

Equipo de protección personal y los sistemas de seguridad de los ocupantes de las ambulancias

Personal Protective Equipment and Ambulance Occupant Safety Systems

Roberto Andrade^a,  elmue8@hotmail.es

Silvia Patricia Pico Bazurto^a,  silvia.picotsup.edu.ec

a. Instituto Superior Tecnológico Portoviejo, Portoviejo, Ecuador.

Autor por correspondencia: Roberto Andrade; Email: elmue8@hotmail.es

Resumen

Introducción: El personal de atención prehospitalaria labora en entornos de constante exposición a riesgos biológicos y físicos, que pueden intensificarse ante el incumplimiento de medidas de seguridad apropiadas. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, no experimental, con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, desarrollado del 11 al 25 de mayo de 2026. Se observó a 11 técnicos de emergencias de la Junta Cantonal de la Cruz Roja de Manta antes, durante y después de sus labores de atención prehospitalaria. Para la recolección de datos se utilizó una ficha de observación validada por expertos, conformada por 20 ítems agrupados en cuatro dimensiones. **Resultados:** Se observó un cumplimiento global del 51,8 %. La dimensión sistemas de seguridad de las ambulancias presentó el mayor nivel de cumplimiento (98,2 %), seguida de disponibilidad y condición del EPP (59,1 %). El menor cumplimiento correspondió a uso y prácticas del EPP (23,6 %) y procedimientos y mantenimiento (18,2 %). Se observó incumplimiento total (0 %) en los ítems relacionados con la disponibilidad y uso de protección ocular, la técnica adecuada de colocación y retiro del EPP, el registro de mantenimiento de vehículos y la disponibilidad de soluciones de desinfección. **Conclusiones:** Es preciso reforzar la capacitación y supervisión del personal en los aspectos que presentaron menor cumplimiento, así como implementar evaluaciones periódicas que permitan identificar nuevas deficiencias y dar seguimiento a las medidas de seguridad.

Palabras claves: Ambulancias; Servicios Médicos de Urgencia; Seguridad Industrial; Precauciones Universales; Equipo de Protección Personal.

Citación: Andrade R. & Pico S. Equipo de protección personal y los sistemas de seguridad de los ocupantes de las ambulancias. *Revista Ciencia Ecuador* 2026, 8, 35. URL:

Received: 11/07/2026

Accepted: 11/09/2026

Published: 02/09/2026

Publisher's Note: Ciencia Ecuador stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract

Introduction: Prehospital care personnel work in environments where they are constantly exposed to biological and physical hazards, which may be exacerbated by non-compliance with appropriate safety measures. Methodology: An observational, non-experimental study with a quantitative approach and descriptive scope was conducted from May 11 to 25, 2026. Eleven emergency technicians from the Manta Cantonal Branch of the Red Cross were observed before, during, and after their prehospital care duties. Data were collected using an observation form validated by experts, consisting of 20 items grouped into four dimensions. Results: Overall compliance was 51.8%. The ambulance safety systems dimension showed the highest level of compliance (98.2%), followed by PPE availability and condition (59.1%). The lowest compliance rates were observed for PPE use and practices (23.6%) and procedures and maintenance (18.2%). Complete non-compliance (0%) was observed for items related to the availability and use of eye protection, proper PPE donning and doffing techniques, vehicle maintenance records, and the availability of disinfection solutions. Conclusions: Staff training and supervision should be strengthened in areas with lower compliance, along with periodic evaluations to identify new deficiencies and monitor the implementation of safety measures.

Keywords: Ambulances. Emergency Medical Services. Occupational Safety. Universal Precautions. Personal Protective Equipment.

Introducción

El uso de equipos de protección personal (EPP) constituye una medida esencial para el personal técnico de emergencias, porque permite reducir el riesgo de exposición y brindar protección frente a diversos patógenos con los que puede entrar en contacto durante la atención de los pacientes (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que el EPP destinado a los trabajadores de la salud incluya batas, guantes, cubrebocas y protección ocular (2). Por su parte, los sistemas de seguridad comprenden tecnologías, elementos estructurales y protocolos destinados a proteger tanto al personal técnico como a los pacientes durante la atención y el transporte en ambulancia. Su adecuada implementación resulta fundamental, debido a que su incumplimiento puede incrementar el riesgo de accidentes de tránsito asociados con lesiones graves y muertes (3). Solo en Estados Unidos se registra una media de 24,7 accidentes de ambulancia al año, y el 40,2 % de las víctimas mortales corresponde a ocupantes y personal técnico (4).

