CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD DE TOMA DE DECISIONES EN LOS BOMBEROS OFICIALES DE MANIZALES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA DE CONTROL DE INCENDIOS

JUAN DAVID GÓMEZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2024

CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD DE TOMA DE DECISIONES EN LOS BOMBEROS OFICIALES DE MANIZALES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA DE CONTROL DE INCENDIOS

Autor

JUAN DAVID GÓMEZ GONZÁLEZ

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutor

MG. JORGE NORVEY ÁLVAREZ RÍOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2024

RESUMEN

Objetivo: caracterizar la habilidad de toma de decisiones en los bomberos oficiales de Manizales en situaciones de emergencia de control de incendio.

Metodología: estudio cualitativo con un alcance descriptivo. El fenómeno de la toma de decisiones tiene interpretaciones desde el contenido de los discursos. Incluye el uso de datos cuantitativos que ayudan a la descripción del fenómeno los cuales llevan a la comprensión de los sesgos y el rendimiento en la tarea. Respaldando teorías en la triangulación de la información.

Resultados: los resultados muestran que los bomberos cumplen entre el 42% y 63% de los pasos del SCI con una mediana de 50%; En este sentido se puede afirmar que la efectividad promedio del bombero que participó en el estudio fue del 50%.

Conclusiones: existe un alto porcentaje de pasos que no son realizados en el SCI, requiriendo la atención de pasos esenciales que no se realizan, lo cual pueden tener repercusiones en la operación. Es necesario transitar de una teoría de toma de decisiones rápidas a un sistema de decisiones dual.

Palabras claves: toma de decisiones; habilidades; intuición; análisis causal.

ABSTRACT

Objective: To characterize the decision-making skills of official firefighters of Manizales in fire control emergency situations.

Methodology: Qualitative study with a descriptive scope. The phenomenon of decision making has interpretations from the content of the speeches. It includes the use of quantitative data that help in the description of the phenomenon which lead to the understanding of biases and performance in the task. Supporting theories in the triangulation of information.

Results: The results show that the firefighters fulfill between 42% and 63% of the ICS steps with a median of 50%; in this sense, it can be affirmed that the average effectiveness of the firefighter who participated in the study was 50%.

Conclusion: There is a high percentage of steps that are not performed in the ICS, requiring attention to essential steps that are not performed, which may have repercussions on the operation. It is necessary to move from a theory of rapid decision making to a dual decision system.

Keywords: decision making; skills; intuition; causal analysis.

CONTENIDO

1 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 8
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 8
2 JUSTIFICACIÓN 14
3 REFERENTE TEÓRICO 16
3.1 TOMA DE DECISIONES 16
3.2 TEORÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES 16
3.2.1 Teoría de la Consulta. 17
3.2.2 Teoría del Campo de la Decisión. 17
3.2.3 Modelo de Acumulador de Fugas y Competencia. 17
3.3 TOMA DE DECISIONES EN BOMBEROS 17
3.4 SISTEMA DUAL 19
3.5 ORÍGENES DE UNA DECISIÓN ACERTADA 19
3.6 TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS 20
3.7 SISTEMA COMANDO DE INCIDENTES 21
OBJETIVOS 23
3.8 OBJETIVO GENERAL 23
3.9 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23
4 METODOLOGÍA 24
4.1 ENFOQUE Y ALCANCE 24
4.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO 24
4.3 UNIDAD DE TRABAJO 25
4.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS 25
4.5 UNIDAD DE ANÁLISIS 26
4.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN 26
4.7 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS 27
4.8 DISEÑO METODOLÓGICO 29
4.9 PLAN DE ANÁLISIS 30

5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 31
5.1 RENDIMIENTO EN LA TAREA Y SESGOS EN LA TOMA DE DECISIONES 31
5.2 ANÁLISIS DE LOS SESGOS EN LA TOMA DE DECISIONES 32
5.3 ACTIVACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO 33
5.3.1 Uso de Equipo de Protección Personal. 34
5.3.2 Identificación de Factores de Riesgo. 35
5.3.3 Establecimiento de Objetivos y Estrategias. 36
5.3.4 Definir un Punto de Encuentro. 37
5.3.5 Reunión Posterior a la Atención del Evento. 39
5.4 LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS 41
6 CONCLUSIONES 43
7 RECOMENDACIONES 44
8 REFERENCIAS 45
9 ANEXOS 52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sistema Comando de Incidentes (SCI). 21

Tabla 2. Operacionalización de variables y categorías. 26

Tabla 3. Rendimiento durante la tarea. 41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Toma de decisiones en bomberos. 18

Figura 2. Diseño metodológico. 29

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de cajas y bigotes sobre el rendimiento y sesgos. 31

Anexo 2. Guía de observación 52

Anexo 3. Instrumento de valoración de la toma de decisiones. 52

Anexo 4. Entrevista en profundidad. 54

Anexo 5. Consentimiento informado. 55

1 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El presente capítulo busca mostrar la dimensión del problema de investigación, resume el comportamiento del fenómeno tanto en la experiencia práctica como la revisión teórica. Incluye los siguientes la descripción del problema, la pregunta de investigación, la justificación y los objetivos. Elementos útiles para el abordaje teórico, metodológico y discusión de resultados posterior; del mismo modo para el reconocimiento de los aportes teóricos de la presente tesis.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Tomar una decisión implica utilizar una de las alternativas que se cuenta para una tarea específica, no necesariamente alrededor de un problema (Solem, 1992). A diario son muchas las decisiones que se toman alrededor de acciones que realiza la persona, algunas de ellas en el ámbito laboral o escolar, otras desde la cotidianidad. Todas ellas involucran un proceso de razonamiento que puede ser abductivo, inductivo y abductivo.

Al analizar de manera específica de acuerdo con la profesión, los bomberos tienen un alto número de decisiones que son tomadas de manera intuitiva que requieren de un proceso corto de procesamiento, otras decisiones requieren de un mayor esfuerzo (Coehoorn *et al.*, 2020). Ambos casos pueden llevar a sesgos que pueden representar la vida o la muerte de la persona. Para disminuir los sesgos y articular las decisiones que se toman en un grupo de bomberos (decisiones colectivas) se ha implementado el Sistema Comando de Incidentes (SCI)

El Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales ha incorporado el SCI como una herramienta para la atención de emergencias según las características. Este sistema se centra en módulos que involucran diferentes equipos, herramientas y líderes para el desarrollo de las actividades requeridas para la atención de la situación (Arellano *et al.*, 2021). Proceso ideal para la toma de decisiones, aunque precisamente se debe resaltar que las decisiones no necesariamente son grupales, muchas de ellas se realizan de manera individual debido a la misma tarea. Es así como se puede afirmar que la decisión puede verse afectada por incapacidad de la persona para tomarla, la falta de concentración, la distracción y estrés

(Rajabi *et al.*, 2020). Es por lo anterior que, a través del proceso formativo y entrenamiento de los bomberos en Manizales, se ha empezado a hacer énfasis en la habilidad de tomar decisiones.

Este entrenamiento de habilidades en los bomberos de Manizales lleva implícito una comprensión del proceso de razonamiento más allá de un protocolo (modelo científicamente aprobado). Este análisis involucra el reconocimiento de que los bomberos cuentan con poco tiempo para la atención de una emergencia, lo cual es explícito en el control de incendios (habilidad que se ha priorizado en la presente investigación). También involucra el tipo de sesgos que afectan la operación, inciden en la seguridad del bombero y aumenta el uso de recursos.

Desde esta perspectiva se puede afirmar que las labores bomberiles implican la toma de decisiones, algunas de ellas de manera individual y otras de manera colectiva. Esta habilidad es influencia por el volumen de decisiones a tomar (No eventos que pueden estar presente en una misma situación) y las fuentes de información (No de ordenes que se pueden recibir en la atención de un evento), hecho que hace que se aumente el número de heurísticas en el proceso de razonamiento; por consiguiente, la carga cognitiva en la toma de decisiones es alta por la dificultad que se maneja en situaciones de crisis, especialmente en las labores para controlar incendios (Okoli *et al.*, 2016).

La toma de decisiones como habilidad, ha emergido como un campo de estudio en los bomberos. Se destaca el estudio de Okoli *et al.* (2016) quienes enfatiza en la necesidad de lograr bomberos experimentados los cuales, a partir de la información disponible, puedan tomar el plan de acción más viable. Metodológicamente cuenta con elementos de mucho interés para la presente investigación, puesto que a juicio de expertos reconocen la decisión tomada por los bomberos y cual debió haber sido la mejor opción.

La experiencia se ha asociado con una mayor capacidad de tomar decisiones, de hecho pasar de una toma de decisión analítica a una intuitiva requiere del desarrollo de patrones. Es posible destacar de esta manera los aportes de Okoli y Watt (2018), quienes ponen en discusión que las personas más experimentadas se centran en un proceso dual en la toma de

decisiones, mediante la combinación entre lo intuitivo y lo analítico; si bien, existe un predominio del proceso analítico, ambas expectativas pueden ofrecer valiosas oportunidades.

Desde otra perspectiva la habilidad de toma de decisiones se puede entrenar, situación que no está presente en los planes de estudio de la formación bomberil en el país. De este modo es posible destacar el estudio de Häske *et al.* (2019) quienes a través de un modelo para la toma de decisiones, la evaluación de riesgos con estudiantes paramédicos y un proceso de capacitaciones logran aumentar significativamente la habilidad; aunque el estudio no es concluyente en la atención de paciente reales. Dicho estudio, muestra claramente que un proceso de entrenamiento de habilidad puede llevar a la disminución de sesgos y tomar mejores decisiones.

El hecho de que los expertos tomen mejores decisiones se debe a que cuentan con mayores habilidades perceptivas y cognitivas, así mismo pueden organizar y aplicar mejor sus habilidades (Okolia *et al.*, 2004). El estudio del anterior autor, a través de la entrevista a personas expertas, cuenta con la intencionalidad de mejorar los procesos de formación en oficiales de bomberos menos experimentados.

Los anteriores estudios, muestran algunas relaciones e importancia en la toma de decisiones en los integrantes de bomberos. Es pertinente aclarar que, los bomberos han sido una población bastante estudiada pero no necesariamente desde lo formativo, lo didáctico o desde el reconocimiento de habilidades sino más desde la coordinación de acciones, habilidades propias de su oficio y las habilidades físicas.

