el buen desempeño de los bomberos en sus labores de trabajo y la seguridad de quienes dependen de ellos en situaciones de emergencia.
- * Educar a los bomberos en temas de ejercicio y nutrición que generen conciencia en dicha población acerca del impacto de su estilo de vida en su salud y desempeño. Involucrar a sus familiares en dichas capacitaciones podría potenciar la mejor alimentación y una vida más activa.
- * Asegurar equipo humano de trabajo en óptimas condiciones de salud y desempeño que disminuyan la inversión económica en incapacidades y cuidados médicos de los bomberos producto del exceso de peso y de una inadecuada aptitud física.

Capítulo VIII

REFERENCIAS

- Aisbett, B. y Nichols, D. (2007). Fighting fatigue whilst fighting bushfire: an overview of factors contributing to firefighter fatigue during bushfire suppression. *The Australian Journal of Emergency Management*, 22 (3), 31-39.
- American Heart Association (AHA) (2009). Physical Activity. Accesado el 28 de junio del 2011 desde <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4563>
- Alemán, C. y Salazar, W. (2006). Nivel de actividad física, sedentarismo y variables antropométricas en funcionarios públicos. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 4 (1), 1-12.
- Alvero, J.R., Cabañas, M.D., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., Manzanido, J.P., Sillero, M. y Sirvent, J.E. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Archivos de Medicina del Deporte*, 26 (131), 166-179.
- Arena, V. C., Padiyar, K. R., Burton, W. N. y Schwerha, J. J. (2006). The impact of Body Mass Index on Short-Term Disability in the workplace. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 48 (11), 1118-1124.
- Aristizábal, J.C., Restrepo, M.T. y Estrada, A. (2007). Evaluación de la composición corporal en adultos sanos por antropometría e impedancia eléctrica. *Biomédica*, 27, 216-224.
- Ávila, M. L. (2009). *Encuesta Nacional de Nutrición Costa Rica, 2008-2009*. Accesado el 04 de marzo del 2010 desde http://www.ministeriodesalud.go.cr/inicio/estadisticas/encuestas/resultado_ENN_2008_2009_8_octu_09.pdf
- Barsi, R. y Bergman, E. (2009). Cardiovascular Disease in Firefighters: The Impact of Obesity on Fitness for Duty. *Firehouse Magazine*, diciembre 2009, 40-44.
- Bastos, A. A., González, R., Molinero, O. y Salguero, A. (Junio, 2005). Obesidad, nutrición y actividad física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5 (18), 140-153.

- Benemérito Cuerpo de Bomberos Costa Rica. (s.f). *Misión*. Accesado el 12 de marzo del 2010 desde <http://www.bomberos.go.cr/Bomberos/organizacion/mision.jsp>
- Benemérito Cuerpo de Bomberos Costa Rica. (s.f). *Servicios de estadísticas*. Accesado el 12 de marzo del 2010 desde <http://www.bomberos.go.cr/Bomberos/SvEstadisticasEstacionTipo>
- Benemérito Cuerpo de Bomberos Costa Rica. (s.f). *Servicios de Protección*. Accesado el 03 de marzo del 2010 desde <http://www.bomberos.go.cr/Bomberos/nuestrosServicios/competenciaBomberos.jsp>
- Bungum, T., Satterwhite, M., Jackson, A. W., y Morrow, J. R. (2003). The relationship of Body Mass Index, Medical Cost, and Job Absenteeism. *American Journal of Health Behaviour*, 27 (4), 456-462.
- Claessens, A. L., Van Langendonck, L., Moons, D. y Vandewiele, F. (2003). Physical Fitness of Professional Firemen. *Kinesiology*, Vol. 35 (2), 119-130.
- Claramunt, M., Jorquera, C. R., De Beausset, I., Arce, A. P., Hidalgo, K., Chaves, S., Ramírez, M., Del Río, L. F., Monge, R. y Gamboa C. (2010). *Guías Alimentarias para Costa Rica*. Costa Rica: CIGA.
- Contreras, J. J., Espinoza, R. M., Dighero, B., Drullinsky, D., Liendo, R. y Soza, F. (2009). Actitud sedentaria y factores asociados en estudiantes de Medicina. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2 (4), 133-140.
- Cox, C. y Sharkey, B. (2006). *Eating for health and performance: The Wildland Firefighter*. Accesado el 1 de mayo del 2012 desde <http://www.fs.fed.us/t-d/pubs/pdfpubs/pdf06512833/pdf06512833dpi72.pdf>
- Craig, C.L., Marshall, A.L., Sjöström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J.F. y Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-country reability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35 (8), 1381-1395. Resumen accesado el 26 de marzo del 2010 desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12900694>
- Díaz, J., Reig, C. y Díaz, T. (2005). Hábitos alimentarios y estado nutricional de Centroamérica y el Caribe. Accesado el 14 de octubre del 2009 desde http://www.inha.sld.cu/Documentos/habitos_alimentarios.pdf

