

Equipo de protección personal y riesgos biológicos en atención prehospitalaria en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Portoviejo

Personal protective equipment and biological hazards in prehospital care at the Portoviejo Fire Department

Equipamento de proteção individual e riscos biológicos na assistência pré-hospitalar no Corpo de Bombeiros de Portoviejo

Moyon Ureta Josselyn Stephanie¹

Instituto Superior Tecnológico Portoviejo con condición Superior Universitario

Josselyn.moyon@itsup.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4072-4738>



Zambrano Santos Roberth Olmedo²

Instituto Superior Tecnológico Portoviejo con condición Superior Universitario

rzambranosantos@yahoo.es

<https://orcid.org/0000-0002-4072-4738>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v7/nE1/1365>

Como citar:

Moyon Ureta, J. S., Zambrano Santos, R. O. (2026) Equipo de protección personal y riesgos biológicos en atención prehospitalaria en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Portoviejo. *Código Científico Revista de Investigación*, 7(E1), 1351-1368.

Recibido: 20/01/2026

Aceptado: 17/03/2026

Publicado: 31/03/2026

Resumen

El presente estudio examina el uso del equipo de protección personal y la exposición a riesgos biológicos en el personal operativo del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Portoviejo, una institución enfrentada a constantes desafíos en atención prehospitalaria. El objetivo fue evaluar el nivel de conocimiento sobre protocolos de bioseguridad, identificar los equipos de protección más utilizados y registrar incidentes de exposición biológica. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal aplicando encuestas validadas a 30 bomberos paramédicos y personal de respuesta inmediata, recolectando datos sobre uso y disponibilidad del equipo, capacitación y antecedentes de exposición. Los resultados evidencian un uso incompleto del equipo de protección, influenciado por limitaciones en capacitación y acceso a insumos, lo que se traduce en una considerable incidencia de exposición a agentes biológicos. La discusión sugiere que estas condiciones reflejan deficiencias comunes en servicios prehospitalarios de la región, destacando la importancia de fortalecer la formación y los protocolos institucionales para mejorar la seguridad laboral. Se concluye que aumentar la disponibilidad de equipo adecuado, junto con capacitaciones constantes, es esencial para minimizar riesgos biológicos y proteger al personal operativo, garantizando así la calidad y seguridad en la atención proporcionada en situaciones de emergencia.

Palabras clave: equipo de protección personal, riesgos biológicos, atención prehospitalaria, bioseguridad, bomberos.

Abstract

This study examines the use of personal protective equipment and exposure to biological risks among operational personnel of the Portoviejo Fire Department, an institution that faces constant challenges in prehospital care. The objective was to assess the level of knowledge about biosafety protocols, identify the most commonly used protective equipment, and record incidents of biological exposure. An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted using validated surveys of 30 paramedic firefighters and immediate response personnel, collecting data on equipment use and availability, training, and exposure history. The results show incomplete use of protective equipment, influenced by limitations in training and access to supplies, which translates into a considerable incidence of exposure to biological agents. The discussion suggests that these conditions reflect common deficiencies in prehospital services in the region, highlighting the importance of strengthening training and institutional protocols to improve occupational safety. It is concluded that increasing the availability of adequate equipment, together with ongoing training, is essential to minimize biological risks and protect operational personnel, thus ensuring the quality and safety of care provided in emergency situations.

Keywords: personal protective equipment, biological hazards, prehospital care, biosafety, firefighters.

Resumo

O presente estudo examina o uso de equipamentos de proteção individual e a exposição a riscos biológicos entre o pessoal operacional do Corpo de Bombeiros de Portoviejo, uma instituição que enfrenta desafios constantes na assistência pré-hospitalar. O objetivo foi avaliar o nível de

conhecimento sobre protocolos de biossegurança, identificar os equipamentos de proteção mais utilizados e registrar incidentes de exposição biológica. Foi realizado um estudo observacional, descritivo e transversal, aplicando questionários validados a 30 bombeiros paramédicos e pessoal de resposta imediata, recolhendo dados sobre o uso e a disponibilidade do equipamento, formação e antecedentes de exposição. Os resultados evidenciam um uso incompleto do equipamento de proteção, influenciado por limitações na formação e no acesso a insumos, o que se traduz numa incidência considerável de exposição a agentes biológicos. A discussão sugere que essas condições refletem deficiências comuns nos serviços pré-hospitalares da região, destacando a importância de fortalecer a formação e os protocolos institucionais para melhorar a segurança no trabalho. Conclui-se que aumentar a disponibilidade de equipamentos adequados, juntamente com treinamentos constantes, é essencial para minimizar os riscos biológicos e proteger o pessoal operacional, garantindo assim a qualidade e a segurança na assistência prestada em situações de emergência.