El personal de atención prehospitalaria desempeña un papel fundamental en los sistemas sanitarios y de seguridad pública (5), especialmente ante el aumento sostenido de la demanda de servicios de emergencia registrado en los últimos años a escala mundial, asociado con el incremento de los desastres, el crecimiento demográfico y el envejecimiento de la población (6,7). En la Unión Europea se reportan 285 millones de llamadas de emergencia

al año, lo que representa un incremento del 62 % desde 2011 (8). En Estados Unidos, en cambio, se registran 240 millones de llamadas de este tipo y se prevé un incremento del 11 % para 2030 (6,9). En Ecuador, durante 2024, el ECU 911 reportó 3,5 millones de llamadas de emergencia, de las cuales el 11,46 % correspondió a emergencias relacionadas con la gestión sanitaria (10).

En este contexto, el personal de ambulancias desarrolla sus actividades en entornos laborales complejos y exigentes que implican importantes riesgos físicos y psicológicos (6,7). Diversos estudios han determinado que el 75 % de estos profesionales se enfrenta a riesgos de infección o intoxicación, el 15 % a pacientes agresivos, el 5 % a accidentes de tránsito durante el traslado y el 5 % al riesgo de sufrir lesiones durante el desempeño de sus funciones (11). Estos riesgos pueden verse incrementados por el incumplimiento en el uso de EPP, así como por el uso inadecuado de cinturones de seguridad y sistemas de sujeción de camillas. En este sentido, datos empíricos indican que el 75 % de las muertes ocupacionales entre los técnicos de emergencias están relacionadas con el transporte (12). Asimismo, los vehículos de ambulancia presentan 1,7 veces más probabilidades de verse involucrados en colisiones mortales y 1,9 veces más probabilidades de participar en colisiones con personas heridas (13).

Debido a esta problemática, en los últimos años ha aumentado el interés por los aspectos físicos y las condiciones de trabajo de los técnicos de emergencias, con el propósito de mejorar la seguridad laboral, optimizar el desempeño y favorecer el bienestar general de este personal esencial (14). En consecuencia, el estudio de los equipos de protección personal y los sistemas de seguridad en el contexto de la atención prehospitalaria resulta relevante, particularmente si se considera la naturaleza exigente del trabajo desarrollado por estos profesionales. Sus funciones requieren habilidades específicas y un adecuado nivel de aptitud física para garantizar una atención eficaz de los pacientes y preservar la seguridad tanto de estos como del propio personal. Estas condiciones implican una exposición frecuente a entornos potencialmente peligrosos y al riesgo de sufrir lesiones durante el desempeño de sus funciones (15).

En este sentido, la disponibilidad y las condiciones adecuadas de los equipos de protección personal, su correcta utilización y el cumplimiento de los sistemas de seguridad de las ambulancias constituyen aspectos relevantes para reducir los riesgos asociados con la atención prehospitalaria. Por ello, resulta necesario evaluar estas condiciones en contextos institucionales específicos, con el fin de identificar posibles deficiencias y generar evidencia que contribuya al fortalecimiento de las prácticas de seguridad. En función de lo expuesto, el presente estudio tiene como objetivo identificar el cumplimiento en el uso de equipos de protección personal y sistemas de seguridad en las ambulancias de la Junta Cantonal de la Cruz Roja de Manta.

Metodología

Se realizó un estudio observacional, de diseño no experimental, con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo. La población estuvo conformada por 11 técnicos de emergencias de la Junta Cantonal de la Cruz Roja de Manta, institución dedicada a la atención prehospitalaria y respuesta a emergencias. Debido al tamaño reducido y finito de la población, se incluyó la totalidad de los técnicos que cumplieron los criterios de selección, por lo que no se realizó muestreo.

Como criterios de inclusión se consideró a técnicos debidamente formados pertenecientes a la institución, con al menos un año de servicio, que realizaban atención prehospitalaria en ambulancias y participaban de forma continua en la atención de eventos externos de emergencia. Por otra parte, se excluyó a pasantes, técnicos que no realizaban asistencia de campo, que no hacían uso de las ambulancias para emergencias y personal relacionado con campañas de donación de sangre.