Al revisar las bases de datos (*Web of Science*, *Science Direct*, *Ebsco*) se identificaron algunos estudios que aportan a la presente tesis. En el ámbito internacional se tiene el trabajo de investigación de Iquira y González, (2021), presentado por los bachilleres de la escuela profesional de Psicología, con el objetivo de determinar si existen diferencias entre los miembros del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú y sujetos adultos no bomberos, en cuanto a su desempeño en tareas de flexibilidad cognitiva, control inhibitorio y toma de decisiones. El diseño de la investigación fue cuantitativo transversal de tipo

descriptivo comparativo, con una muestra por conveniencia. Es útil para el presente proyecto de investigación porque permite conocer teoría sobre la toma de decisiones y aspectos relevante de ejecución de la parte metodológica de la investigación.

Así mismo Condo (2022), identificó los factores de Riesgos Psicosociales a los cuales está expuesto el personal operativo del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, antes, durante y posterior a las atenciones de emergencias. La metodología tuvo un alcance observatorio, de campo y descriptivo, para este efecto se obtuvo una muestra de 207 bomberos rentados, a quienes se les aplicó una encuesta basada en la técnica de evaluación ISTAS 21, siendo útil para el desarrollo de esta investigación porque permite conocer sistemas de evaluación que se usan para medir el desempeño de las acciones ejecutadas por el cuerpo de bomberos.

En el mismo ámbito, Grinhauz *et al.* (2020) desarrollaron un estudio qye tuvo como objetivo analizar la viabilidad y los tiempos en la toma de decisiones para brindar ayuda psicológica en las fases iniciales de un desastre en función del estilo y el proceso de toma de decisiones aplicado. Se aplicó un muestreo aleatorio en 165 rescatistas y como resultados se obtuvo que los bomberos más capacitados en consignas que apelaban a lo emocional eran más lentos y los que tenían una consigna de tipo más racional eran más efectivos por lo tanto se concluye que una mezcla de conductas psicoafectivas en las fases iniciales de un desastre tienen mayor efectividad primando la racionalidad. Este artículo es importante para el presente proyecto de investigación porque permite observar que la racionalidad es una característica importante que deben poseer o desarrollar los bomberos rescatistas cuando las situaciones exigen procesos de toma de decisiones efectivas y eficaces.

Ahora más desde un ámbito nacional, se resalta el estudio de Arévalo y Estrada (2017), quienes pretenden ilustrar el tema de la toma de decisiones a partir de una revisión bibliográfica en libros de texto y en revistas de alto impacto publicados en las bases de datos *Scopus, Science Direct, EBSCO*, Scielo y Redalyc. La estructura y el contenido de

este documento son una muestra de los diferentes estudios, tanto teóricos como empíricos en torno de este tema central de la toma de decisiones.

En este mismo contexto se muestra el estudio de Ávila-Toscano *et al.* (2016) quienes analizaron la gestión del riesgo en el ámbito del sur del Atlántico en Colombia y como metodología se usa la investigación acción. Lo resultados muestran un reducido uso de la norma de planeación territorial y como conclusión importante se puede ver la falta de gestión oportuna por parte de los actores de la gestión pública.

Por su parte (Sierra y Gambasica, 2020) realizaron un análisis y plan de tratamiento de riesgos activos de la información para el cuerpo de bomberos voluntarios de Tunja mediante la aplicación de la norma ISO 27001 aplicando las TIC, técnicas de seguridad y sistema de gestión de la seguridad de la información, es muy importante para el desarrollo del presente proyecto de investigación porque permite visualizar toda la normatividad legal que encierra el desempeño del cuerpo de bomberos a nivel nacional y también se puede apreciar el análisis de acuerdo con la norma ISO 31000 relacionada con la eficacia de la gestión del riesgo.

A nivel regional se tiene el proyecto de grado de Londoño (2014), en donde se busca hacer un análisis de la amenaza contra incendios en la ciudad de Manizales y se desea realizar una motivación a la comunidad en general para prevenir y atender los incendios dado que se puede tratar como una problemática cotidiana en la ciudad de Manizales. Es importante porque constituye un antecedente esencial en la determinación de la existencia de incendios en la ciudad por la característica estructural y geográfica de esta.

Por su parte (Escobar *et al.*, 2019) realizaron un análisis de la cobertura de atención que puede brindar el cuerpo de bomberos voluntarios y donde se puede ver que existe una inequidad en la atención realizándose de acuerdo con el estrato económico y social. Es importante este antecedente porque deja ver que se tiene un sistema de atención de riesgos sesgado y que no permite un trato igualitario cuando se trata de emergencias lo que solo es posible organizar desde un ámbito de atención de los usuarios con calidad.

Lo descrito previamente reconoce cómo los bomberos requieren de una serie de habilidades y conocimientos para poder actuar frente a situaciones de emergencias; característica que no es tangible en los procesos formativos, los cuales se centran principalmente en un proceso conductual. Las investigaciones analizadas, muestran una tendencia a vincular la experiencia a la decisión tomada, pero es poco frecuente que se asocie la necesidad de incluir habilidades de orden superior en la formación bomberil. Por consiguiente se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características de la habilidad de toma de decisiones en los bomberos oficiales de Manizales en situaciones de emergencia de control de incendio?

2 JUSTIFICACIÓN

La toma de decisiones como habilidad implica un análisis más detallado, más aún cuando de ella dependen la calidad de la atención de las emergencias y los desastres. Por lo anterior, se proyecta un estudio descriptivo que busca dar cuenta sobre las características en la habilidad de toma de decisiones en integrantes del cuerpo oficial de bomberos. Estudio que aportará elementos de discusión para el proceso formativo.

La pretensión del estudio es proporcionar algunos análisis y resultados, que aporten a las discusiones teórica sobre las habilidades de orden superior en los integrantes de los cuerpos de bomberos en el país. Con lo anterior, permitir otras reflexiones del currículo y la intencionalidad de formación del bombero, la cual es distante de habilidades como la toma de decisiones, la resolución de problemas, la metacognición y otras habilidades que hacen parte del pensamiento crítico.

Realizar este proyecto de investigación es importante dado que los bomberos actúan bajo circunstancias que ponen día a día su vida en riesgo, por tal motivo requieren tomar decisiones adecuadas en las diferentes actuaciones que realizan para desarrollar eficazmente su labor, la interacción de distintas habilidades de orden cognitivo pueden resguardar la integridad del bombero durante las diferentes tareas a realizar, por esto es importante definir si verdaderamente los bomberos oficiales de Manizales desarrollan la habilidad de toma de decisiones durante sus labores.

Los bomberos en general cuentan con un importante número de riesgos que se derivan de los propios sesgos en la toma de decisiones. Es pertinente el desarrollo de un estudio que proporcione algunos elementos teóricos derivados de análisis para mejorar las habilidades en los bomberos. Hecho que repercute en los contenidos curriculares, los conocimientos teóricos y el desarrollo de habilidades requeridas para la atención de emergencias en el contexto de Manizales. Aunque es pertinente aclarar que el estudio puede transitar a realizar aportes de orden nacional debido a la similitud de la problemática en otros contextos en Colombia.

Se requiere realizar este proyecto siendo innovador porque los bomberos deben estar entrenados integralmente para poder desarrollar de una forma eficaz y eficiente todas sus tareas en los diferentes escenarios de emergencia, deben emplear métodos y prácticas de la máxima calidad posible en sus actividades, desarrollar procedimientos técnicos e instrumentos de aplicabilidad en sus tareas que le permitan responder oportunamente a los cambios del entorno.

3 REFERENTE TEÓRICO

El presente capítulo muestra el marco teórico el cual incluye las categorías principales del estudio. Lleva implícito la revisión de autores base de la toma de decisiones y los sesgos, además el abordaje del sistema comando de incidentes (SCI) el cual soporta el protocolo de atención de incendios de manera colectiva; elemento normativo que regula la función bomberil en el país.

3.1 TOMA DE DECISIONES

La toma de decisiones como habilidad se ha enmarcado en diferentes paradigmas científicos. El primero se ha ubicado en un modelo tradicional que se ubica en el objetivo de la decisión, la cual se centra principalmente en valor monetario que surge en el siglo XVII con Blaise Pascal y Pierre de Fermat (Hagen *et al.*, 2018). Este fue modificado por (Bernoulli, 1738) al incluir la utilidad: aunque el valor es igual para todos en la toma de decisiones la utilidad depende de las circunstancias individuales de la persona que hace la estimación. Los aportes de Bernoulli (1738) dio apertura a discusiones alrededor de las probabilidades, destacándose (Salvaje, 1954) quien incluyó variaciones subjetivas en la toma de decisiones.

De manera más reciente han crecido los modelos de toma de decisiones, hasta el punto de llegar a las heurísticas; algoritmos de toma de decisiones específicos. Estas reconocen las reglas de decisión simple que no requieren de un cálculo de la utilidad óptima; ubican la decisión desde un enfoque de procesamiento de la información (Tversky y Kahneman, 1974). Esta teoría incluye el análisis de la información específica disponible y como esta se puede usar para lograr resultados deseados. Hecho que da apertura a heurísticas de dominio específico y a la teoría del procesamiento de la información.

3.2 TEORÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES

Existen diferentes teorías del procesamiento de la información que han emergido entre las que se destacan: la teoría de la consulta, teoría del campo de la decisión, modelo

acumulador de fugas y competencia, modelo de preferencia del agente de votación, satisfacción de la constricción. A continuación se explican algunos de ellos:

3.2.1 Teoría de la Consulta.

Esta teoría se basa en la noción de las preferencias de las personas, sujetas a los procesos y la dinámica con la codificación y recuperación de la memoria (Johnson *et al.*, 2007). La decisión implica la descomposición de la tarea componentes, lo cual facilita la recuperación en la memoria de manera serial, lo cual posibilita pasar de un estado del olvido a la recuperación de la información. Distanciándose teóricamente de los paradigmas iniciales de la utilidad y el valor.

3.2.2 Teoría del Campo de la Decisión.

Esta emerge con (Busemeyer y Townsend, 1993) quienes afirmaron que las decisiones se toman debido a procesos cognitivos dinámicos en lugar de procesos económicos; este modelo se centra en que la deliberación y la cantidad de tiempo dedicado influye en la toma de decisiones. La primera característica, incluye un proceso que analiza las consecuencias desde la memoria asociativa. La segunda, se da debido a que un patrón de acumulación lenta sin tomar acción hasta llegar al umbral de motivación que lleva a la acción.