Palavras-chave: equipamento de proteção individual, riscos biológicos, atendimento pré-hospitalar, biossegurança, bombeiros.

Introducción

La atención prehospitalaria representa un ámbito crítico en el sistema de salud, donde el personal operativo se expone de manera constante a riesgos biológicos debido al contacto directo con fluidos corporales, secreciones y material potencialmente infeccioso. La seguridad laboral en este contexto depende en gran medida del uso adecuado del equipo de protección personal, reconocido globalmente como la primera barrera para prevenir infecciones ocupacionales. Estudios internacionales evidencian variaciones significativas en la adherencia al uso del equipo de protección, influenciadas por factores como la capacitación, disponibilidad de insumos y cumplimiento de protocolos institucionales. En América Latina, particularmente en Ecuador, la provisión y el uso efectivo del equipo de protección personal presentan brechas importantes, lo que incrementa la vulnerabilidad del personal a infecciones y compromete la operatividad de los servicios de emergencia. Sin embargo, en instituciones como el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Portoviejo, donde la demanda por emergencias es alta debido a antecedentes de desastres naturales y eventos epidemiológicos, no existen estudios específicos que evalúen el grado de cumplimiento en el uso del equipo de protección ni el nivel de exposición a riesgos biológicos. Esta carencia limita la implementación de medidas de

prevención eficaces adaptadas al contexto local. En este marco, el presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar el uso del equipo de protección personal y la exposición a riesgos biológicos en el personal operativo del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Portoviejo, con la finalidad de aportar evidencia que permita fortalecer la seguridad y la calidad en la atención prehospitalaria.

Justificación.

La atención prehospitalaria involucra una respuesta rápida a emergencias médicas, en las que el personal de primera línea se ve expuesto de forma constante a fluidos corporales, secreciones y material potencialmente infeccioso. En estos contextos, el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) es un elemento fundamental para salvaguardar la integridad del personal operativo, reducir la propagación de enfermedades y mantener la operatividad del sistema de salud en situaciones críticas (6). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que más del 70 % del personal sanitario ha estado expuesto a material biológico sin contar con las medidas de protección adecuadas, especialmente en países en vías de desarrollo (1). El contexto ecuatoriano, particularmente en instituciones públicas, evidencia deficiencias estructurales en la dotación de insumos, la formación continua y el cumplimiento de protocolos de bioseguridad. El personal que labora en el Cuerpo de Bomberos, pese a desempeñar funciones esenciales dentro del sistema de atención prehospitalaria, muchas veces enfrenta limitaciones similares a las del personal sanitario, sin que exista suficiente documentación sobre las condiciones en las que ejecutan su labor (7). A esto se suma la falta de estudios locales actualizados que permitan identificar riesgos, prácticas, necesidades formativas o barreras institucionales respecto al uso del EPP. Portoviejo, capital de la provincia de Manabí, constituye un territorio con antecedentes de desastres naturales, brotes epidémicos y alta carga de incidentes de tránsito, lo cual genera una demanda constante de servicios de

emergencia. Esta realidad justifica la necesidad de contar con un diagnóstico situacional sobre los factores que inciden en la protección del personal de respuesta inmediata. Con base en ello, la presente investigación busca aportar evidencia científica sobre el uso real del EPP y los niveles de exposición biológica en el personal operativo del Benemérito Cuerpo de Bomberos Portoviejo, con el fin de generar recomendaciones que contribuyan a mejorar la seguridad laboral, optimizar recursos y fortalecer los protocolos institucionales. Además, este trabajo permitirá contrastar la situación local con estándares internacionales, facilitando la toma de decisiones en el ámbito institucional y municipal. Su relevancia se fundamenta en que los resultados podrán orientar la planificación de capacitaciones, la inversión en insumos de protección y el diseño de políticas públicas que garanticen un entorno laboral seguro para quienes arriesgan su vida diariamente al servicio de la comunidad.

Marco Teórico

Fundamento del Equipo de Protección Personal (EPP) en atención prehospitalaria

El Equipo de Protección Personal (EPP) es la primera línea de defensa contra los agentes biológicos a los que está expuesto el personal que brinda atención prehospitalaria. Este equipo abarca guantes, mascarillas, gafas de protección, batas y calzado adecuado, cuyo uso adecuado minimiza el riesgo de contacto con fluidos corporales, sangre y secreciones. No obstante, el uso del EPP puede influir en la ejecución de procedimientos críticos; por ejemplo, un estudio experimental reportó que, durante la intubación prehospitalaria, el uso del EPP redujo la tasa de éxito del procedimiento del 93 % al 74 %, lo que muestra la necesidad de manejarlo correctamente para no afectar la atención del paciente (7).