Para la recolección de los datos de campo se utilizó una ficha de observación compuesta por 20 ítems, organizados en cuatro dimensiones: disponibilidad y condición del EPP, uso y prácticas del EPP, sistemas de seguridad de las ambulancias y procedimientos y mantenimiento. Este instrumento fue elaborado por el autor, tomando como referencia documentos normativos relacionados con la atención prehospitalaria y la seguridad de las ambulancias, entre ellos el Lineamiento Nacional para la atención prehospitalaria del Ministerio de Salud del Ecuador (16) y el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional del ECU 911 (17), así como antecedentes académicos relacionados con el uso de EPP y las condiciones de higiene y seguridad en ambulancias (18). Dicha documentación sirvió como base para definir los indicadores y establecer su correspondencia con las dimensiones planteadas.

La ficha contempló respuestas de “Sí” y “No”, además de la opción “No aplica” (N/A) para aquellos casos en los que el indicador no correspondiera a la situación observada. La validez de su contenido fue evaluada por medio de juicio de expertos, que para su selección se tomó en cuenta la trayectoria profesional y la experiencia de los participantes en ámbitos relacionados con la atención prehospitalaria y la salud ocupacional. En consecuencia, se consultó a dos expertos: un médico general con especialización en Seguridad y Salud Ocupacional y un docente de Posgrado en Salud Ocupacional. Cada uno realizó la evaluación de manera independiente mediante una ficha de validación. Los ítems fueron valorados en función de siete criterios: lenguaje, objetividad, orden de los ítems, intencionalidad, complementariedad, metodología y pertinencia. Para ello se utilizó una escala de cinco puntos, desde 1 = nada pertinente hasta 5 = muy pertinente. Esta revisión conllevó a valorar la claridad, pertinencia y correspondencia de los ítems con el objetivo y las dimensiones del estudio.

La recolección de los datos se llevó a cabo mediante observación directa antes, durante y después de la cobertura de eventos de emergencia, durante un periodo de dos semanas, del 11 al 25 de mayo de 2026, cabe indicar que cada técnico fue observado una sola vez. En ese contexto, un indicador se consideró cumplido cuando la condición o práctica evaluada se observó de forma directa y verificable durante la atención. Por ejemplo, el uso de guantes se registró como “Sí” al constatar su utilización durante la atención al paciente y como “No”

cuando no se observó. La opción “No aplica” (N/A), aunque contemplada en la ficha, no fue seleccionada en ninguna de las observaciones realizadas.

Se obtuvieron 220 observaciones, correspondientes a 11 técnicos y 20 ítems. El porcentaje de cumplimiento se calculó considerando el número de respuestas “Sí” dividido para el total de respuestas obtenidas (Sí y No), multiplicado por 100: $\text{Cumplimiento (\%)} = [\text{Sí} / (\text{Sí} + \text{No})] \times 100$. Este cálculo se efectuó para cada indicador, dimensión y para el total de la ficha; los resultados se expresaron en frecuencias y porcentajes. Para el registro y procesamiento de la información se utilizó el programa Microsoft Excel 2021, empleando análisis descriptivo de los resultados.

Se debe indicar además que, el estudio fue llevado a cabo en apego a principios éticos de participación voluntaria, consentimiento informado y confidencialidad. Todos los participantes otorgaron su consentimiento antes de iniciar la recolección de los datos. Además, no se registraron nombres ni otros datos que permitieran su identificación, en ese sentido, la información obtenida fue utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación.