- Dittmar, M. J. (2006). Firefighters and heart disease: beyond the statistics. *Fire Engineering*, 159 (12), 49-56. Accesado el 2 de junio del 2011 desde <http://www.fireengineering.com/index/articles/display/279495/articles/fire-engineering/volume-159/issue-12/features/firefighters-and-heart-disease-beyond-the-statistics.html>
- Eglin, C. (2006). Physiological responses to fire-fighting: thermal and metabolic considerations. *Journal of the Human-Environmental System*, 10 (1), 7-18.
- Espinoza, M., Ruiz, N., Barrios, E., Reigosa, A., Leal, U. y González, J.C. (2009). Perfil metabólico de riesgo cardiovascular y resistencia a la insulina según índice de masa corporal, circunferencia de la cintura y cintura hipertriglicéridémica en pacientes adultos. *Revista Médica de Chile*, 137 (9), 1179-1186. Accesado el 3 de abril del 2010 desde <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v137n9/art06.pdf>
- Ewing, C., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I., Nieman, D. C. y Swain, D. P. (2011). American College of Sport Medicine Position Stand: Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise, Especial Comunicación*, 1334, 1359.
- Field, A. E., Coakley, E. H., Must, A., Spadano, J. L., Laird, N., Dietz, W. H., Rimm, E. y Colditz, G. A. (2001). Impact of Overweight on the risk of developing common Chronic Diseases during a 10-year period. *Archives of Internal Medicine*, 161, 1581-1586.
- Fitzgerald, S. J., Barlow, C. E., Kampert, J. B., Morrow, J. R., Jackson, A. W. y Blair, S. N. (2004). Muscular Fitness and All-Cause Mortality: Prospective Observations. *Journal of Physical Activity and Health*, 1, 7-18.
- Flegal, K. M., Shepherd, J. A., Looker, A. C., Graubard, B. I., Borrud, L. G., Ogden, C. L., Harris, T. B., Everhart, J. E. y Schenker, N. (2009). Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89 (2), 500-508. Accesado el 13 de junio del 2011 desde <http://www.ajcn.org/content/89/2/500.full.pdf+html>

- Fontaine, K. R., Redden, D. T., Wang, C., Westfall, A. O. y Allison, D. B. (2003). Years of Life Lost due to Obesity. *Journal of the American Medical Association*, 289 (2), 187-193. Accesado el 30 de mayo del 2011 desde <http://jama.ama-assn.org/content/289/2/187.full.pdf+html>
- García, M., Semprún, M., Sulbarán, T. A., Silva, E., Calmón, G. y Campos, G. (2001). Factores nutricionales y metabólicos como riesgo de enfermedades cardiovasculares en una población adulta de la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Investigación Clínica* 42 (1), 23-42.
- González, A., Amancio, O., Islas, S., Revilla, C., Hernández, M., Lara, A., Naranjo, S., Rodríguez, M. y Guerrero, F. (2007). Factores de riesgo cardiovascular asociados a obesidad abdominal en adultos aparentemente sanos. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 46 (3), 273-279.
- Haskell, W. L., Lee, I., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D. y Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendations for Adults from The ACSM and The AHA. *Circulation*, 116 (9), 1081-1083.
- Jiménez, J. G. (2004). Obesidad: problema de salud pública. *Acta médica costarricense*, 46 (1), 5-6. Accesado el 14 de octubre del 2009 desde http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022004000500003&script=sci_arttext
- Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christophi, C. A. y Christiani, D. C. (2007). Emergency duties and deaths from Heart Disease among Firefighters in the United States. *The New England Journal of Medicine*, 356 (12).
- Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christoudias, S. G., y Christiani, D. C. (2003). Firefighters and on-duty deaths from coronary heart disease: a case control study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 2 (1).
- Kales, S. N., Tsismenakis, A. J., Zhang, C. y Soteriades, E. S. (2009). Blood Pressure in Firefighters, Police Officers and other Emergency Responders. *American Journal of Hypertension*, 22 (1), 11-20.
- Kirk, T. R. (2000). Role of dietary carbohydrate and frequent eating in body-weight control. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59, 349-358