Conocimiento y prácticas globales sobre el uso del EPP

A nivel internacional, el conocimiento sobre el uso correcto del EPP varía según el contexto geográfico. En Qatar, se encontró que más del 98 % de los paramédicos tenían sólidos conocimientos sobre transmisión de COVID-19 y manejo del EPP (8). Sin embargo, en

Bangladesh, aunque el conocimiento fue alto (99.5 %), sólo el 51.7 % mantuvo prácticas adecuadas de protección (9), evidenciando la brecha entre teoría y práctica. La capacitación continua, especialmente mediante simulaciones, ha demostrado ser eficaz para mejorar habilidades y fortalecer la adherencia a protocolos (10).

Escasez de recursos y brechas en América Latina

Durante la pandemia por COVID-19, la carencia de EPP fue una problemática persistente en América Latina. Un estudio multinacional indicó que más del 70 % del personal sanitario en países como Brasil, Colombia y Ecuador carecía de elementos básicos como mascarillas N95, guantes y protectores faciales (11). Esta deficiencia afectó principalmente al sistema público, donde menos del 50 % del personal recibió capacitación formal. Estas condiciones impactaron en el incremento de contagios, afectación psicológica y pérdida de confianza en autoridades sanitarias. La Organización Mundial de la Salud recomienda garantizar el suministro continuo de EPP como medida fundamental para la seguridad ocupacional (1).

Riesgos biológicos en el contexto prehospitalario

El personal prehospitalario está expuesto diariamente a riesgos biológicos por el contacto cercano con pacientes potencialmente portadores de infecciones transmisibles por sangre, aire o fluidos. Patógenos como VIH, hepatitis B y C, tuberculosis y SARS-CoV-2 representan amenazas constantes. Exposiciones por pinchazos, salpicaduras o aerosoles contaminados incrementan la probabilidad de infección si no se emplean las medidas de protección adecuadas (1). Además, la carga laboral, el estrés y la rapidez en la atención dificultan el cumplimiento estricto de los protocolos de bioseguridad.

Contaminación cruzada y desinfección insuficiente

El ambiente prehospitalario puede ser un reservorio de bacterias multirresistentes. Investigaciones microbiológicas han detectado presencia de *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*

pneumoniae y Escherichia coli en ambulancias y equipos reutilizables. Por ejemplo, en Egipto, el 100 % de las unidades evaluadas mostró niveles críticos de contaminación (12), mientras que en Portugal se encontró colonización en el 48 % del personal paramédico y MRSA en superficies supuestamente limpias (13). Protocolos estrictos de limpieza, como implementados en Irán, redujeron la contaminación de un 52 % a un 8 % (8). Estos hallazgos resaltan la importancia de complementar el uso del EPP con higiene ambiental adecuada.

Contexto ecuatoriano y necesidad local de investigación

En Ecuador se han detectado deficiencias en el uso del EPP en hospitales y centros de salud, pero existe escasa documentación sobre estas prácticas en el ámbito prehospitalario, especialmente en el Cuerpo de Bomberos, quienes prestan servicios esenciales dentro del sistema sanitario. La falta de evidencia local dificulta diseñar medidas de mejora contextualizadas. Estudios como el de Hidalgo-Capitán en 2022 evidencian que el personal sanitario nacional afrontó condiciones adversas, como falta de insumos, alta carga laboral y poca capacitación (9). La provincia de Manabí, con su alta vulnerabilidad a desastres naturales y emergencias, requiere específicamente investigaciones que aporten evidencia para mitigar riesgos laborales y mejorar la seguridad del personal.

Metodología

El estudio se diseñó como una investigación observacional, descriptiva y de corte transversal con enfoque cuantitativo, realizada en el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Portoviejo. La población de estudio estuvo conformada por el personal operativo que realiza atención prehospitalaria, incluyendo paramédicos, conductores de ambulancia y rescatistas, activos durante el período de recolección de datos. Se establecieron criterios de inclusión tales como: personal operativo en funciones durante el estudio, que participara directamente en atención prehospitalaria y que hubiese aceptado firmar el consentimiento informado. Se

excluyó al personal administrativo, de apoyo o aquellos en licencia, vacaciones o con incapacidad médica durante la recolección de datos.