Resultados

Tabla 1. Cumplimiento de los indicadores relacionados con el equipo de protección personal y los sistemas de seguridad en ambulancias

Indicadores	Sí (%)	No (%)
Disponibilidad y Condición del EPP		
Disponibilidad de guantes en variedad de tallas	100	0
Disponibilidad de mascarillas/respiradores y almacenamiento adecuado	73	27
Disponibilidad de protección ocular completa y sin daños visibles	0	100
Disponibilidad de batas impermeables o trajes de protección	82	18
Disponibilidad de calzado de seguridad apropiado	18	82
Almacenamiento adecuado y fácil acceso al EPP	82	18
Uso y Prácticas del EPP		
Uso de guantes durante la atención al paciente	82	18
Uso adecuado de respirador/mascarilla en procedimientos de riesgos	9	91
Uso de protección ocular en procedimientos con riesgo de salpicaduras	0	100
Colocación y retiro del EPP siguiendo técnica adecuada	0	100
Desecho adecuado del EPP utilizado	27	73
Sistemas de Seguridad de la Ambulancia		
Cinturones de seguridad funcionales para toda la tripulación	91	9
Camilla correctamente fijada al sistema de anclaje	100	0
Equipos almacenados o asegurados en compartimentos	100	0
Sujeción correcta de cilindros de oxígeno y equipos pesados.	100	0
Suelos antideslizantes y área de trabajo sin obstáculos	100	0

Indicadores	Sí (%)	No (%)
Procedimientos y Mantenimiento		
Registro de mantenimiento del vehículo disponible	0	100
Área de ambulancia limpia y desinfectada entre atenciones	55	45
Disponibilidad de soluciones de desinfección	0	100
Extintor vigente y botiquín en buen estado	18	82

Los resultados de la Tabla 1 muestran que, en la dimensión Disponibilidad y condición del EPP, el mayor porcentaje de cumplimiento correspondió a la disponibilidad de guantes en variedad de tallas (100 %), seguido de la disponibilidad de batas impermeables o trajes de protección y del almacenamiento adecuado y fácil acceso al EPP, ambos con un cumplimiento del 82 %. En contraste, la disponibilidad de calzado de seguridad apropiado presentó un cumplimiento del 18 %, el menor porcentaje de esta dimensión, mientras que la disponibilidad de protección ocular completa y sin daños visibles registró 0 % de cumplimiento.

En la dimensión Uso y prácticas del EPP, el mayor porcentaje de cumplimiento se registró en el uso de guantes durante la atención al paciente (82 %). Por el contrario, el desecho adecuado del EPP utilizado alcanzó un 27 % de cumplimiento, mientras que el uso adecuado de respirador o mascarilla en procedimientos de riesgo presentó un 9 %. De igual modo, se observó 0 % de cumplimiento en el uso de protección ocular durante procedimientos con riesgo de salpicaduras y en la colocación y retiro del EPP siguiendo la técnica adecuada.

Respecto a la dimensión Sistemas de seguridad de la ambulancia, se registró un cumplimiento del 100 % en los indicadores relacionados con la correcta fijación de la camilla al sistema de anclaje, el almacenamiento o aseguramiento de los equipos en compartimentos, la adecuada sujeción de cilindros de oxígeno y equipos pesados, así como en la disponibilidad de suelos antideslizantes y áreas de trabajo libres de obstáculos. Por su parte, la funcionalidad de los cinturones de seguridad para toda la tripulación alcanzó un cumplimiento del 91 %.

En la dimensión Procedimientos y mantenimiento, la mayoría de los indicadores presentó bajos niveles de cumplimiento. El mayor porcentaje correspondió a la limpieza y desinfección del área de la ambulancia entre atenciones (55 %), mientras que la presencia de un

extintor vigente y un botiquín en buen estado alcanzó un cumplimiento del 18 %. Además, se evidenció incumplimiento en la disponibilidad del registro de mantenimiento del vehículo y de soluciones de desinfección.

De manera general, los resultados mostraron diferencias entre las dimensiones evaluadas. Los sistemas de seguridad de las ambulancias registraron los mayores niveles de cumplimiento, mientras que las principales deficiencias se concentraron en las dimensiones relacionadas con el uso y prácticas del EPP, así como en los procedimientos y mantenimiento. La Tabla 2 presenta el cumplimiento global por dimensiones y del instrumento en su conjunto.