- Lagos, S., Orellana, A. y Apud, E. (2009). Evaluación fisiológica de postulantes a brigadistas forestales como proceso preventivo en seguridad y salud ocupacional. *Ciencia y Enfermería*, 15 (1), 89-97. Accesado el 24 de setiembre del 2009 desde <http://www.scielo.cl/pdf/cienf/v15n1/art10.pdf>
- Leidy, H. J., Tang, M., Armstrong, C. L. H., Martin, C. B. y Campbell, W. W. (2011). The Effects of Consuming Frequent, Higher Protein Meals on Appetite and Satiety During Weight Loss in Overweight/Obese Men. *Obesity*, 19, 818-824.
- Legere, H. (2008). *100 secretos prácticos para alimentar bien a sus hijos*. Colombia: Editorial Norma.
- Lena, G., Adams-Huet, B., Peshock, R., Willett, D., Shah, B. y Grundy, S. M. (2006). Influence of body fat content and distribution on variation in metabolic risk. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91 (11), 4459-4466.
- MacMillan, N. (2007). Valoración de hábitos de alimentación, actividad física y condición nutricional en estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *Revista Chilena de Nutrición*, 34 (4), 330-336. Accesado el 14 de octubre del 2009 desde http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000400006
- Mahan, K. y Scott-Stump, S. (2001). *Nutrición y dietoterapia de Krause*. México: Editorial McGrawHill.
- Mancuso, J. (2003). *Overweight and Obesity on the Omaha Fire Department*. Accesado el 19 de mayo del 2010 desde el sitio web de U.S. Fire Administration: <http://www.usfa.dhs.gov/pdf/efop/efo35674.pdf>
- Martínez, C., Veiga, P., López, A., Cobo, J. M. y Carbajal, A. (2005). Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 20 (3), 197-203.
- Martínez, J. A. (2000). Body weight regulation: causes of obesity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59, 337-345
- Martínez, J. A. (2007). Efecto de la actividad física en la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular mediante el control del peso corporal. *Revista*

- costarricense de cardiología*, 9 (3), 17-22. Accesado el 23 de febrero del 2010 desde <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rcc/v9n3/3713.pdf>
- Mayer, J.M., Verna, J.L., Mooney, V. and Udermann, B.E. (2007). Wellness and Fitness Characteristics of Firefighters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39 (5), S199. Accesado el 31 de marzo del 2010 desde http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2007/05001/Wellness_and_Fitness_Characteristics_of.1568.aspx
- McLellan, T. M. y Selkirk, G. A. (2006). The management of heat stress for the firefighter: A review of work conducted on behalf of the Toronto Fire Service. *Occupational Health*, 44, 414-426. Accesado el 2 de junio desde http://www.jniosh.go.jp/en/indu_hel/pdf/indhealth_44_3_414.pdf
- Melanson, E. L., Astrup, A. y Donahoo, W. T. (2009). The Relationship between Dietary Fat and Fatty Acid Intake and Body Weight, Diabetes, and the Metabolic Syndrome. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 55, 229-243.
- Michaelides, M. A., Pavlovic, A., Parpa, K. M., Thompson, B. y Brown, B. S. (2008). The effect of body fat percentage on firefighter's job performance and fitness level. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40 (5), S357. Accesado el 17 de febrero del 2010 desde http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2008/05001/The_Effect_of_Body_Fat_Percentage_on_Firefighter_s.2193.aspx#
- Montero, A., Úbeda, M. y García, A. (2006). Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. *Nutrición Hospitalaria*, 21 (4), 466-473. Accesado el 14 de octubre del 2009 desde <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21n4/original1.pdf>
- National Fire Protection Association (NFPA) (2007). *NFPA 1582: Standard on Comprehensive Occupational Medical Program for Fire Departments*. Accesado el 27 de junio del 2011 desde <http://www.diabetes.org/assets/pdfs/know-your-rights/for-lawyers/nfpa-1582-diabetes-standard.pdf>
- National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). (2007). Preventing fire fighters fatalities due to heart attacks and other sudden cardiovascular events.