Para la recolección de información se emplearon dos instrumentos validados internacionalmente: la “Encuesta CAP sobre Conocimientos, Actitudes y Prácticas respecto al uso del Equipo de Protección Personal” desarrollada por la Hamad Medical Corporation Ambulance Service, y la “Encuesta sobre Disponibilidad Institucional, Protocolos y Barreras en el Uso del EPP”, validada por Hooper & Coughlan (2009). Ambos cuestionarios estructurados con preguntas cerradas y escalas tipo Likert permitieron evaluar conocimientos, uso, percepciones y antecedentes relacionados con la exposición biológica.

Los datos se recolectaron mediante aplicación presencial de encuestas en el cuartel central, por parte del investigador principal y un asistente capacitado, garantizando el anonimato y la confidencialidad de la información. El consentimiento informado fue obtenido por escrito previo al inicio de cualquier actividad de recolección. Se contó con autorización institucional otorgada mediante carta oficial y aprobación del Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos, asegurando el cumplimiento de los principios éticos como autonomía, beneficencia, confidencialidad y riesgo mínimo.

Los datos obtenidos fueron ingresados a una base digital para su análisis estadístico descriptivo y bivariado utilizando el software SPSS versión 26. Durante todo el proceso, se siguieron protocolos de bioseguridad para minimizar riesgos para los investigadores y participantes. Se mantuvieron mecanismos de control de calidad y supervisión para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados. Este procedimiento detallado permitió que la investigación fuera replicable y transparente para futuros estudios.

Resultados

Tabla 1
Protocolo escrito o Guia Oficial de EPP

PREGUNTA	RESPUESTA			TOTAL
	SI	NO	NO LO SÉ	
¿La institución cuenta con un protocolo escrito o guía oficial para el uso del EPP en atención prehospitalaria?	13	6	11	30

Figura 1
Protocolo escrito o Guia Oficial de EPP

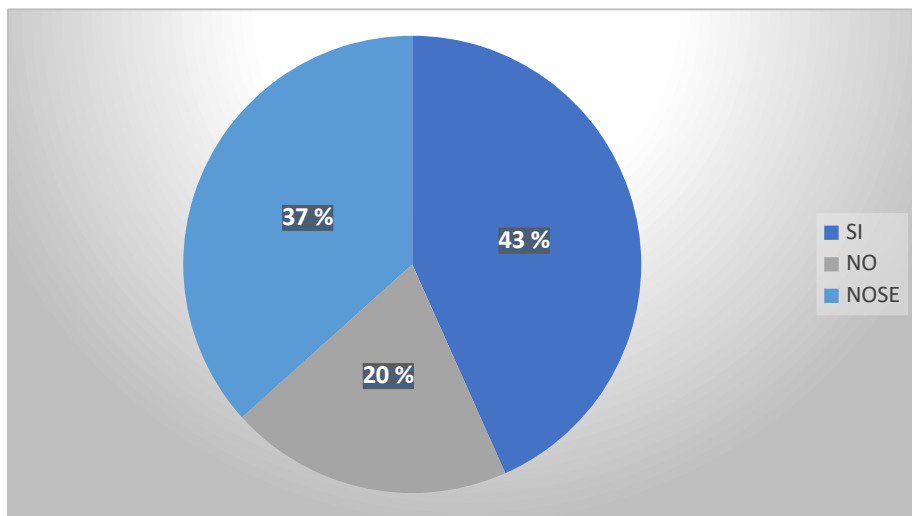


Tabla 2
Protocolo, uso y personal.

PREGUNTAS	RESPUESTAS		
	SI	NO	TOTAL
¿Considera que los protocolos de uso del EPP son claros, actualizados y aplicables en su entorno de trabajo?	27	3	30
¿Considera que el personal de su institución está preparado para responder ante una emergencia biológica mayor (por ejemplo, brote infeccioso)?	21	9	30

Figura 2
Protocolo, uso y personal.