Tabla 2. Cumplimiento global por dimensiones de los indicadores evaluados

Dimensión	Cumplimiento (%)	Incumplimiento (%)
Disponibilidad y condición del EPP	59,1	40,9
Uso y prácticas del EPP	23,6	76,4
Sistemas de seguridad de las ambulancias	98,2	1,8
Procedimientos y mantenimiento	18,2	81,8
Cumplimiento global	51,8	48,2

Los resultados de la Tabla 2 muestran que el equipo de protección personal y los sistemas de seguridad de los ocupantes de ambulancias de la Junta Cantonal de la Cruz Roja de Manta alcanzaron un cumplimiento global del 51,8 %. La dimensión Sistemas de seguridad de las ambulancias registró el mayor porcentaje de cumplimiento (98,2 %), seguida de Disponibilidad y condición del EPP (59,1 %). En contraste, las dimensiones Uso y prácticas del EPP y Procedimientos y mantenimiento presentaron los menores niveles de cumplimiento, con el 23,6 % y el 18,2 %, respectivamente.

Discusión

Esta investigación evidencia un cumplimiento global del 51,8 % en los indicadores relacionados con el equipo de protección personal y los sistemas de seguridad de los ocupantes de

ambulancias dentro del contexto estudiado. El resultado muestra diferencias entre las dimensiones evaluadas, con un mayor nivel de cumplimiento en los sistemas de seguridad de las ambulancias (98,2 %) y porcentajes considerablemente menores en el uso y prácticas del EPP (23,6 %) y en los procedimientos y mantenimiento (18,2 %). Esta diferencia cobra importancia al considerar que la seguridad del personal prehospitalario depende tanto de disponer de elementos y sistemas de protección como de utilizarlos de manera adecuada durante la atención de emergencias (14). De acuerdo con ello, estudios previos han documentado dificultades en la adherencia a las medidas de protección entre los profesionales de este campo, principalmente en el uso de equipos de protección y sistemas de sujeción durante el traslado (1,4).

La disponibilidad del EPP alcanzó un cumplimiento del 59,1 %, aunque se encontraron diferencias importantes entre los elementos evaluados; por ejemplo, se observó incumplimiento en la disponibilidad de protección ocular, aspecto que resulta especialmente relevante por su función de barrera frente a la exposición de las mucosas a fluidos y otros agentes presentes durante la atención de emergencias. Al analizar la literatura se encontró un estudio realizado en Sudáfrica con similares resultados, en dicho trabajo, que integró a 96 técnicos de emergencias se evidenció un 97,6% de cumplimiento en el uso de guantes, mientras que solo el 9,8% señaló utilizar protección ocular (19), este hallazgo coincide hasta cierto punto con el 0 % de cumplimiento observado en la disponibilidad y uso de este tipo de barrera en la presente investigación, un aspecto crítico sobre todo si se toma en cuenta el ambiente de trabajo de constante exposición a fluidos que pueden derivarse de las distintas actividades de atención prehospitalaria.

En cuanto al uso y las prácticas del EPP, se observó una disparidad entre su disponibilidad y el nivel de cumplimiento en su utilización, lo cual conlleva a deducir que contar con estos elementos de protección no necesariamente se traduce en su uso efectivo por parte de los técnicos de emergencia. En concordancia con ello, una revisión de alcance publicada en 2024 identificó asimismo deficiencias en las prácticas de uso de EPP entre paramédicos, señalando la necesidad de fortalecer la investigación y las medidas de prevención en los

servicios de atención prehospitalaria (20), esto resulta relevante debido a que las prácticas de prevención y control de infecciones forman parte de las medidas de seguridad durante la atención prehospitalaria.

En contraposición a lo anterior, un estudio realizado en 2023 con 249 paramédicos de Corea encontró que la provisión suficiente de equipos de protección y el monitoreo de las prácticas de prevención de infecciones se asociaron con mayores niveles de cumplimiento, resaltando también la importancia de la educación sobre las directrices de prevención y control de infecciones (21). Con esto se puede plantear que contar con EPP disponible en los servicios de emergencia no necesariamente se traduce en su uso efectivo, sino que esta buena práctica debe acompañarse de procedimientos de monitoreo que permitan alcanzar mejores resultados de adherencia y prevenir enfermedades laborales relacionadas con este campo, cabe indicar que, aunque el monitoreo en el uso de EPP no fue considerado dentro de este estudio, abre la posibilidad de abordarlo de manera más integral en futuras investigaciones.