- NIOSH Publication, 133*. Accesado el 25 de mayo del 2011 desde <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-133/pdfs/2007-133.pdf>
- Observatorio de Salud para América Latina y el Caribe (2010). *Estimación de muertes atribuibles a principales factores de riesgo. Costa Rica, 2005*. Ministerio de Salud de Costa Rica.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2002). En *The world health report 2002: Quantifying Selected Major Risk to Health (cap. 4)*. Accesado el 22 de febrero del 2009 desde <http://www.who.int/whr/2002/chapter4/en/index.html>
- Popking, B. M. y Duffey, K. J. (2011). Does hunger and satiety drive eating anymore? Increasing eating occasions and decreasing time between eating occasions in the United States. *The American Journal of Clinical Nutrition, 91*, 1342-1347.
- Pronk, N. P., Martinson, B., Kessler, R. C., Beck, A. L., Simon, G. E. y Wang, P. (2004). The Association between Work Performance and Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and Obesity. *Journal of Occupational and Environmental Health, 46* (1), 19-25.
- Rodríguez, N. R., DiMarco, N. M. y Langley, M.S. (2009). American College of Sports Medicine, American Dietetic Association and Dietitians of Canada Position Statement: Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sport and Exercise, 109* (3), 509-527.
- Rosabal, N. y Rojas, P. (2002). Propuesta de atención pública en la detección de los estilos de vida inadecuados. *Revista costarricense de salud pública 11* (21), 6-8. Accesado el 17 de febrero del 2010 desde http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292002000200003&script=sci_arttext
- Sáenz, M. R. (2004). *Encuesta multinacional de diabetes mellitus, hipertensión arterial y factores de riesgo asociados Área Metropolitana, San José*. Costa Rica: Ministerio de Salud.
- Salvador, G., Palma. I., Puchal, A., Vilá, M. C., Miserachs, M. y Illan, M. (2006). Entrevista dietética. Herramientas útiles para la recogida de datos. *Revista de Medicina de la Universidad de Navarra, 50* (4), 46-55.

- Senn, J. y Slawta, J. (2008). Risk of Heart Disease in Firefighters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40 (5), S225. Accesado el 17 de febrero del 2010 desde http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2008/05001/Risk_of_Heart_Disease_in_Fire_Fighters__1486_.1663.aspx
- Serés, L., López, J., Coll, R., Rodríguez, O., Manresa, J. M., Marrugat, J., Alastrue, A., Formiguera, X. y Valle, V. (2003). Función cardiopulmonar y capacidad de ejercicio en pacientes con obesidad mórbida. *Revista Española de Cardiología*, 56 (6), 594-600. Accesado el 22 de octubre del 2009 desde http://www.revespcardiol.org/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13048157&pident_usuario=0&pident_revista=25&fichero=25v56n06a13048157pdf001.pdf&ty=2&accion=L&origen=cardio&web=www.revespcardiol.org&lan=es
- Soteriades, E. S., Hauser, R., Kawachi, I., Liarokapis, D., Christiani, D. C. y Kales, S. N. (2005). Obesity and cardiovascular disease risk factors in firefighters: A prospective cohort study. *Obesity Research*, 3 (12). 1756-1763.
- Soteriades, E. S., Hauser, R., Kawachi, I., Christiani, D. C. y Kales, S. N. (2008). Obesity and risk of job disability in male firefighters. *Occupational Medicine*, Vol. 58, No. 4, 245.250.
- Spratlin, K. (2011). Firefighter Obesity: A Public Safety Risk. *Fire Engineering*, 164 (1). Accesado el 25 de mayo del 2011 desde http://www.fireengineering.com/index/articles/display.articles.fire-engineering.volume-164.issue-1.departments.fire-service_ems.firefighter-obesity-a-public-safety-risk.html
- Swinburn, B. A., Caterson, I., Seidell, J. C. y James W. P. T. (2004). Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutrition*, 7 (1A), 123-146.
- TriData Corporation (2004). *The economic consequences of firefighter injuries and their prevention. Final Report*. Accesado el 7 de junio del 2011 desde http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/NIST_GCR_05_874.pdf