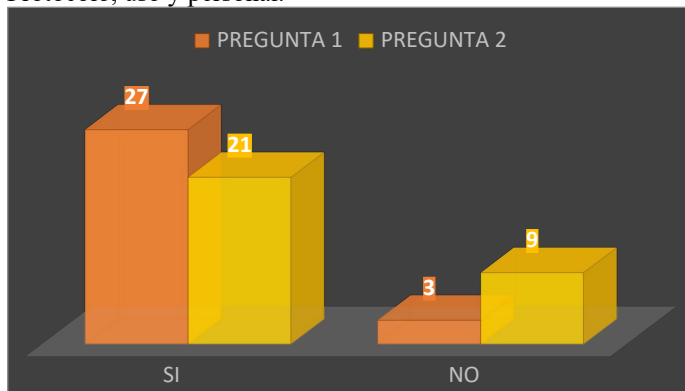


Figura 1 y Figura 2: Protocolos, uso y percepción del personal

La gran mayoría de los bomberos consideran que los protocolos de uso del equipo de protección personal (EPP) son claros, actualizados y aplicables, lo que refleja una buena percepción institucional sobre la importancia de las pautas de seguridad. Sin embargo, pocas de las personas encuestadas desconocen o tiene poco interés sobre la preparación para responder ante emergencias biológicas mayores.

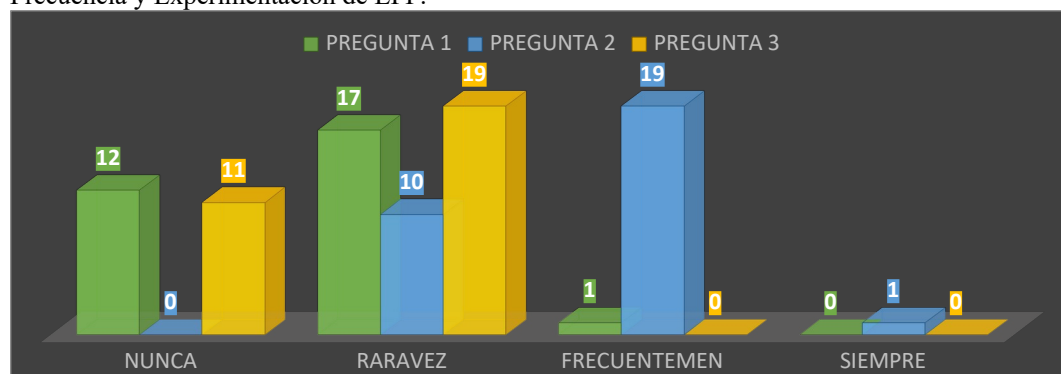
Análisis general: Aunque hay consenso acerca de la claridad y aplicabilidad de los protocolos (27 de 30), un porcentaje significativo (9 de 30) siente falta de preparación para responder a emergencias biológicas importantes. Esto pone en evidencia el poco interés del personal en conocer protocolos dentro de la institución, esto a su vez da a notar que aunque la institución cuenta con el fortalecimiento en esta área, existe un poco interés por pocas personas en conocer la importancia que tienen ellos para fomentar la formación práctica y simulaciones, enfocadas en emergencias biológicas, para aumentar la confianza y la capacidad de respuesta efectiva del equipo.

Tabla 3

Frecuencia y Experimentación de las EPP

Pregunta	Respuestas				Total
	Nunca	Rara vez	Frecuentemente	Siempre	
¿con que frecuencia se enfrenta a escasez o falta de EPP adecuado durante sus turnos?	12	17	1	0	30
Con que frecuencia recibe retroalimentación o supervisión institucional sobre el uso correcto del EPP?	0	10	19	1	30
Ha experimentado situaciones en las que por urgencia o presión del entorno, ha omitido el uso completo del EPP?	11	19	0	0	30

FIGURA 3
Frecuencia y Experimentación de EPP.



Nota: Es importante destacar que a pesar de las necesidades significativas que se presentan en los sistemas públicos, las personas encuestadas refieren mayormente que rara vez han tenido que enfrentar una escasez o falta de EPP adecuado durante sus turnos, la cual es un tema que hay que destacar ya que la mayoría recibe retroalimentación o supervisión institucional sobre el uso correcto del EPP. Por otra parte también es importante establecer que un número considerable de bomberos admite que rara vez han omitido el uso completo del equipo, aun estando en situaciones de urgencia o presión.

Análisis general: Los datos muestran que 12 bomberos nunca o raramente enfrentan escasez de EPP. Eso debido a que en la institución frecuentemente recibe retroalimentación o supervisión institucional sobre el uso correcto del EPP. Es por esto considerado importante la retroalimentación institucional, lo que indica un esfuerzo formativo continuo. Sin embargo, la admisión de que 11 personas han omitido el uso completo del EPP por presión de la urgencia