Uno de los hallazgos más relevantes fue el bajo cumplimiento para una correcta técnica de colocación y retiro del EPP, aspecto que merece especial atención debido a que el retiro del equipo constituye una etapa en la que puede producirse contaminación del propio trabajador y del entorno. En conformidad con lo anterior, Pottier et al. (2), mediante una simulación de contaminación en un escenario de atención extrahospitalaria, evaluaron estos procedimientos y observaron que la manipulación del equipo durante esta etapa puede favorecer la contaminación. Esto refuerza el interés en ahondar en esta situación en específico, debido a que las condiciones de trabajo de los técnicos de emergencia requieren de procedimientos adecuados para evitar agentes contaminantes, mismos que deben ser reforzados en contextos de alto riesgo de exposición.

Otro aspecto por resaltar es que, en el presente estudio, el uso de guantes alcanzó un cumplimiento del 82 % durante la atención, mientras que otras prácticas de protección presentaron valores considerablemente inferiores, lo cual puede deberse a un aspecto no medido que responde a las particularidades del entorno prehospitalario, donde el uso del EPP puede desarrollarse en situaciones que exigen respuestas rápidas y simultáneas. Lo anterior puede

sustentarse en los hallazgos de un estudio cualitativo realizado con personal de ambulancias del Reino Unido, en el que se encontró que los técnicos de emergencias presentaron dificultades para colocarse el EPP durante situaciones de atención urgente, especialmente cuando las circunstancias del evento demandaban una respuesta inmediata, motivo por el que se resaltó la necesidad de considerar las condiciones reales en las que se desarrolla la atención prehospitalaria al momento de implementar y reforzar las prácticas de prevención y control de infecciones (22).

Por otro lado, la dimensión correspondiente a los sistemas de seguridad de las ambulancias presentó el mayor nivel de cumplimiento (98,2 %), resultado que se sitúa en un contexto donde el desplazamiento de los vehículos de emergencia implica riesgos particulares para el personal y los demás ocupantes.

Esto es relevante puesto que, conforme a los hallazgos de Delavary et al. (23), a partir del análisis de registros de colisiones de una agencia de servicios paramédicos de Montreal durante el período 2010–2019, se conoció que el 62 % de los accidentes con lesiones ocurrió durante la respuesta a llamadas de emergencia, encontrándose diferencias en la ocurrencia y gravedad de las colisiones según factores relacionados con la actividad de conducción, las características del conductor y las condiciones del entorno. La relación de estos resultados con lo encontrado en el presente estudio permite dimensionar la importancia de mantener condiciones adecuadas de seguridad durante el desplazamiento de las ambulancias, especialmente durante la respuesta a emergencias, porque constituye una medida que puede ser trascendental para evitar lesiones de gravedad en los ocupantes

El uso de cinturones de seguridad, aunque fue el ítem de menor cumplimiento en esta dimensión, se mantuvo en un valor alto del 91 %, aunque es importante que en trabajos posteriores se verifique si esto cumple estrictamente con normativa estandarizada como la recomendación SAE J3026, que contempla procedimientos específicos para evaluar la integridad del montaje de equipos y de los sistemas de sujeción de los ocupantes (24). Al comparar el cumplimiento anterior con la literatura se encuentra discrepancia con los hallazgos de Häikiö et al. (25), quienes en un estudio efectuado en Noruega en el que participaron 681

trabajadores, encontraron que el 55,7 % de estos manifestó haber observado a personal de ambulancia o acompañantes trabajando con los cinturones de seguridad desabrochados durante el transporte. Esto deja ver que el cumplimiento de esta medida varía de manera importante en ambos contextos, aunque se debe destacar que el estudio citado abordó un número considerablemente mayor de participantes, lo que podría constituir uno de los factores relacionados con esta diferencia.

El aseguramiento de equipos y cilindros, junto con las condiciones del área de atención, también forma parte de la seguridad del compartimento asistencial. En ese sentido se considera necesario no solo mantener sujetos a los ocupantes, sino también evitar que los elementos ubicados en el interior puedan desplazarse durante una colisión. En apego a esto, la recomendación SAE J3044, actualizada en 2025, contempla procedimientos específicos para evaluar la integridad del montaje de equipos y de los sistemas de sujeción de los ocupantes en el compartimento asistencial durante impactos posteriores (26). En el presente estudio, los altos niveles de cumplimiento registrados en estos indicadores reflejan condiciones favorables respecto al aseguramiento de elementos potencialmente móviles dentro de la ambulancia.