- Tsismenakis, A. J., Christophi, C. A, Burress, J. W., Kinney, A. M, Kim, M. y Kales, S. N. (2009). The Obesity Epidemic and Future Emergency Responders. *Obesity Journal*, 17 (8), 1648-1650.
- Ureña, P. (2008). Calidad de vida, sentido de coherencia y niveles de sedentarismo en académicos y administrativos del Campus Presbítero Benjamín Nuñez, UNA. *RevistaMHSalud*, 5 (2). Accesado el 23 de febrero del 2010 desde http://www.una.ac.cr/mhsalud/documents/PedroUren_aCalidaddevida-rev-resm-abs.pdf
- Vicente, M. A. (2005). *Análisis bibliográfico de la profesión del bombero*. Servicio de Estudios e Investigación, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España. Accesado el 24 de setiembre del 2009 desde http://www.csi-csif.net/andalucia/modules/mod_local/area_seguridad/profesion_bomberos.pdf
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W. y Bredin, S. S. D. (2006). Health Benefits of Physical Activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal: Review*, 174 (6), 801-809.
- Williams, M. H. (2006). *Nutrición para la salud, condición física y deporte*. 7ma edición. México: Editorial McGrawHill.
- Wilmore, J. H. y Costill, D. L. (2004). *Fisiología del Esfuerzo y del deporte*. 5ta edición. España: Editorial Paidotribo.
- Zaragoza, C., Serrano, E. y Generelo, E. (2005). Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, Vol.5, No. 17, 50-67.

ANEXOS

Anexo 1

Instrumento de recolección de datos

Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Ciencias del Deporte
Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano

Perfil de composición corporal, nivel de actividad física y hábitos de alimentación de un grupo de bomberos del Valle Central

Estación: _____

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos Personales

Nombre: _____ Edad: _____
Sexo: F () M () Fecha nacimiento: / /
Estado civil: _____
Actividad física: _____ Frecuencia: _____

Antecedentes Patológicos Familiares

	Patología	Parentesco
	DM	
	HTA	
	Dislipidemia	
	Obesidad	
	ECV	

	Patología	Parentesco
	Estreñimiento	
	Gatritis	
	Colitis	
	Osteoporosis	
	Otros	

Antecedentes Patológicos Personales

	Patología
	DM
	HTA
	Obesidad

	Patología
	Dislipidemia
	ECV
	Osteoporosis

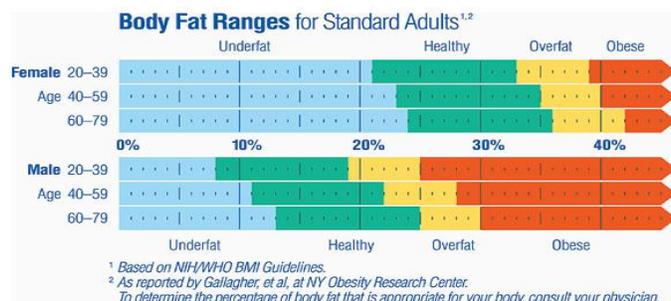
	Patología
	Estreñimiento
	Gatritis
	Colitis

COMPOSICIÓN CORPORAL

Medida	Valor	Evaluación
Peso (Kg)		-
Talla (cm)		-
IMC (Kg/m ²)		
C. muñeca (cm)		-
Contextura		-
C. abdominal (cm)		
% Grasa (BIE)		
D(x)		
Antropométrico:		

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

IMC (m/Kg ²)	Clasificación	Circunferencia cintura	Hombre	Mujer
<18,5	Bajo peso	Normal	<102cm	<88cm
18.5-24,9	Normal	Obesidad abdominal	≥102cm	≥88cm
25-29,9	Sobrepeso			
30-34,9	Obesidad I			
35-39,9	Obesidad II			
>40	Obesidad III			



Anexo 2

Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)

Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Ciencias del Deporte
Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano

Perfil de composición corporal, nivel de actividad física y hábitos de alimentación de un grupo de bomberos del Valle Central

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Nombre:

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los *últimos 7 días*. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas y moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal.