3.2.3 Modelo de Acumulador de Fugas y Competencia.

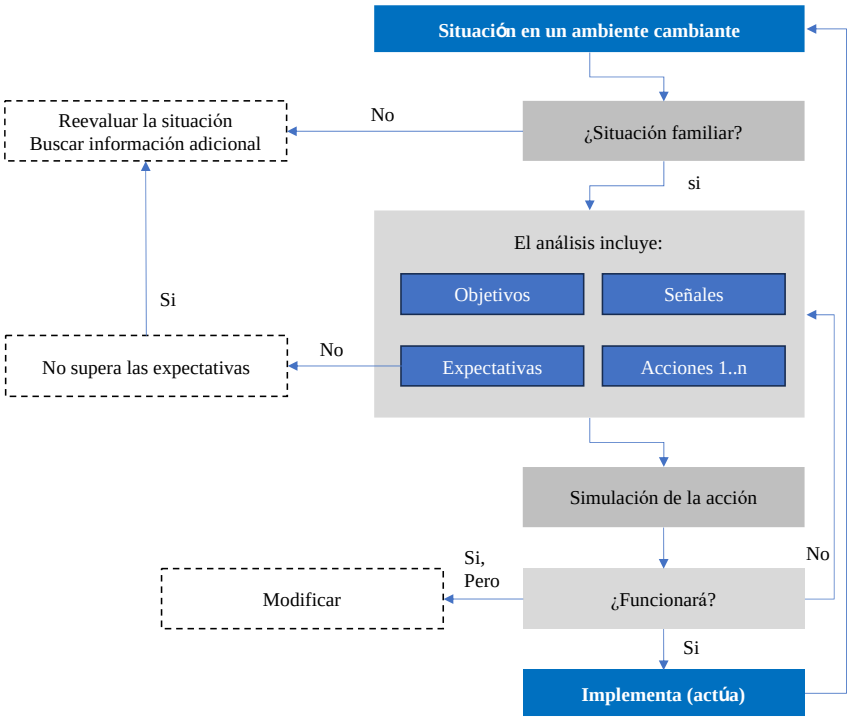
Modelo que se basa en las nociones básicas cognitivas de difusión que modela la toma de decisiones como una acumulación de información que es propensa a errores durante la deliberación (Usher y McClelland, 2001). Incluye un proceso de recopilación de la información e incluye nociones de imperfecciones y decadencia de la memoria durante el proceso deliberativo.

3.3 TOMA DE DECISIONES EN BOMBEROS

Los bomberos se ubican principalmente en la teoría de consulta. El bombero frente a una situación cambiante debe hacerse la pregunta ¿la situación es familiar?, ante la respuesta de si, el bombero establecerá metas, objetivos, expectativas, acciones y señales. Paso seguido realiza una simulación mental seguida de una pregunta ¿funcionará?, ante la respuesta de si,

implementa la acción, si considera que no funcionará deberá modificar el plan. Ahora bien, frente a que la situación no sea familiar o sobrepase las expectativas se optará por reevaluar la situación y buscar más información (ver figura 1).

Figura 1. Toma de decisiones en bomberos.



Fuente: adaptación de Klein *et al.* (1992).

Este abordaje teórico se debe a que la toma de decisiones se ubica en un entorno operativo. Espacios caracterizados por requerir de personas con experiencias, no incluye la comparación entre hipótesis e incluye la evaluación de la situación y la simulación mental. Ubicada este modelo en contexto bomberil, las personas no evalúan posibilidades y probabilidades, tampoco consideran alternativas; más bien, reaccionan de acuerdo con las experiencias previas para satisfacer las necesidades y expectativas. Razonamiento que se debe a la reducción del tiempo para realizar la acción; por ejemplo, un incendio requiere de una decisión rápida centrada en la experiencia.

3.4 SISTEMA DUAL

El sistema descrito puede ser cercano al sistema que no necesariamente se distancia del sistema uno (intuitivo) y dos (analítico), por el contrario, se debe afirmar que la separación de los dos sistemas solo ocurre teóricamente como lo afirma Gäbler, (2017). Es decir que la toma de decisiones involucra el uso de procesos analíticos (sistema dos) y los no analíticos (sistema uno) (Stiegler y Gaba, 2015). Es así como ambos realizan el reconocimiento de patrones pero es el sistema dos quien toma el control cuando el sistema uno no logra emparejar la situación con la experiencia previa (Lighthall y Vazquez-Guillamet, 2015).

Como lo establece Balakrishnan y Arjmand, (2019) y Kahneman, (2015) estos sistemas se retroalimentan de manera constante: el sistema dos tiene la capacidad de fortalecer el sistema uno, a través de la programación de las funciones automáticas. Además, afirman que el sistema uno, hace sugerencias al sistema dos de manera continua; cuando el sistema uno encuentra una dificultad hace un llamado al sistema dos, el cual es movilizado justo cuando se está a punto de cometer un error; finalmente, cuando el sistema dos está ocupado, hace que el sistema uno actúe.

Lo anterior se acerca a lo que en bomberos se ha denominado conciencia situacional que es un proceso de creación y comprensión de un mapa mental del entorno del sujeto en especial en sistemas complejos y con sobrecarga estimular que requiere de la selección de información, posterior elaboración y toma de decisiones (Emanuel *et al.*, 2021). Por lo tanto, se comprende la Conciencia Situacional como la percepción de los elementos del entorno en una ventana espacio temporal, la comprensión de su significado y proyección de su estatus en un futuro cercano. De acuerdo con la teoría se presentan tres niveles de análisis: 1. Percepción de los elementos de la situación actual, 2. Compensación de la situación actual, 3. Proyección del estatus de futuro.

3.5 ORÍGENES DE UNA DECISIÓN ACERTADA

De acuerdo con Llinás *et al.* (2015), se tiene que no existe cálculos matemáticos para impedir que se presenten errores y que la mejor decisión que se puede tomar depende de los criterios tales como una personalidad bien asentada o madurez, sólida formación de base y

continua y experiencia de tipo progresivo. De esta forma, la personalidad de un individuo se construye con tres aspectos: genético con el que se puede observar el carácter, la historia de los refuerzos donde se incluye el contacto social, la educación recibida y las experiencias que se han obtenido a lo largo de la vida. En cuanto a la formación inicial requiere de una calidad en la toma de decisiones y con relación a las experiencias de siniestros se basa en la búsqueda de alternativas para cada problema. Por otra parte, se presenta el término desempeño adaptable que se refiere a la capacidad de una persona para adaptarse a un medio que es inusual y cambiante y donde los altos mandos controlan este tipo de situaciones de forma acertada quedando con la responsabilidad de cambiar el nivel de prioridad que se le puede dar a una determinada atención de desastre.

3.6 TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La diferencia entre estas dos categorías busca no tomar distancia entre las dos categorías, solo mostrar diferencias para una mayor comprensión en el análisis de resultados. Para Solem (1992) la toma de decisiones es el proceso de elegir entre dos o más opciones existentes, diferente a la resolución de problemas que implica la invención de una nueva solución de diferente significado y aspectos significativos de cualquier otra alternativa.

Es posible reconocer que la resolución de problemas requiere de un constructo que incluye la practica reflexiva. Los problemas en este sentido se entienden como una situación que requiere una solución específica mediante una acción óptima. Para lograr resolverlo implica involucrar procesos cognitivos, afectivo conductual. Implica al menos cumplir cinco pasos: valoración, formulación de estrategias, solución del problema y evaluación (Morán et al., 2016). Contextualizado lo descrito con el entorno bomberil, la resolución de problemas podría darse en situaciones de desastres puesto que requiere establecer un plan para resolver una situación nueva, lo cual incluye protocolos y trabajo coordinado.

Ahora bien, la toma de decisiones en este sentido se ubica principalmente en el proceso de razonamiento. Implica la combinación de conocimientos y la experiencia práctica, esta incluye los modelos de toma de decisiones y el sistema de procesamiento dual. En este caso, los bomberos pueden hacer acciones que involucran un proceso de razonamiento para

lograr una conducta frente a situaciones ya conocidas. Por ejemplo: un bombero puede optar por usar equipos de protección personal (EPP) sin necesidad de que sea un problema, solo un paso que considera necesario para atender una situación.

3.7 SISTEMA COMANDO DE INCIDENTES

De acuerdo con la Resolución 547 de 2022, por medio de la cual se establecen las directrices que guiarán los procesos tendientes a la implementación y adopción del modelo Sistema de Comando de Incidentes (SCI) por los cuerpos de bomberos del país (2022). De acuerdo con (USAID, 2020) el SCI requiere cumplir ocho pasos:

1. Informar a la base el arribo a la escena.
2. Asumir el mando y establecer el puesto de control.
3. Evaluar la situación.
4. Establecer un perímetro de seguridad.
5. Establecer los objetivos.
6. Determinar las estrategias y tácticas.
7. Determinar las necesidades de recursos y las posibles instalaciones.
8. Preparar información y si es necesario, transferir el mando.

Aunque con fines de coherencia con el presente estudio se amplía el número de pasos, puesto que la lista descrita proporciona acciones colectivas y no incluye en detalle el que hacer detallado del bombero. El presente estudio discrimina con detalle las acciones que espera del bombero en el marco del SCI (ver Tabla 1).

Tabla 1. Sistema Comando de Incidentes (SCI).

No de acción	Actividad
1	Confirma el aviso de emergencia
2	Activa el personal operativo
3	Se pone el equipo de protección personal
4	Aborda el vehículo adecuado de acuerdo con el tipo de incidente
5	Se desplaza en el vehículo

6	Informa el arribo a la escena
7	Se estaciona adecuadamente
8	Frente a la presencia de una víctima remite al equipo de búsqueda
9	Evalúa la situación
10	Solicita apoyo de la autoridad de policía para el control de civiles
11	Establece un perímetro de seguridad
12	Identifica factores de riesgos
13	Establece los objetivos
14	Determina las estrategias y tácticas
15	Verifica el tipo de ocupación
16	Determina la necesidad de recursos y las posibles instalaciones
17	Solicita apoyo de ser necesario
18	Define el punto de encuentro en caso de ser necesario
19	Hace revisión cruzada de los EPP
20	Evacua víctimas
21	Hace remoción de escombros
22	Prepara información y la transfiere
23	Revisa el inventario de equipos
24	Revisa, asea y repone herramientas, equipos y accesorios utilizados
25	Reporta novedades a la guardia y entrega parte y formato de primera respuesta al supervisor jerárquico
26	Realiza reunión para estudio de caso

Fuente: elaboración propia.

OBJETIVOS

3.8 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la habilidad de toma de decisiones en los bomberos oficiales de Manizales en situaciones de emergencia de control de incendio

3.9 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los sesgos en la toma de decisiones en los bomberos oficiales de Manizales de acuerdo con los argumentos
- Describir la habilidad de toma de decisiones en los bomberos oficiales de Manizales acorde al sistema comando de incidentes.

4 METODOLOGÍA

El presente capítulo muestra de manera detallada la metodología empleada para el desarrollo del estudio. Incluye de este modo el enfoque y alcance, la población y el contexto, los métodos e instrumentos, el plan de análisis y los criterios éticos.