Los procedimientos y mantenimiento alcanzaron solo el 18,2 % de cumplimiento en este estudio, siendo la dimensión con menor calificación entre las abordadas, resultado que llama la atención porque las condiciones de higiene y mantenimiento de la ambulancia forman parte de su funcionamiento cotidiano y pueden influir en las condiciones microbiológicas del espacio donde se desarrolla la atención. Con relación a esto, una revisión de alcance publicada en 2021 sobre prevención y control de infecciones en el sector de ambulancias identificó áreas importantes de incumplimiento relacionadas con la higiene de manos, la limpieza y la desinfección de estos vehículos, encontrándose como barreras el acceso a instalaciones y equipos, las presiones operativas, la insuficiencia de capacitación y la ausencia de directrices procedimentales adecuadas (27), aspectos que al no haber sido medidos en el presente estudio se configuran en una limitación para identificar las causas de esta realidad dentro del contexto analizado.

Entre los aspectos evaluados en esta dimensión, la ausencia de soluciones disponibles para la desinfección y el bajo cumplimiento de las actividades de limpieza merecen especial consideración debido al riesgo de contaminación de las superficies, que puede afectar las condiciones de seguridad laboral de los paramédicos. En concordancia con esto, un estudio realizado en cinco ambulancias de Azogues, Ecuador, durante 2024, en el que se analizaron 100 muestras de superficies después de los procedimientos de desinfección, se encontraron diez especies bacterianas potencialmente patógenas, entre ellas *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae* y *Staphylococcus aureus*, siendo la camilla y el collar cervical, los elementos con mayores niveles de contaminación. Asimismo, se observó una correlación significativa entre las especies bacterianas identificadas antes y después de la limpieza ($p < 0,01$) (28). Estos resultados llevan a sugerir que la limpieza y desinfección de las superficies de contacto constituye un aspecto que requiere atención dentro de las condiciones de higiene de las ambulancias.

Por último, la evidencia disponible muestra que las condiciones de limpieza pueden mejorar cuando se establecen modelos sistemáticos de preparación y acondicionamiento de las ambulancias, tal como es el caso de la investigación de Morris et al. (29), quienes evaluaron un modelo de preparación operativa en ambulancias de emergencia, llegando a señalar que la limpieza ambiental de estos vehículos puede relacionarse con el riesgo de infecciones asociadas a la atención sanitaria, sobre todo porque la responsabilidad de la limpieza y del equipamiento suele recaer en el personal paramédico. En esta evaluación, la implementación de un modelo sistemático de preparación permitió mejorar la limpieza ambiental, medida a través de pruebas de adenosín trifosfato (ATP). Frente al bajo cumplimiento identificado en el presente estudio, este antecedente muestra que los procedimientos de acondicionamiento pueden organizarse mediante modelos específicos de trabajo y no depender exclusivamente de acciones rutinarias del personal asistencial.

Los resultados de esta investigación deben interpretarse considerando las limitaciones respecto a la muestra, que integró únicamente a 11 técnicos de emergencias pertenecientes a una sola institución de la ciudad de Manta, por lo que los hallazgos reflejan las condiciones

observadas en este contexto particular y no permiten generalizar los resultados al personal de atención prehospitalaria de todo el Ecuador. A esto se debe añadir que la observación se desarrolló durante un periodo de dos semanas y se realizó una sola observación por cada técnico, lo que limita la posibilidad de identificar variaciones en el cumplimiento a lo largo del tiempo. Del mismo modo, el carácter descriptivo del estudio conllevó a identificar el nivel de cumplimiento de los indicadores evaluados, pero no permite determinar las causas de los resultados encontrados.

Conclusión

El cumplimiento de los equipos de protección personal y los sistemas de seguridad de los ocupantes de ambulancias mostró diferencias entre las dimensiones evaluadas. Aunque los sistemas de seguridad de las ambulancias alcanzaron un elevado nivel de cumplimiento, las principales deficiencias se encontraron en el uso y las prácticas del EPP y en los procedimientos y mantenimiento. Estos resultados muestran que la seguridad durante la atención prehospitalaria no depende únicamente de contar con elementos de protección, sino también de utilizarlos adecuadamente y mantener condiciones apropiadas de funcionamiento e higiene en las ambulancias. Por ello, es necesario fortalecer los procedimientos relacionados con el uso del EPP, la seguridad durante el traslado y el acondicionamiento de los vehículos. También se recomienda reforzar la capacitación y supervisión del personal en aquellos aspectos que presentaron menores niveles de cumplimiento, así como establecer evaluaciones periódicas que permitan identificar nuevas deficiencias y dar seguimiento a las medidas de seguridad implementadas.