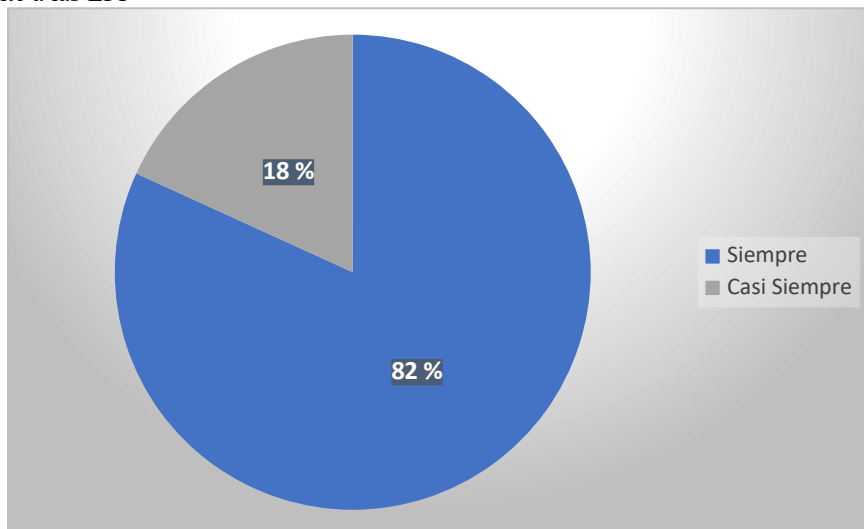
refleja un desafío crítico: la tensión inherente al trabajo prehospitalario puede llevar a sacrificar medidas de seguridad esenciales, aumentando la vulnerabilidad ante riesgos biológicos.

Este comportamiento, aunque comprensible en emergencia, requiere ser manejado desde la gestión institucional con protocolos claros, capacitación continua y recursos suficientes que permitan cumplir con las medidas de seguridad sin afectar la calidad y rapidez de la atención.

Tabla 4
Acceso constante a las EPP

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Total
¿Tiene acceso constante a EPP (mascarilla, guantes, gafas, batas, etc) durante sus turnos?	27	3	30

Figura 4
Acceso constante a las EPP



Nota: Es alentador que el 82% del personal operativo reporte un acceso constante al equipo de protección, lo que indica un esfuerzo significativo de la institución por dotar a los bomberos con los insumos necesarios. Sin embargo, un 18% siente que ese acceso no es siempre garantizado, lo que puede generar inseguridad y aumentar el riesgo de exposición.

Análisis general: Si bien el acceso mayoritario es adecuado, la percepción de que casi uno de cada cinco bomberos no cuenta siempre con los recursos necesarios sugiere que existen vacíos en la logística y distribución del EPP. Esto puede afectar directamente la adherencia a los protocolos y la protección durante las intervenciones.

Análisis general del área de resultados:

Los datos reflejan un escenario en el que el conocimiento teórico y la percepción de los protocolos son altos, aunque muestren muy pocos obstáculos importantes. La preparación para emergencias biológicas mayores es insuficiente para una proporción considerable del personal, y aunque la mayoría cuenta con el equipo necesario, en muy pocos casos no existe un acceso completamente uniforme ni constante, pero debido al desinterés de los trabajadores.

Estas condiciones configuran un panorama global seguro en su gran mayoría, debido a las capacitaciones frecuentes, la existencia de protocolos y la disponibilidad de acceso y de EPP. Por ello, es urgente abordar las pocas deficiencias que existen en la institución, con la finalidad de buscar la excelencia y así poder cerrar la brecha entre conocimiento y práctica efectiva, garantizando que cada bombero cuente siempre con recursos y habilidades para minimizar la exposición a riesgos biológicos.

Discusión

El análisis de los resultados demuestra que, aunque la mayoría del personal operativo del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Portoviejo posee conocimientos adecuados sobre los mecanismos de transmisión de agentes biológicos y ha recibido capacitación en bioseguridad, aún persisten importantes deficiencias en la práctica de uso correcto del equipo de protección personal (EPP). Estos hallazgos son consistentes con estudios previos realizados en diferentes contextos latinoamericanos, donde se identifica que el conocimiento teórico no se traduce necesariamente en una adherencia efectiva a las prácticas de protección (Hidalgo-Capitán, 2022). La brecha entre conocimiento y práctica puede deberse a múltiples factores, entre ellos,

la presión del entorno de trabajo, la falta de recursos adecuados y deficiencias en la cultura institucional sobre la importancia de la bioseguridad (Sánchez et al., 2020).