4.1 ENFOQUE Y ALCANCE

Al revisar los enfoques de investigación, se puede afirmar que el presente estudio cualitativo con un alcance descriptivo. El fenómeno de la toma de decisiones tiene interpretaciones desde el contenido de los discursos, en este caso, desde los bomberos oficiales de la ciudad de Manizales. Esto no implica el no uso de datos cuantitativos, la descripción del fenómeno incluye una comprensión de los sesgos y el rendimiento en la tarea, hecho que respalda las discusiones teóricas en la triangulación de la información.

La gnoseología al clasificar las investigaciones incluye los estudios descriptivos. Investigaciones que buscan exponer las características observables y generales del fenómeno, lo cual conlleva a detallar el cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno (Feria Ávila et al., 2019). Postura teórica que permite reconocer que la descripción de un fenómeno es un propósito que permite el uso de diferentes técnicas, hecho que en el marco de la toma de decisiones se puede elegir diferentes caminos metodológicos.

Ahora bien, al utilizar datos cuantitativos la presente investigación no se ubica en los estudios mixtos. El uso de estos, busca mostrar las dimensiones adicionales para abordar el problema; es decir, la construcción teórica y metodológica no está centrada necesariamente en el uso de los datos cuantitativos, más bien son elementos que posibilitan reconocer la magnitud del problema como lo son los sesgos.

4.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO

El Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales está conformado por 86 personas quienes cumplen las funciones de bombero y cuyo promedio de edad es de 35 años. Distribuidos en dos grupos: el primero, bomberos con más antigüedad quienes están a punto de finalizar sus actividades laborales debido a la edad y beneficios de Ley en su pensión, un total de 20

personas componen este grupo. El segundo, son bomberos jóvenes (entre los 19 y 26 años de edad) quienes recién ingresan a la institución y se encuentran en proceso de formación, allí se encuentran 66 personas. Cada persona del Cuerpo Oficial de Bomberos, cuenta con diferentes conocimientos, habilidades y experiencias; esta individualidad en sus características obedece a la posibilidad de formación de manera individual o grupal.

4.3 UNIDAD DE TRABAJO

El presente estudio se llevó a cabo con 40 personas del componente número dos, quiere decir que son unidades relativamente nuevas en la actividad bomberil porque llevan un promedio de 5 años en la institución. Este grupo desarrollará el curso denominado formación bomberil en el cual podrán aprender de todos los temas relacionados a la actividad bomberil. Dentro de este aprendizaje, estos bomberos serán parte activa de procesos educativos prácticos y teóricos. Incluye de esta manera evaluaciones de sus habilidades y comportamientos en situaciones simuladas correspondientes a los diferentes temas planteados en el curso. La elección del grupo es intencionada, debido a que es el total de las personas que realizan la formación.

En total participaron 31 personas (26 hombres y 5 mujeres) pertenecientes al Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales, quienes accedieron al desarrollo de la prueba de manera voluntaria. La edad promedio es de 38.93 años, la cual varía entre 22 años (mín.) y 57 años (máx.). La experiencia del grupo, se ubica en una media de 9.48 años, varía entre 3 años (mín.) y 32 años (máx.).

4.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con la Resolución 8430 (1993) la presente investigación es una investigación sin riesgo. Pese a lo anterior se aplicará el formato de consentimiento informado (ver Anexo 2) en el cual se informa: tipo de investigación, objetivo, uso de la información, uso del registro fotográfico y grabaciones. Finalmente, el participante declarará que está de acuerdo con participar en la investigación, lo cual finaliza con una firma y huella.

4.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

La correcta toma de decisiones debido a un correcto proceso de análisis de prioridades para la solución de problemas de alto riesgo y atención oportuna de desastres. Esto implica, los pasos realizados durante la situación simulada, llevó un análisis de la habilidad de toma de decisiones.

Tabla 2. Operacionalización de variables y categorías.

Categoría	Dimensiones	Indicador
Toma de decisiones	Secuencia en la toma de decisiones	Forma en que toma la decisión el bombero
	Recolección de datos	Estrategias para la búsqueda información alrededor del caso presentado
	Proporción de decisiones correctas – rendimiento correcto	Decisiones correctas tomadas durante la atención del caso

Fuente: elaboración propia.

4.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El presente estudio utilizó diferentes técnicas e instrumentos con el fin de lograr la triangulación de la información. La descripción del presente fenómeno incluyó la entrevista en profundidad, la técnica de pensar en voz alta y la observación simple.

- *Entrevistas en profundidad.* Esta técnica es definida como una conversación establecida para la recolección de información. Es un instrumento que adopta una forma de diálogo entre participantes e investigador (Díaz-Bravo et al., 2013). Esta técnica fue de mucha utilidad para reconocer segmentos de discursos alrededor de los sesgos en la toma de decisiones. Este instrumento se crea después de reconocer el rendimiento en la tarea de toma de decisiones (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

- *Técnica de pensar en voz alta.* Esta técnica está en el marco de los protocolos y los reportes verbales, en el cual se busca que el participante verbalice los procesos

cognitivos que elabora para dar respuesta a una tarea. Se pretende que el sujeto verbalice lo que piensa durante el desarrollo de la tarea hasta que logre resolverla. En la presente investigación se registrará durante el caos simulado bomberil, el participante del estudio informará por qué toma de decisión durante el caos simulado bomberil.

— *Observación simple.* Esta técnica permite el registro del comportamiento, los pasos ejecutados y las actividades desarrolladas por el sujeto o grupo de personas; en este caso se le denomina no participante o simple, debido a que el observador no hace parte del grupo de estudio (Piza Burgos et al., 2019). La presente investigación la utilizará durante todo el caso simulado, donde tres instructores de bomberos realizarán el seguimiento de los casos de acuerdo con los instrumentos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

4.7 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Es importante precisar que toda investigación debe emplear instrumentos validados, algunos encontrados en la literatura y otros diseñados por la misma investigación. Este paso metodológico favorece que las categorías se evalúen desde la coherencia y la relevancia del instrumento. Al revisar la literatura no identificó un instrumento validado, lo cual llevó al diseño de uno que permitiera describir el fenómeno. Para lograr el propósito descrito la presente investigación utilizó los siguientes pasos metodológicos:

— Revisión bibliográfica: se realizó una revisión de los instrumentos en otros estudios.

— Diseño de instrumentos: se diseñaron los instrumentos de acuerdo con lo planteado por la norma Bomberil y el sistema comando de incidente.

— Validez de confiabilidad: este se desarrolló a través del juicio de dos expertos y prueba piloto. Esta última aborda la prueba de confiabilidad Alpha Cronbach.

El diseño del instrumento siguió los pasos propuestos por Hernández Sampieri *et al.* (2014). La revisión de literatura se convirtió en el punto de partida, se revisaron 19 textos

que dieran cuenta de los pasos que debía cumplir un bombero en el control de un incendio; se resalta de este modo, la normativa existente y el sistema comando de incidente (Arellano *et al.*, 2021).

A partir de allí se definió un instrumento que constaba de 24 ítems a evaluar, estos fueron depurados a partir de la evaluación de pares. En una escala Likert de calificación de 1 a 5, en promedio los pares indicaron que el estaban de acuerdo con que el instrumento era suficiente, claro, pertinente, coherente y relevante (Valor promedio escala Likert = 4). Este paso permitió ajustar el instrumento a partir de comentarios como:

- Hace falta poner en el instrumento: “Se ponen equipo de protección personal” (Par 4, instrumento registrado en el año 2023).
- “Me parece pertinente sustituir los literales del 7 al 11 y reemplazarlos por la implementación de los 8 pasos del sistema comando de incidentes, eso sumado a qué los ítems del 17 al 20 deberían estar inmersas en la ejecución de los objetivos, estrategias y táctica del SCI” (Par 1, instrumento registrado en el año 2023).
- Incluiría ítems como “informar a la central el arribo a la escena y las características de la escena (Par 2, instrumento registrado en el año 2023).
- Le quitaría el punto donde habla sobre estacionamiento, debido a que este punto es del maquinista (Par 2, instrumento registrado en el año 2023).
- Incluiría la asignación de estrategias y tácticas durante la operación de control de incendio. Del mismo modo, enfatizaría en los 8 pasos del sistema comando de incidentes (Par 3, instrumento registrado en el año 2023).

Estos pasos desarrollados para la validación de instrumento, permitió la consolidación de un instrumento que incluía 30 ítems que incluye: cuatro preguntas sociodemográficas (Edad, años de experiencia, género y cargo), 26 preguntas sobre la atención del incidente (ver Anexo 1. Instrumento validado).

El instrumento implicaba una prueba piloto que diera cuenta de la confiabilidad, es así como se registra con la participación de 31 personas. Al hacer el cálculo de Alpha

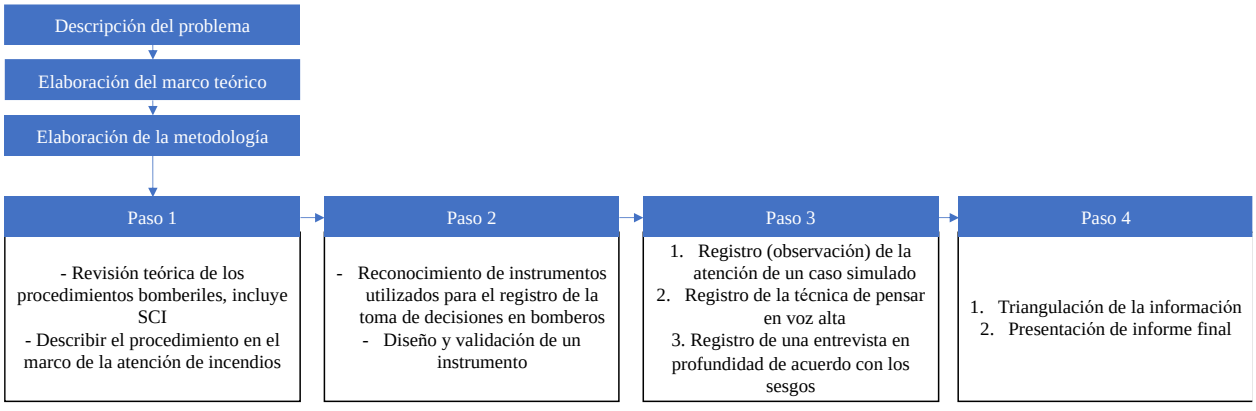
Cronbach, la prueba arroja una confiabilidad de 0.86, dato que indica que el instrumento tiene una excelente confiabilidad.