PARTE 1: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRABAJO

La primera sección es relacionada con su trabajo. Esto incluye trabajos con salario, agrícola, trabajo voluntario, clases, y cualquier otra clase de trabajo no pago que usted hizo fuera de su casa. No incluya trabajo no pago que usted hizo en su casa, tal como limpiar la casa, trabajo en el jardín, mantenimiento general, y el cuidado de su familia. Estas actividades serán preguntadas en la parte 3.

1. ¿Tiene usted actualmente un trabajo o hace algún trabajo no pago fuera de su casa?
() Sí
() No → ***Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE***

Las siguientes preguntas se refieren a todas las actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días como parte de su trabajo pago o no pago. Esto no incluye ir y venir del trabajo.

2. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, construcción pesada, o subir escaleras como parte de su trabajo? Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

___ días por semana

() Ninguna actividad física vigorosa relacionada con el trabajo → **Pase a la pregunta**

4

() No sabe/No está seguro(a)

3. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

4. Nuevamente, piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas como cargar cosas ligeras como parte de su trabajo? Por favor no incluya caminar.

___ días por semana

() No actividad física moderada relacionada con el trabajo *Pase a la pregunta 6*

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas moderadas en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

6. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos como parte de su trabajo? Por favor no incluya ninguna caminata que usted hizo para desplazarse de o a su trabajo.

___ días por semana

() Ninguna caminata relacionada con trabajo → **Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE**

7. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente caminado en uno de esos días como parte de su trabajo?

___ horas por día

___ minutos por día
() No sabe/No está seguro(a)

PARTE 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON TRANSPORTE

Estas preguntas se refieren a la forma como usted se desplazó de un lugar a otro, incluyendo lugares como el trabajo, las tiendas, el cine, entre otros.

8. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días viajó usted en un vehículo como un tren, bus, automóvil, o tranvía?

___ días por semana
() No viajó en vehículo → **Pase a la pregunta 10**

9. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días viajando en un tren, bus, automóvil, tranvía u otra clase de vehículo de motor?

___ horas por día
___ minutos por día
() No sabe/No está seguro(a)

Ahora piense únicamente acerca de montar en bicicleta o caminatas que usted hizo para desplazarse a o del trabajo, haciendo mandados, o para ir de un lugar a otro.

10. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días montó usted en bicicleta por al menos 10 minutos continuos para ir de un lugar a otro?

___ días por semana
() No montó en bicicleta de un sitio a otro → **Pase a la pregunta 12**

11. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días montando en bicicleta de un lugar a otro?

___ horas por día
___ minutos por día
() No sabe/No está seguro(a)

12. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos para ir de un sitio a otro?

___ días por semana
() No caminatas de un sitio a otro → **Pase a la PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA**

13. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando de un sitio a otro?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA

Esta sección se refiere a algunas actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días en y alrededor de su casa tal como arreglo de la casa, jardinería, trabajo en el césped, trabajo general de mantenimiento, y el cuidado de su familia.

14. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas tal como levantar objetos pesados, cortar madera, palear nieve, o excavar en el jardín o patio?

___ días por semana

() Ninguna actividad física vigorosa en el jardín o patio → **Pase a la pregunta 16**

15. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas vigorosas en el jardín o patio?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

16. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, barrer, lavar ventanas, y rastrillar en el jardín o patio?

___ días por semana

() Ninguna actividad física moderada en el jardín o patio → **Pase a la pregunta 18**

17. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas en el jardín o patio?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

18. Una vez más, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, lavar ventanas, estregar pisos y barrer dentro de su casa?

___ días por semana

() Ninguna actividad física moderada dentro de la casa → **Pase a la PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE**

19. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas dentro de su casa?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

Esta sección se refiere a todas aquellas actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor no incluya ninguna de las actividades que ya haya mencionado.

20. Sin contar cualquier caminata que ya haya usted mencionado, durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos en su tiempo libre?

___ días por semana

() Ninguna caminata en tiempo libre → **Pase a la pregunta 22**

21. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando en su tiempo libre?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

22. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas tal como aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o nadar rápido en su tiempo libre?

___ días por semana

() Ninguna actividad física vigorosa en tiempo libre → **Pase a la pregunta 24**

23. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas vigorosas en su tiempo libre?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

24. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como pedalear en bicicleta a paso regular, nadar a paso regular, jugar dobles de tenis, en su tiempo libre?