En este contexto, los resultados indican que la alta percepción por parte del personal sobre la disponibilidad de insumos y la existencia de protocolos claros y actualizados influyen positivamente en su correcta ejecución. Cabe indicar que no es el caso de la institución ya que cuentan con un buen protocolo sobre el uso y su vez existe capacitaciones que les permite frenar la escasez de EPP, así como también la poca supervisión de las mismas. Cabe indicar que un buen sistema de uso de las EPP refuerza las condiciones para evitar exposiciones a agentes como hepatitis B y C, VIH o SARS-CoV-2, (WHO, 2019). La frecuencia con la cual se reporta la omisión del uso completo del EPP durante las intervenciones refleja que las prácticas de protección son una constante en la labor diaria, validando la hipótesis de que la vulnerabilidad a riesgos biológicos se incrementa si no existe el uso correcto de las EPP.

Desde la perspectiva de estudios anteriores, la formación continua y la disponibilidad de insumos son determinantes clave para mejorar las prácticas de bioseguridad (Cohen & Collignon, 2018). La existencia de una cultura de bioseguridad sólida, que refuerce la importancia del uso del EPP en cada atención, ha demostrado reducir significativamente los riesgos de exposición y contagio. El presente estudio también señala las dificultades inherentes al contexto de atención prehospitalaria en regiones vulnerables, donde la alta demanda de emergencias, como desastres naturales o brotes epidemiológicos, aumenta la probabilidad de incidentes de exposición biológica. La literatura destaca que en estos escenarios, los factores de estrés y la presión por brindar respuestas rápidas dificultan la aplicación rigurosa de las medidas de protección (García & Mera, 2019). Además, la contaminación cruzada, la desinfección insuficiente y las condiciones ambientales precarias incrementan la carga microbiológica en los ambientes de atención, lo cual refuerza la necesidad de protocolos

estrictos y recursos adecuados, tal como se describe en estudios en Egipto, Portugal e Irán (El-Raey et al., 2020; Silva et al., 2021).

En cuanto a las limitaciones del estudio, cabe mencionar que, aunque permite identificar las principales deficiencias en la práctica del EPP y la percepción del personal, su diseño transversal permite conocer la evaluación de cambios a largo plazo y la causalidad entre recursos, capacitación y cumplimiento. Además, el tamaño de la muestra, restringida a 30 participantes, puede influir en la generalización de los resultados, aunque estos siguen siendo relevantes para comprender el contexto local y servir de base para futuras investigaciones.

Desde un enfoque futuro, resulta esencial establecer programas de formación continua que refuercen las prácticas correctas y que estén acompañados de una adecuada disponibilidad de insumos. Además, la investigación futura debería explorar los factores motivacionales y organizativos que influyen en la adherencia a las normas de bioseguridad, así como la evaluación de intervenciones específicas que puedan mejorar las condiciones de protección en el entorno prehospitalario regional.

Conclusión

La presente investigación evidencia que, en el contexto del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Portoviejo, existe un conocimiento apropiado acerca de los mecanismos de transmisión de agentes biológicos y una percepción positiva respecto a la importancia de los protocolos de bioseguridad. Sin embargo, persisten importantes brechas en la práctica del uso adecuado del equipo de protección personal, influenciadas por la disponibilidad de insumos, la capacitación continua y los de protocolos institucionales claros y actualizados. Estas si no se cumplen pueden ser limitaciones contribuyen a una alta incidencia de exposición a riesgos biológicos en los funcionarios, situación que puede comprometer tanto la salud del personal operativo como la calidad de la atención prehospitalaria brindada en emergencias.

Este estudio confirma que, aunque el personal posee niveles de conocimiento elevados, la aplicabilidad práctica de este conocimiento depende significativamente de la infraestructura y los recursos disponibles, así como de la cultura institucional en torno a la protección y seguridad laboral. La existencia de prácticas inconsistentes y omisiones en el uso del EPP refleja la necesidad de fortalecer la formación permanente, complementar los programas educativos con simulaciones y mejorar los mecanismos de supervisión y retroalimentación, aspectos que han demostrado ser efectivos en otros contextos para reducir riesgos ocupacionales.

Asimismo, los resultados permiten afirmar que la problemática de la protección en el personal de atención prehospitalaria de regiones vulnerables no es exclusiva de Portoviejo, sino que constituye una realidad compartida en muchas instituciones similares en América Latina, exacerbada por la carga laboral, las condiciones ambientales y la falta de recursos adecuados. La evidencia generada aporta conocimientos valiosos que pueden orientar políticas públicas y estrategias institucionales dirigidas a garantizar condiciones laborales seguras, con énfasis en los recursos, protocolos y capacitaciones necesarias para evitar exponer a los profesionales a agentes infecciosos.