4.8 DISEÑO METODOLÓGICO

En cuanto al diseño de este proyecto de investigación se realizó de acuerdo con cada uno de los objetivos específicos (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Este incluye al menos cuatro pasos:

- Paso uno. Incluyó la revisión bibliográfica y la descripción de protocolos bomberiles. Las decisiones en los bomberos normalmente se esquematizan por procedimientos estandarizados los cuales han sido validados por expertos temáticos. Esta revisión permitió hacer un análisis detallado del sistema comando de incidentes (SCI).
- Paso 2. Implicó el reconocimiento de instrumentos de otras investigación y el diseño del instrumento del presente estudio. Este paso es esencial en cualquier investigación debido a que se garantiza la validez en los resultados posteriores.
- Paso 3. En este, se registraron todos los instrumentos de manera secuencial: antes, durante y después de un caso simulado.
- Paso 4. Incluyó la triangulación metodológica de la información y la presentación de un informe final.

Figura 2. Diseño metodológico.



Fuente: elaboración propia.

4.9 PLAN DE ANÁLISIS

El análisis incluyó cuatro momentos: el primero, se centró en los datos que emergen del rendimiento en el desarrollo del SCI (toma de decisiones); hecho que muestra las dimensiones del problema en la toma de decisiones. El segundo, se le pidió al bombero que realizara la atención del caso simulado mediante el uso de la técnica de pensar en voz alta, lo cual facilitó el registro de acciones. El tercero, incluyó un análisis de contenido que permitió reconocer los sesgos y la interpretación de los mismos. El cuarto lleva a la triangulación de la información metodológica.

La triangulación metodológica posibilitó analizar los contenidos de las entrevistas en profundidad, la observación realizada por pares y los registros de pensar en voz alta. Lo descrito implicó revisar un análisis de datos básicos que muestra el rendimiento durante la tarea y el análisis del contenido de los discursos que dieran cuenta de los sesgos. Elementos que se analizaron y discutieron de acuerdo con los autores e investigaciones sobre el área.

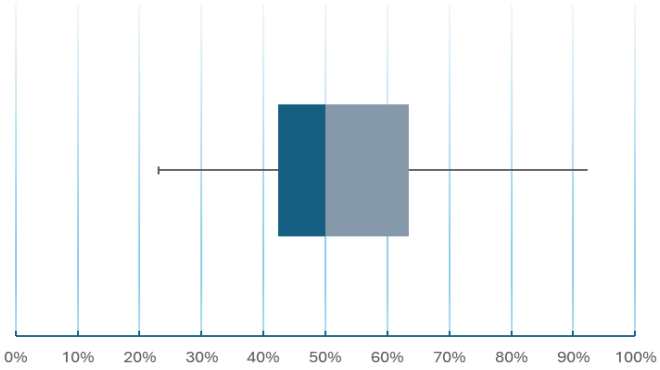
5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente capítulo presentará el análisis de resultados, proceso que parte el reconocimiento de los hallazgos y culmina con una interpretación de acuerdo con los autores de referencia. Los resultados se presentarán de acuerdo con los objetivos propuestos. Primero, se identifican los sesgos durante la tarea a partir de la guía de observación y la técnica de pensar en voz alta. Segundo, se reconocen los sesgos en la toma de decisiones a partir de los segmentos de discurso.

5.1 RENDIMIENTO EN LA TAREA Y SESGOS EN LA TOMA DE DECISIONES

El instrumento para la observación muestra hallazgos asociados a los sesgos y al rendimiento durante la tarea; es pertinente recordar que a través de una simulación los bomberos debían cumplir 26 pasos de acuerdo con el Sistema Comando de Incidentes (SCI). Es posible identificar que los bomberos ejecutaron el 53% de los pasos, los valores mínimos fueron de 23% y el máximo de 92%. Datos que ubicados en un gráfico, se identifica una asimetría positiva lo cual indica que la mayoría de los datos se ubican por debajo de la mediana que conlleva a afirmar que el rendimiento de los bomberos estuvo entre un 42% y un 62% con una tendencia a valores inferiores. Es decir que los sesgos varía entre un 58% y un 38% de pasos (pasos no realizados).

Anexo 1. Diagrama de cajas y bigotes sobre el rendimiento y sesgos.



Fuente: elaboración propia.

Nota: es posible identificar que los bomberos cumplen en promedio entre un 42% y 62% de los pasos (Mayor concentración de los datos). Así mismo que los datos se centran principalmente en valores por debajo del 50%.

Al realizar una correlación (r de Pearson) se identifica que no existe correlación entre la edad de los participantes con las habilidades para tomar decisiones (% de pasos realizados) (r= 0). Del mismo modo, tampoco existe una relación entre los años de experiencia y la toma de decisiones (r=0). Al realizar un análisis del coeficiente de determinación, se reconoce que no existe una relación lineal entre las variables; es decir, no existe se relaciona la edad con la habilidad de tomar decisiones.

La toma de decisiones en los bomberos ha sido una categoría sujeta a algunos análisis, especialmente frente a la necesidad del desarrollo de habilidades. En algunos estudios se ha demostrado que no siempre se siguen los protocolos, especialmente el sistema comando de incidentes. Además, han identificado que existen decisiones que son deliberativas, las cuales se caracterizan por generar mayores niveles de estrés (Butler *et al.*, 2023). Los aportes de un programa de desarrollo de habilidades de toma de decisiones en los bomberos, favorecen no solo a tomar mejores decisiones a partir de un protocolo, también favorece la toma de decisiones deliberadas de acuerdo con la situación.

5.2 ANÁLISIS DE LOS SESGOS EN LA TOMA DE DECISIONES

El rendimiento en la tarea depende del desarrollo de 26 pasos que integran la atención de la situación planteada (SCI), 3 de ellos corresponden a una etapa previa de alistamiento, 18 a la atención en el sitio de la emergencia y 5 a pasos posteriores a la atención del evento. Ninguno de ellos tiene más peso que otro, por el contrario, se espera que todos los pasos sean ejecutados puesto que son complementarios y garantizan la eficacia.

Es posible reconocer como en la etapa previa, existe una falencia importante en la activación del personal (42%) y en la confirmación del aviso de emergencia (55%) (ver tabla 2). Durante la atención, se identifica que los valores más bajos son representados por el establecimiento de objetivos y estrategias, donde tan solo el 13% de los participantes incluyen esta acción en el procedimiento. Del mismo modo ocurrió con la definición de un punto de encuentro. En la etapa posterior a la atención de la emergencia, el punto más débil es el desarrollo de la reunión de equipo que permite evaluar las acciones realizadas, ninguno de los participantes incluyo este paso en la toma de decisiones.

Todos los pasos son importantes, aunque existen algunos que tienen mayores implicaciones en el integrante del cuerpo de bomberos. A modo de ejemplo, no es lo mismo dejar de informar el arribo al sitio y que no identificar factores de riesgo. Es así, como a continuación se presentan algunos análisis, no de todas las categorías, sino más bien desde aquellas que se consideran indispensables y se encuentran hallazgos de interés.

5.3 ACTIVACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO

> […] la activación del personal para la respuesta ante las emergencias *se da de una forma muy sencilla*, creo que *por ese motivo no se ve involucrada en los pasos del sistema comando* de incidentes pues solo se tocan unos timbres en las estaciones correspondientes los cuales se indican que hay una emergencia sin saber a ciencia cierta cual es el tipo y la naturaleza de esta, puede ser por falta de aplicación de los procedimientos operativos. (Bombero 1, comunicación personal, 2023).

Desde esta perspectiva se requiere ver la toma de decisiones no solo desde una respuesta rápida como lo establece (Klein et al., 1992). Los hallazgos de la presente investigación más bien dan cuenta de la necesidad de proporcionar heurísticas que proporcionen diferentes posibilidades de solución, más bien desde un sistema dual en la toma de decisiones (García Campos, 2022). La respuesta intuitiva en la toma de decisiones (Sistema 1) está asociada a la respuesta a emergencias, aunque se ha consolidado debido a procesos analíticos (Sistema 2) previos los cuales surgen del entrenamiento de habilidades (Miller, 2018). Lo anterior es coherente con lo que describe uno de los bomberos:

> […] un capitán de bomberos experimentado, que ha visto muchos de estos incendios antes, podría integrar estas percepciones con el conocimiento de los incendios y las estructuras y experiencias y, al hacerlo, tener acceso a pensamientos más profundos que, incluso en un entorno del Sistema 1, pueden informar las decisiones y las acciones. (p. 50).

Desde otra perspectiva, se reconoce que este paso está sujeto de mejora continua e implica una revisión de los protocolos. Es posible reconocer sesgos como la falta de actualización (sesgo codificado en subrayado):

> Cada institución tiene determinado dentro de sus protocolos internos como será la activación de las unidades ante las diferentes emergencias que se puedan presentar. Procesos que en un número alto de instituciones se encuentra poco actualizado, y más grave aún sin socializar. Situación que lleva a qué no se genere un estándar en la atención final al ciudadano (Bombero 2, entrevistado por Juan David Gómez González, 2023). Se desconocen los protocolos, y no se ejecutan de manera adecuada los Procedimientos Operativos Normalizados PON's. (Bombero 3, comunicación personal, 2023).

Los protocolos requieren se actualizados y entrenados por parte del personal de bomberos, hecho que reducen los sesgos en la toma de decisiones. Más allá de que existan fallas, la variabilidad, la imprevisibilidad y la adaptación requieren de capacitaciones, nuevas tecnologías y acciones de apoyo (Carvalho *et al.*, 2018). En este sentido se puede afirmar que la toma de decisiones no depende solo de la experiencia sino también de un marco normativo y procedimental.

5.3.1 Uso de Equipo de Protección Personal.

Los resultados muestran como los bomberos en sus decisiones incluyen los equipos de protección personal; el instrumento de observación da cuenta del cumplimiento de este paso. Coincide de este modo con lo que muestran Lee *et al.* (2013) quienes muestran la importancia del uso de equipos como botas de protección, además de poner en evidencia que estas no afectan el rendimiento en los integrantes del cuerpo de bomberos. También es coherente con lo planteado por (Games *et al.*, 2020) quienes muestran que existe una alta probabilidad de resbalones, tropiezos y caídas.

Al analizar el rendimiento de los bomberos existen decisiones que dependen de un sistema intuitivo o un sistema analítico; lo cual reafirma el distanciamiento con Klein *et al.* (1992). De acuerdo con Klein *et al.* (1992), las decisiones de este grupo de persona no depende de sistemas de análisis de información, más bien se centra entre un actividad conocida o desconocida, así reconoce. Hecho que permite ubicar que los bomberos también requieren de procesos duales en la toma de decisiones.

5.3.2 Identificación de Factores de Riesgo.

El análisis de la eficacia, implica reconocer de inicio que la labor bomberil trae consigo unos riesgos que conllevan a una enfermedad o lesión de gravedad. Esta consecuencia se debe a la existencia de riesgos como químico, físico, mecánico y psicosocial, entre otros. Aun así, la percepción del riesgo de los bomberos es baja (Cuenca-Lozano & Ramírez-García, 2023).