___ días por semana

() Ninguna actividad física moderada en tiempo libre → ***Pase a la PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)***

25. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas en su tiempo libre?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

Las últimas preguntas se refieren al tiempo que usted permanece sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto incluye tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión. No incluya el tiempo que permanece sentado(a) en un vehículo de motor que ya haya mencionado anteriormente.

26. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

27. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día del fin de semana?

___ horas por día

___ minutos por día

() No sabe/No está seguro(a)

Este es el final del cuestionario, gracias por su participación.

Anexo 3

Cuestionario de hábitos de alimentación

Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Ciencias del Deporte
Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano

Perfil de composición corporal, nivel de actividad física y hábitos de alimentación de un grupo de bomberos del Valle Central

CUESTIONARIO HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN

Nombre:

1. Tiempos de comida

D () MM () A () MT () C () MN ()

2. Los alimentos que consume los compra fuera o son de la casa?

Casa () Fuera ()

3. ¿Acostumbra a “picar” alimentos entre comidas? ¿En qué momento (s) del día?
¿Qué alimentos?

4. ¿Quién es el responsable de la preparación de las comidas en su hogar?

5. ¿Qué tipos de cocción son los más utilizados para la preparación de las carnes que consume normalmente?

6. ¿Qué tipo de grasa (aceite/manteca) se utiliza para la cocción de alimentos en su hogar?

7. ¿Su consumo varía cuando está triste, nervioso o ansioso? ¿Cómo?

8. ¿Consume algún suplemento nutricional? ¿De qué tipo?

9. Frecuencia de consumo de alimentos:

Alimentos	No come	Frecuencia (<i>veces por</i>)		
		Día	Semana	Mes
¿Toma leche? ¿Qué tipo? _____				
¿Toma yogurt? ¿Qué tipo? _____				
¿Consume queso? ¿Qué tipo? _____				
¿Consume carnes rojas (res o cerdo)?				
¿Consume pollo?				
¿Consume pescado o atún? ¿En agua o aceite?				
¿Consume embutidos? ¿Qué tipo? _____				
¿Consume huevos?				
¿Utiliza mantequilla y/o margarina?				
¿Consume natilla?				
¿Consume mayonesa? ¿Regular o light?				
¿Consume queso crema? ¿Regular o light?				
¿Come vegetales no harinosos?				
¿Come ensaladas?				
¿Come frutas frescas?				
¿Come galletas? ¿Qué tipo? _____				
¿Consume azúcar (frescos o café)?				
¿Toma gaseosas? ¿Cuáles? _____				
¿Toma jugos con azúcar?				
¿Come repostería/postres/helados?				
¿Come confites/chocolates?				
¿Consume bebidas alcohólicas?				
¿Cuáles? _____				
¿Come comida rápida?				
¿Cuáles? _____				
¿Come productos empacados (snacks)?				

INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento y delimitación del problema	1
Justificación	2
Objetivos	6
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
Conceptos clave	7
MARCO CONCEPTUAL	8
Labor de los bomberos	8
Exigencias físicas para los bomberos	8
Composición Corporal	11
Sedentarismo	14
Hábitos de alimentación	16
METODOLOGÍA	18
Población	18
Muestra	18
Instrumentos y materiales:	19
Procedimiento	21
Análisis estadístico	23
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	54
ANEXOS	63
Anexo 1	64
Anexo 2	66
Anexo 3	72

TABLAS

Tabla 1. Incidentes atendidos, de acuerdo al tipo, en cada estación en el año 2006.....	9
Tabla 2. Características sociodemográficas de los bomberos del estudio	18
Tabla 3. Descripción de las variables de composición corporal de los bomberos	24
Tabla 4. Matriz de correlaciones entre las variables IMC, porcentaje de grasa y circunferencia abdominal.....	25
Tabla 5. Padecimiento de las patologías crónicas no transmisibles: dislipidemias, hipertensión arterial y/o diabetes mellitus, en los bomberos evaluados	26
Tabla 6. Distribución de los bomberos de acuerdo al padecimiento de gastritis.....	26
Tabla 7. Matriz de correlaciones entre las variables de composición corporal y actividad física (AF) semanal total	27
Tabla 8. Horas semanales invertidas por los bomberos en actividad física según su intensidad.....	28
Tabla 9. Bebidas azucaradas de mayor consumo por parte de los bomberos	32