Por otra parte, la investigación aporta una base científica que respalda la necesidad de implementar intervenciones integrales que incluyan no solo la provisión de insumos, sino también la incorporación de programas de formación continua, evaluación sistemática del cumplimiento y promoción de una cultura de bioseguridad. Estas acciones son indispensables para reducir la vulnerabilidad del personal y afrontar eficazmente los desafíos que impone la atención prehospitalaria en contextos de alta demanda y riesgos inherentes.

Finalmente, esta contribución al conocimiento no solo refuerza la importancia del uso correcto del EPP para la protección laboral en emergencias, sino que también proporciona un marco de referencia para futuras investigaciones relacionadas con la gestión de riesgos

biológicos en servicios de atención prehospitalaria en regiones similares. La implementación de las recomendaciones derivadas de estos hallazgos puede impactar positivamente en la seguridad y bienestar del personal, favoreciendo un entorno laboral más seguro, eficiente y alineado con las mejores prácticas internacionales.

Referencias bibliográficas

- World Health Organization. COVID-19: Occupational health and safety for health workers: interim guidance, 2 February 2021 [Internet]. Geneva; 2021. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-HCW_advice-2021-1
- Verbeek JH, Rajamaki B, Ijaz S, Sauni R, Toomey E, Blackwood B, et al. Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane database Syst Rev.* abril de 2020;4(4):CD011621.
- Park SH. Personal Protective Equipment for Healthcare Workers during the COVID-19 Pandemic. *Infect Chemother* [Internet]. junio de 2020;52(2):165-82. Disponible en: <https://doi.org/10.3947/ic.2020.52.2.165>
- Mathews R, Leiss JK, Lyden JT, Sousa S, Ratcliffe JM, Jagger J. Provision and use of personal protective equipment and safety devices in the National Study to Prevent Blood Exposure in Paramedics. *Am J Infect Control.* diciembre de 2008;36(10):743-9.
- Capella Manuel, Quinde María, Mora Lucía. Horror and Solidarity: Collective Health During the COVID-19 Emergency in Guayaquil, Ecuador. *Qual Health Res* [Internet]. 25 de noviembre de 2024;10497323241287412. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/10497323241287412>
- Verbeek JH, Rajamaki B, Ijaz S, Tikka C, Ruotsalainen JH, Edmond MB, et al. Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane database Syst Rev.* julio de 2019;7(7):CD011621.
- Gangaram P, Pillay Y, Alinier G. Paramedics' knowledge, attitudes, and practices regarding the use of personal protective equipment against COVID-19. *Qatar Med J.* 2022;2022(4):50.
- Martin-Delgado J, Viteri E, Mula A, Serpa P, Pacheco G, Prada D, et al. Availability of personal protective equipment and diagnostic and treatment facilities for healthcare workers involved in COVID-19 care: A cross-sectional study in Brazil, Colombia, and Ecuador. *PLoS One.* 2020;15(11):e0242185.
- Delgado D, Wyss Quintana F, Perez G, Sosa Liprandi A, Ponte-Negretti C, Mendoza I, et al. Personal Safety during the COVID-19 Pandemic: Realities and Perspectives of Healthcare Workers in Latin America. *Int J Environ Res Public Health.* abril de 2020;17(8).
- El-Mokhtar MA, Hetta HF. Ambulance vehicles as a source of multidrug-resistant infections: a multicenter study in Assiut City, Egypt. *Infect Drug Resist.* 2018;11:587-94.
- Obenza A, Cruz P, Buttner M, Woodard D. Microbial contamination on ambulance surfaces: a systematic literature review. *J Hosp Infect.* abril de 2022;122:44-59.
- Hossain MA, Rashid MU Bin, Khan MAS, Sayeed S, Kader MA, Hawlader MDH. Healthcare Workers' Knowledge, Attitude, and Practice Regarding Personal Protective Equipment

for the Prevention of COVID-19. *J Multidiscip Healthc.* 2021;14:229-38.

13. Rueda-Medina B, Aguilar-Ferrándiz ME, Esteban-Burgos AA, Tapia Haro RM, Casas-Barragán A, Velando-Soriano A, et al. Impact of Non-Face-to-Face Teaching with Passive Training on Personal Protective Equipment Use in Health Science Students: A Randomized Controlled Trial. Vol. 19, *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022.
14. Contrera-Moreno L, de Andrade SMO, Motta-Castro ARC, Pinto AMAC, Salas FRP, Stief ACF. Analysis of working conditions focusing on biological risk: firefighters in Campo Grande, MS, Brazil. *Work.* 2012;41 Suppl 1:5468-70.