En total el 26% de los bomberos realizaron el paso de identificación de riesgos 74% no realizaron este paso, pese a que los riesgos están presentes en la escena y existen riesgos importantes para la salud. Existe procedimientos que no son realizados (codificado con cursiva) que conlleva a sesgos en la toma de decisiones (sesgo codificado con subrayado). También es posible reconocer que las decisiones dependen de la experiencia y la capacitación:

> Identificar los riesgos corresponde a un miembro del staff de comando quien es el oficial de seguridad. Por tal motivo, *cuando el sistema comando de incidentes no se implementa*, puede haber falencias en la ejecución para la identificación de los riesgos y amenazas. Se tiene como primer plano la zona caliente de la emergencia y se deja atrás lo que puede pasar al rededor o en la evolución de la emergencia. (Bombero 1, comunicación personal, 2023).

> La identificación de riesgos está ligada a la forma en como cada líder de grupo interpreta las amenazas y vulnerabilidades que tenga la escena además como se debe de asumir el control, por tal motivo la capacitación y *experiencia* que tenga esta persona es parte fundamental en la identificación de los diferentes riesgos inherentes a cada emergencia. (Bombero 2, comunicación personal, 2023).

> La identificación de riesgos dentro de una emergencia está directamente asociada el nivel de *capacitación y actualización* de las unidades y de los jefes encargados que lideren el incidente, adicional a la falta de procedimientos de actuación adheridos al entorno de trabajo. (Bombero 3, comunicación personal, 2023).

Lo anterior permite reconocer que los bomberos requieren de procesos de entrenamiento y actualización para mejorar las habilidades. La percepción del riesgo depende de experiencias prácticas, reacciones del estrés agudo y el entrenamiento (Prati *et al.*, 2013). Es decir la toma de decisiones debidamente entrenadas favorecerá a tomar mejores decisiones distanciándose de los sesgos.

De este modo, surge la necesidad de avanzar un proceso de intervención didáctica que incluya el énfasis en los factores de riesgo y los medios de reducción durante las labores bomberiles. Propuesta que no solo se da por los resultados del presente estudio, ya lo había advertido Saccinto *et al.*, 2011) y Oh *et al.*, (2022) quienes enfatizan en la capacitación regular en los bomberos sobre los efectos de los riesgos en escenas de incendios en la salud. Así mismo implica una mirada crítica, puesto que los mismos equipos quedan contaminados que pueden afectar el aparato respiratorio (Oh *et al.*, 2022).

La capacitación puede incluir escenarios simulados, los cuales facilitan el desarrollo de habilidades como es la toma de decisiones. Tal como lo propone uno de los bomberos que participó en el estudio:

> Falta capacitación al respecto y mucha práctica que en escenarios simulados donde se adquieran conocimientos y se generen una especie de hábito en los bomberos de tal forma que identificar riesgos en las escenas sea mecánico por decirlo de alguna forma. (Bombero 4, comunicación personal, 2023).

5.3.3 Establecimiento de Objetivos y Estrategias.

El establecer los objetivos en la operación permite tomar decisiones de acuerdo al contexto: es la base del trabajo en equipo. En este sentido se reconoce que tan solo el 13% de los participantes del presente estudio establecieron objetivos (ver Tabla 2. Pasos ejecutados durante el ejercicio). De acuerdo con estudios, se ha reconocido que el no lograr este paso, conlleva a tomar decisiones arriesgadas y a actos inseguros (Hagemann *et al.*, 2022). Es decir que un programa de entrenamiento que incluya el establecimiento de objetivos favorece a una respuesta más segura, así mismo reduce conflictos entre decisiones inseguras y facilita el informe de las metas trazadas en la escena.

Especialmente el estudio muestra la importancia del establecimiento de objetivos que llevan a tomar decisiones soportadas en estrategias. Es posible reconocer procedimientos esenciales (codificado con cursiva) y efectos importantes que se pueden ubicar como sesgos (sesgo codificado con subrayado). Hecho que resalta la importancia de los procesos normativos y procedimentales, los cuales no dependen de la experiencia sino más bien de un proceso estandarizado.

> Cuando se *implanta el sistema comando de incidentes*, el líder de planificación es el que debe realizar los *objetivos de donde salen las estrategias y tácticas*. Esta persona debe de conocer muy bien los procedimientos y equipos con que cuenta para la adecuada atención de la emergencia por eso cuando no hay procedimiento bajo el sistema comando de incidentes, no se incluye en los procesos de atención la implementación de objetivos estrategias y tácticas, otro agravante es el desconocimiento del tema y la falta de capacitación. (Bombero 1, comunicación personal, 2023).

En consecuencia, la toma de decisiones durante la atención del evento requiere de objetivos que facilitan que emerjan estrategias. Paso indispensable que requiere de capacitación y entrenamiento de habilidades, entre ellas la toma de decisiones y la generación de hipótesis (Stiegler y Gaba, 2021). Lo cual es reconfirmado por uno de los participantes del estudio:

> Los objetivos, estrategias y tácticas están inmersos en el modelo para administrar emergencias adoptado por los bomberos de Colombia desarrollado en sistema comando de incidentes el cual está desarrollado por niveles básico, intermedio y avanzado. Esto nos da a pensar que si los integrantes que atienden las diferentes emergencias no tienen claro los elementos para construir objetivos, estrategias y tácticas, tendrán dificultades en el establecimiento de estos lo que puede generar que no se haga o se haga de forma errónea (Bombero 2, comunicación personal, 2023).

5.3.4 Definir un Punto de Encuentro.

El Sistema Comando de Incidente incluye la ubicación de un punto de encuentro (Arellano et al., 2021). Es responsabilidad del líder de la emergencia, apoyado en la intuición,

garantizar la evacuación del edificio que puede colapsar; esta decisión puede ser apoyada por la tecnología (Miller, 2018). Es decir que en muchas ocasiones las decisiones intuitivas en los bomberos pueden ser basada en datos.

Este paso se constituye en un requisito para la adecuada atención de la situación, puesto que garantiza la seguridad para el personal que brinda la atención de la emergencia. El presente estudio muestra que 13% de bomberos incluye este paso durante la atención de emergencias (ver Tabla 2. Pasos ejecutados durante el ejercicio). Implica de este modo que la decisión no fue tomada, no existe uso del sistema analítico (sistema 2) y tampoco el sistema intuitivo (sistema 1). La inexistencia de este paso se atribuye a la rutina y falta de formación:

> Definir un punto de encuentro es algo que debe implementar el líder del grupo en compañía del oficial de seguridad. Si el líder del grupo no tiene la habilidad y el conocimiento para definir donde será el punto de encuentro y cuál es la mejor ruta para evacuación seguramente no se realizará durante el desarrollo de la emergencia. Por tal motivo es poco frecuente que se defina punto de encuentro en las diferentes emergencias que se presentan en nuestra ciudad y que atienden los bomberos oficiales de Manizales (Bombero 1, comunicación personal, 2023).

Del mismo modo, se debe a una mirada de foco, el personal de emergencia normalmente se centra en los hechos críticos y descuidan la seguridad (Campbell, 2014). Muchos actúan intuitivamente con el propósito central que es búsqueda y rescate, el control del incendio y labores operativas de comunicaciones, entre otras; hecho que ratifica la necesidad de un sistema dual en la toma de decisiones en el cual, cuando el sistema 1 no tiene la capacidad, recurre al sistema 2. Es posible reconocer procedimientos intuitivos (codificado con cursiva) que llevan a sesgos (sesgo codificado con subrayado).

> Los grupos de trabajo *siempre van enfatizados en ingresar a la emergencia de la forma que se pueda*, sin pensar que ellos pueden estar involucrados en situaciones que generen amenazar para la vida de los bomberos. Por tal motivo rara vez implementan un punto de encuentro o una ruta de evacuación siendo esto muy

> importante para el desarrollo de la emergencia además está enmarcado en los pasos del sistema comando de incidentes. (Bombero 2, comunicación personal, 2023).

> *Tenemos definido o en cierta forma claro el cómo ingresar*, pero pocas veces o nunca realizamos un plan de evacuación o determínalos al menos rutas que los lleven a sitios seguros en caso de ser necesario, esto trae como consecuencia la no implementación de puntos de encuentro. (Bombero 3, comunicación personal, 2023).

A partir de un sistema dual de la toma de decisiones, un bombero experimentado puede reconocer conocimientos previos sobre la atención de la emergencia y lograr pensamientos más profundos incluso en el sistema 1, así informar decisiones y acciones necesarias (Miller, 2018). En términos de Grinhauz *et al.* (2020) los rescatistas y personal de emergencias deben lograr el desarrollo de un sistema dual, puesto que el sistema intuitivo no necesariamente genera respuestas incorrectas, más bien requieren de atajaos entre el sistema 1 y sistema 2 para lograr mejores decisiones.

5.3.5 Reunión Posterior a la Atención del Evento.

Las reuniones posteriores a la atención del incidente, son necesarias debido a los beneficios que traen consigo, dicho proceso no fue realizado por ningún participante del estudio. Estos encuentros, permite disminuir el estrés en los bomberos que han atendido el evento, a la vez que permite el retorno funcional de la persona (Tuckey y Scott, 2014). Los bomberos desde un componente emocional, con frecuencia no buscan esta ayuda en los mismos compañeros, por el contrario, buscan ayuda en la pareja, lo cual les brinda un sentido de protección (Tamrakar *et al.*, 2020). Es decir, la reunión que es útil para superar el estrés postraumático, termina en un ambiente familiar y no necesariamente en el ámbito laboral.

Del mismo modo, la reunión posterior al evento facilita la retroalimentación de las labores desarrolladas:

> La reunión posterior al incidente es un resumen del paso a paso que presento la emergencia donde se deben evaluar los puntos positivos y negativos que se dieron

> durante la emergencia. De allí tienen que salir las diferentes acciones de mejora que se deben implementar en las posteriores emergencias con una retroalimentación efectiva de todas las técnicas y procedimientos implementados en la emergencia, en la mayoría de veces no se incluye en los pasos por pereza o desconocimiento del líder que manejo la emergencia. (Bombero 1, comunicación personal, 2023).

También son evitadas por un mal manejo de la reunión, las técnicas de *briefing* implica el liderazgo de reuniones que conlleve a la reflexión de lo realizado y se constituya en un aprendizaje; permite tomar decisiones para acciones futuras (Asociación Americana del Corazón, 2020; Campbell, 2014). Existen sesgos (codificados con subrayado) que tiene consecuencias en la atención de las situaciones de emergencias.

> Somos poco amigos de este tipo de reuniones ya que en ellas se maneja un ambiente tenso por las críticas que surgen en lugar de hablar y analizar los puntos a mejorar en la atención de la emergencia. Este tipo de reuniones son de suma importancia pues de ellas sale un aprendizaje inmenso basado en hechos releas que acaban de suceder, lástima de esta herramienta de capacitación sea mal aprovechada. (Bombero 3, comunicación personal, 2023).

> La reunión post incidente se ejecuta solo cuando en la operación de emergencia algo sale mal y hay que hacer una retro alimentación convirtiéndose esto en una charla de críticas que en la mayoría de las veces no termina bien. La idea de estas reuniones es generar críticas constructivas donde se puedan sacar acciones de mejora para próximas emergencias. (Bombero 4, comunicación personal, 2023).

En este sentido, el uso de reuniones posteriores al evento se constituye en un pilar en la atención de situaciones de emergencias. Es necesario el desarrollo de programas que incentiven el desarrollo de reuniones posteriores que permita reflexionar sobre las situaciones experimentadas por cada integrante. Este es un pedido que emerge de la presente investigación y se identifican en otros estudios, los cuales enfatizan etiología de la salud mental, una mejor prevención y atención (Macdermid *et al.*, 2021).

Tabla 3. Rendimiento durante la tarea.

Etapa	Acción	Porcentaje de cumplimiento
Antes	Confirma aviso de emergencia	55%
	Activa el personal operativo	42%
	EPP	100%
Durante	Aborda vehículo de emergencia	100%
	Se desplaza de manera segura	100%
	Informa a la base el arribo	48%
	Estaciona adecuadamente	32%
	Remite equipo de ByR	32%
	Evalua la escena	39%
	Solicita apoyo de autoridades	94%
	Establece un perímetro	32%
	Identifica factores de riesgo	26%
	Establece los objetivos	13%
	Determina estrategias	13%
	Verifica el tipo de ocupación	61%
	Determina recursos y posibilidac	42%
	Solicita apoyo	97%
	Define punto de encuentro	13%
	Hace revisipin cruzada	52%
	Evacua victimas	84%
	Hace remoción de escombros	65%
Después	Prepara información	19%
	Revisa inventario	65%
	Revisa , asea y repone	81%
	Reposa novedades	100%
	Realiza reunión posterior	0%

Fuente: Comando de Incidentes USAID OFDA (2013).

5.4 LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

De acuerdo a los resultados de la presente investigación, se requiere de un plan de mejoramiento y, en especial, un plan de desarrollo de habilidades de toma de decisiones. En este sentido, más que una unidad didáctica, se propone un programa de entrenamiento que permita el análisis de la decisión, la generación de hipótesis y la confirmación de las hipótesis. Elementos que no se distancien del Sistema Comando de Incidente, proceso institucionalizado en el Cuerpo Oficial de Bomberos.

Las decisiones implican una revisión de la tarea, pese a que exista una rutina que las haya consolidado de manera intuitiva. Es decir, los bomberos requieren de un análisis detallado de la tarea y el reentrenamiento. En este sentido se propone un programa que incluye:

— Toma de decisiones: sistema dual. La toma de decisiones dual se constituye en una oportunidad para mejorar las decisiones en los bomberos (Grinhauz et al.,

2020). Esto implica revisar la toma de decisiones de manera diferente a la teoría de la toma de decisiones rápidas que dependen de la experiencia (Klein et al., 1992). En este caso se requiere un análisis profundo de la tarea y el entrenamiento retirado de habilidades para lograr patrones o heurísticas en los procedimientos.

- Decisiones analíticas: Las decisiones analíticas están inmersas en tareas desconocidas, lo que hace que el bombero no actúe por intuición o por limitaciones del tiempo. Más bien se requiere de procesos analíticos que incluya la experiencia pero también las característica de la tarea.
- Generación de hipótesis: heurísticas en la atención. Las heurísticas permite reconocer diferentes posibilidades o alternativas de solución de la tarea, hecho que puede estar más cerca de la toma de decisiones.
- Decisiones intuitivas: riesgos y amenazas
- Ajuste decisional
- Sistema comando de incidente: activación del personal, análisis de objetivos, análisis de estrategias, puntos de encuentro, reunión de equipo.

Los ejercicios de enseñanza y aprendizaje, deben priorizar la simulación de casos. Las habilidades requieren de un análisis detallado, la repetición y el reconocimiento de sesgos en la atención. La simulación como escenario predilecto que garantiza la seguridad de las personas y facilita el desarrollo de destrezas, se constituye en un eje que no es desconocido en los programas de entrenamiento de los bomberos.

6 CONCLUSIONES

El presente capítulo da cuenta de las conclusiones de la investigación, las cuales serán presentadas de acuerdo con los objetivos propuestos. Los resultados muestran diferentes comportamientos de las categorías y variables del trabajo, los cuales fueron descritas y discutidas con autores. Para una mayor comprensión se presenta de acuerdo con el orden planteado en la investigación.

El primer objetivo daba cuenta de identificar los sesgos en la toma de decisiones en los bomberos oficiales de Manizales de acuerdo con los argumentos. Este permite concluir que existe un alto porcentaje de pasos que no son realizadas en el Sistema Comando de Incidentes (SCI) (entre un 58% y 38%). Esta situación conlleva a comprender que existen pasos esenciales que no se realizan, lo cual pueden tener repercusiones en la atención y son sujetos de mejora a través de procesos didácticos que involucre la toma de decisiones.

El segundo objetivo se centraba en describir la habilidad de toma de decisiones en los bomberos oficiales de Manizales acorde al Sistema Comando de Incidentes (SCI). Esta investigación concluye que es necesario transitar de una teoría de toma de decisiones rápidas (Klein *et al.*, 1992) a un sistema de decisiones dual (García Campos, 2022) donde exista acciones complementarias entre el sistema 1 y sistema 2. También es posible destacar que la toma de decisiones en los bomberos no se centra en la resolución de problemas, puesto que las tareas y las decisiones carecen de innovación o creación, más bien se recurre a protocolos estandarizados.

7 RECOMENDACIONES

Relacione únicamente las sugerencias más relevantes que permitan avanzar en la justificación y los planteamientos polémicos fijados por usted. En términos de aportar a la solución del problema.

8 REFERENCIAS

Arellano, P., Hasbún, P., Sepúlveda, M. I., Ferre, A., Léniz, A., Domínguez, D., Llanos, O., Jan, N. V. S., Soto, L., Miranda, X., Montecinos, N., Betancourt, S., Peña, A., de la Cortina, B., Seguel, N., Barbagelata, I., & Regueira, T. (2021). Implementación de sistema de comando de incidentes para enfrentar pandemia SARS-COV-2 en Clínica Las Condes, Chile. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *32*(1), 36. https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2020.12.005

Asociación Americana del Corazón. (2020). *Soporte vital básico para profesionales de la salud. Libro del estudiante*.

Ávila-Toscano, J. H., Augusto, O., Cortés, V., Herrera Flórez, A., & Díaz, M. J. (2016). Gestión del riesgo de desastres en el caribe colombiano desde la óptica de organismos de socorro y administraciones locales: el caso del sur de Atlántico. *Luna Azul*, *42*, 68–88. https://doi.org/10.17151/LUAZ.2016.42.7

Bernoulli, D. (1738). Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis. *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, *5*, 195–192.

Busemeyer, J. R., & Townsend, J. T. (1993). Decision field theory: A dynamic-cognitive approach to decision making in an uncertain environment. *Psychological Review*, *100*(3), 432–459. https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.432

Butler, P. C., Bowers, A., Smith, A. P., Cohen-Hatton, S. R., & Honey, R. C. (2023). Decision Making Within and Outside Standard Operating Procedures: Paradoxical Use of Operational Discretion in Firefighters. *Human Factors*, *65*(7), 1422. https://doi.org/10.1177/00187208211041860

Campbell, J. E. (2014). *Soporte vital básico del trauma* (Tercera, Vol. 3).

Carvalho, P. V. R. de, Righi, A. W., Huber, G. J., Lemos, C. de F., Jatoba, A., & Gomes, J. O. (2018). Reflections on work as done (WAD) and work as imagined (WAI) in an

emergency response organization: A study on firefighters training exercises. *Applied Ergonomics*, *68*, 28–41. https://doi.org/10.1016/J.APERGO.2017.10.016

Coehoorn, C. J., Stuart-Hill, L. A., Abimbola, W., Neary, J. P., & Krigolson, O. E. (2020). Firefighter neural function and decision-making following rapid heat stress. *Fire Safety Journal*, *118*, 103240. https://doi.org/10.1016/J.FIRESAF.2020.103240

Cuenca-Lozano, M. F., & Ramírez-García, C. O. (2023). Occupational Hazards in Firefighting: Systematic Literature Review. *Safety and Health at Work*, *14*(1), 1. https://doi.org/10.1016/J.SHAW.2023.01.005

Díaz-Bravo, P., Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación En Educación Médica*, *2*(7), 162–167. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Emanuel, G., Gamboa, L., Alejandra, S., & Aldana, B. (2021). Docencia y comprensión situacional. El caso de una facultad de educación en el sureste de México. *RICSH Revista Iberoamericana de Las Ciencias Sociales y Humanísticas*, *10*(19), 307–334. https://doi.org/10.23913/RICSH.V10I19.244

Escobar, D. A., Cardona, S., Moncada, C. A., Escobar, D. A., Cardona, S., & Moncada, C. A. (2019). Alcance Geoespacial de Atención del Cuerpo de Bomberos. El Caso del Municipio de Manizales en Colombia. *Información Tecnológica*, *30*(5), 283–290. https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500283

Feria Avila, H., Blanco Gómez, M. R., & Valledor Estevill, R. F. (2019). *La dimensión metodológica del diseño de la investigación científica*. Editorial Académica Universitaria . http://edacunob.ult.edu.cu/xmlui/bitstream/handle/123456789/90/La%20dimensi%C3%B3n%20metodol%C3%B3gica%20del%20dise%C3%B1o%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gäbler, M. (2017). Cognitive errors in diagnostic decision making. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, *167*(13–14), 333–342. https://doi.org/10.1007/S10354-017-0570-6/FIGURES/4

Games, K. E., Winkelmann, Z. K., McGinnis, K. D., McAdam, J. S., Pascoe, D. D., & Sefton, J. E. M. (2020). Functional Performance of Firefighters After Exposure to Environmental Conditions and Exercise. *Journal of Athletic Training*, *55*(1), 71. https://doi.org/10.4085/1062-6050-75-18

García Campos, J. (2022). El intuicionismo social y la teoría dual de razonamiento. *Revista de Humanidades Del Valparaiso*, *19*, 271–292. https://doi.org/10.22370/rhv2022iss19pp271-292

Grinhauz, A. S., Azzara, S. H., Otamendi, A. M., Azzollini, S. C., Grinhauz, A. S., Azzara, S. H., Otamendi, A. M., & Azzollini, S. C. (2020). La toma de decisiones de rescatistas y la efectividad en primera ayuda psicológica. *Interdisciplinaria*, *37*(2), 23–38. https://doi.org/10.16888/INTERD.2020.37.2.2

Hagemann, V., Heinemann, L., Peifer, C., Aust, F., & Holtz, M. (2022). Risky Decision Making Due to Goal Conflicts in Firefighting—Debriefing as a Countermeasure to Enhance Safety Behavior. *Safety 2022, Vol. 8, Page 21*, *8*(2), 21. https://doi.org/10.3390/SAFETY8020021

Hagen, E. H., Chater, N., Gallistel, C. R., Houston, A., Kacelnik, A., Kalenscher, T., Nettle, D., Oppenheimer, D., & Stephens, D. W. (2018). Decision Making: What Can Evolution Do for Us? *Evolution and the Mechanisms of Decision Making*, 97–126. https://doi.org/10.7551/MITPRESS/9556.003.0010

Häske, D., Dorau, W., Heinemann, N., Stock, J. P., & Schempf, B. (2019). Development of an Adapted Model for Decision-Making to Improve Reasoning and Risk Assessment in an Emergency Team: A Prospective Simulation Study. *Medicina*, *55*(7). https://doi.org/10.3390/MEDICINA55070339

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 1). McGraw - Hill. https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Johnson, E. J., Häubl, G., & Keinan, A. (2007). Aspects of Endowment: A Query Theory of Value Construction. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, *33*(3), 461–474. https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.3.461

Klein, G., Orasanu, J., Calderwood, R., & Zsambok, C. (1992). *Decision making in action: models and methods*. http://www.macrocognition.com/documents/Decision-Making-in-Action-Models-and-Methods-0316.pdf

Lee, J. Y., Bakri, I., Kim, J. H., Son, S. Y., & Tochihara, Y. (2013). The Impact of Firefighter Personal Protective Equipment and Treadmill Protocol on Maximal Oxygen Uptake. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, *10*(7), 397. https://doi.org/10.1080/15459624.2013.792681

Macdermid, J. C., Lomotan, M., & Hu, M. A. (2021). Canadian career firefighters' mental health impacts and priorities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(23), 12666. https://doi.org/10.3390/IJERPH182312666/S1

Miller, H. E. (2018). Intuition and decision making for crisis situations. *The Routledge Companion to Risk, Crisis and Security in Business*, 47–61. https://doi.org/10.4324/9781315629520-3

Morán, L., Quezada, Y., García, A., González, P., Godínez, S., & Aguilera, M. (2016). Resolver problemas y tomar decisiones, esencia de práctica reflexiva en enfermería. Análisis de la literatura. *Enfermería Universitaria*, *13*(1), 47–54. https://doi.org/10.1016/j.reu.2016.01.001

Oh, H., Kim, S., Woo, H., & Ham, S. (2022). Associations between Awareness of the Risk of Exposure to Pollutants Occurring at Fire Scenes and Health Beliefs among Metropolitan Firefighters in the Republic of Korea. *International Journal of*

Environmental Research and Public Health, *19*(14), 8860. https://doi.org/10.3390/IJERPH19148860

Okoli, J. O., Weller, G., & Watt, J. (2016). Information processing and intuitive decision-making on the fireground: towards a model of expert intuition. *Cognition, Technology and Work*, *18*(1), 89–103. https://doi.org/10.1007/S10111-015-0348-9

Okoli, J., & Watt, J. (2018). Management Decision Crisis decision-making: the overlap between intuitive and analytical strategies Article information. *Management Decision*. https://doi.org/10.1108/MD-04-2017-0333

Okolia, J. O., Wellerb, G., Wattb, J., & Wongb, B. L. W. (2004). Conference proceedings Naturalistic decision making. In *Conference proceedings Naturalistic decision making*.

Piza Burgos, N. D., Amauquema Márquez, F. A., & Beltrán Baquerizo, G. E. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, *15*(70), 455–459. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500455

Prati, G., Pietrantoni, L., Saccinto, E., Kehl, D., Knuth, D., & Schmidt, S. (2013). Risk perception of different emergencies in a sample of European firefighters. *Work (Reading, Mass.)*, *45*(1), 87–96. https://doi.org/10.3233/WOR-121543

Rajabi, F., Molaeifar, H., Jahangiri, M., Taheri, S., Banaee, S., & Farhadi, P. (2020). Occupational stressors among firefighters: application of multi-criteria decision making (MCDM)Techniques. *Heliyon*, *6*(4). https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2020.E03820

Resolución 547 de 2022. Por Medio de La Cual Se Establecen Las Directrices Que Guiarán Los Procesos Tendientes a La Implementación y Adopción Del Modelo Sistema de Comando de Incidentes (SCI) Por Los Cuerpos de Bomberos Del País (2022). https://dnbc.gov.co/sites/default/files/1401-

06/RESOLUCION%20547%20DE%202022%20ADOPCION%20RUTA%20IMPLEMENTACION%20SCI.pdf

Resolución 8430 (1993). https://www.minsalud.gov.co/salud/Lists/Normatividad%20%20Salud/DispForm.aspx?ID=2110&ContentTypeId=0x0100A08A4A1DF8E9D448BEF600BFAC0E7622

Saccinto, E., Pietrantoni, L., Toderi, S., & Prati, G. (2011). [Risk perception, use of PPE and injuries among firefighters]. *Giornale Italiano Di Medicina Del Lavoro Ed Ergonomia*, *33*(3 Suppl B). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23326949/

Salvaje, L. (1954). Los fundamentos de estadística de Nueva York. *Wiley*.

Sierra Mafla, S. L., & Gambasica Esquivel, A. F. (2020). Análisis y plan de tratamiento de riesgos para los activos de información del cuerpo de bomberos voluntarios de Tunja. *Consolidación Base de Datos Egresados Facultad de Contaduría Pública Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga*. https://doi.org/10.15332/TG.PRE.2020.00183

Solem, A. (1992). Some Applications of Problem-Solving versus Decision-Making to Management on JSTOR. *Journal of Business and Psychology*, *6*(3), 401–411. https://www.jstor.org/stable/25092347

Solem, A. R. (1992). Some applications of problem-solving versus decision-making to management. *Journal of Business and Psychology*, *6*(3), 401–411. https://doi.org/10.1007/BF01126774/METRICS

Stiegler, M. P., & Gaba, D. M. (2021). *Decision-making and cognitive strategies*. *10*(3), 133–138. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000093

Tamrakar, T., Langtry, J., Shevlin, M., Reid, T., & Murphy, J. (2020). Profiling and predicting help-seeking behaviour among trauma-exposed UK firefighters. *European Journal of Psychotraumatology*, *11*(1). https://doi.org/10.1080/20008198.2020.1721144

Tuckey, M. R., & Scott, J. E. (2014). Group critical incident stress debriefing with emergency services personnel: a randomized controlled trial. *Anxiety, Stress, and Coping*, *27*(1), 38–54. https://doi.org/10.1080/10615806.2013.809421

Tversky A, & Kahneman D. (1974). Decisiones bajo incertidumbre: heurísticas y sesgos. *Ciencia* , 1124–1131.

USAID. (2020). *Módulo presencial complementario curso introductorio en línea de Sistema de Comando de Incidentes*. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00XJBS.pdf

Usher, M., & McClelland, J. L. (2001). The time course of perceptual choice: the leaky, competing accumulator model. *Psychological Review*, *108*(3), 550–592. https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.550

9 ANEXOS

Anexo 2. Guía de observación

1. Información general

Edad (años): _____ Género: M/F. Años de experiencia: _____

Cargo: _____

2. Toma de decisiones

Anexo 3. Instrumento de valoración de la toma de decisiones.

No	Actividad	Toma la decisión	
		Sí	No
1	Confirma el aviso de emergencia		
2	Activa el personal operativo		
3	Se pone el equipo de protección personal		
4	Aborda el vehículo adecuado de acuerdo con el tipo de incidente		
5	Se desplaza en el vehículo		
6	Informa el arribo a la escena		
7	Se estaciona adecuadamente		
8	Frente a la presencia de una víctima remite al equipo de búsqueda		
9	Evalúa la situación		
10	Solicita apoyo de la autoridad de policía para el control de civiles		
11	Establece un perímetro de seguridad		
12	Identifica factores de riesgos		
13	Establece los objetivos		
14	Determina las estrategias y tácticas		

15	Verifica el tipo de ocupación
16	Determina la necesidad de recursos y las posibles instalaciones
17	Solicita apoyo de ser necesario
18	Define el punto de encuentro en caso de ser necesario
19	Hace revisión cruzada de los EPP
20	Evacua víctimas
21	Hace remoción de escombros
22	Prepara información y la transfiere
23	Revisa el inventario de equipos
24	Revisa, asea y repone herramientas, equipos y accesorios utilizados
25	Reporta novedades a la guardia y entrega parte y formato de primera respuesta al supervisor jerárquico
26	Realiza reunión para estudio de caso

Anexo 4. Entrevista en profundidad.

Información general.

Una vez conocidos los resultados de las decisiones tomadas durante el caso simulado, proceso que incluye el reconocimiento de sesgos, se procede al desarrollo de las siguientes preguntas:

- ¿Por qué no se incluye de manera frecuente la activación del personal en los pasos previos a la atención de la emergencia?
- ¿Por qué existen falencias en la identificación de riesgos en la escena?
- ¿Por qué no se incluye de manera más frecuente el establecimiento de objetivos y estrategias en la escena?
- ¿Por qué es tan poco frecuente que se defina un punto de encuentro?
- ¿Por qué no se incluye en los pasos ejecutados la reunión de manera posterior a la atención del evento?

Anexo 5. Consentimiento informado.

Título: *Caracterización de la toma de decisiones de los bomberos oficiales de Manizales en situaciones de emergencia.*

Ciudad y fecha:

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos y técnicas a emplear en la presente investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a Juan David Gómez González, estudiante de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias, para la realización de los siguientes procedimientos:

- Registrar test sobre la toma de decisiones bomberiles
- Entrevistas en profundidad sobre el tipo de decisiones
- Observar los procedimientos que se realizan durante el proceso formativo

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, espero recibir retroalimentación de los resultados de la investigación.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

_____

Firma

Documento de identidad _____ No. _____ de_____

Huella Índice derecho:

HUELLA

Nota: Se anexa resumen del proyecto.