Identificación de la responsabilidad y contribución de los autores: El autor declara haber Contribuido en idea original (RA), parte metodológica (RA), redacción del borrador (RA) y redacción del artículo (RA).

Financiamiento:

Financiación propia.

Conflictos de intereses

No hubo ningún conflicto de interés entre los autores.

Consideraciones éticas

Los participantes estuvieron de acuerdo en la presentación de este trabajo y brindaron consentimiento firmado por escrito para la realización de este reporte.

Revisión por pares:

El manuscrito fue revisado por pares ciegos y fue aprobado oportunamente por el Equipo Editorial de la revista CIENCIA ECUADOR

Referencias

1. McCann-Pineo M, Li T, Barbara P, Levinsky B, Berkowitz J. Factors Influencing Use of Personal Protective Equipment Among Emergency Medical Services Responders During the COVID-19 Pandemic: A Retrospective Chart Review. *West J Emerg Med.* mayo de 2022;23(3):396-407. doi:10.5811/westjem.2022.2.55217 PubMed PMID: 35679488; PubMed Central PMCID: PMC9183770.
2. Pottier F, Groizard C, Briche G, Haraczaj N, Garnier M, Loones V, et al. Personal protective equipment and doffing procedures in out-of-hospital practice: assessment with a contamination simulation. *Int J Emerg Med.* 13 de julio de 2021;14(1):35. doi:10.1186/s12245-021-00362-9
3. Uysal İ, Korkmaz G, Toraman Ç. The relationship between ambulance team's professional commitment, occupational anxiety, and resilience levels. *BMC Health Serv Res.* 11 de junio de 2024;24(1):716. doi:10.1186/s12913-024-11158-x

4. Brewster L, Rae J, Maria S, Jones D. Beyond the sirens: A scoping review on paramedic safety during response and transportation. *J Transp Health*. 1 de noviembre de 2024;39:101922. doi:10.1016/j.jth.2024.101922
5. Mausz J, Johnston M, Arseneau-Bruneau D, Batt AM, Donnelly EA. Prevalence and Characteristics of Violence against Paramedics in a Single Canadian Site. *Int J Environ Res Public Health*. enero de 2023;20(17):6644. doi:10.3390/ijerph20176644
6. Kearney J, Muir C, Salmon P, Smith K. Rethinking paramedic occupational injury surveillance: A systems approach to better understanding paramedic work-related injury. *Saf Sci*. 1 de abril de 2024;172:106419. doi:10.1016/j.ssci.2024.106419
7. Marzaleh MA, Peyravi M, Ahmadi E, Shakibkhah I, Armin H, Mahmoodi H, et al. Exploring paramedics' lived experiences in confrontation with patients' death during missions: a phenomenological study. *BMC Emerg Med*. 12 de julio de 2024;24(1):115. doi:10.1186/s12873-024-01042-6
8. European Commission. Report from the Commission to the European Parliament and the Council. On the effectiveness of the implementation of the single European emergency number «112» [Internet]. 2024 [citado 11 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52024DC0575>
9. Simpson R. Calling the Police via 911 Versus a Non-Emergency Number: Variation Among Telephone Reporting Methods and their Implications for Public Safety. *Crime Delinquency*. 14 de noviembre de 2024;00111287241295679. doi:10.1177/00111287241295679
10. Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. El ECU 911 coordinó la atención de más de 3 millones de emergencias en 2024 [Internet]. 1 de enero de 2025 [citado 11 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.ecu911.gob.ec/el-ecu-911-coordino-la-atencion-de-mas-de-3-millones-de-emergencias-en-2024/>

11. Lošonczi p., Haniš J. Analysis Of Occupational Risks In The Profession Of A Paramedic. *Ann Burns Fire Disasters*. 31 de marzo de 2022;35(1):36-40. PubMed PMID: 35582094; PubMed Central PMCID: PMC9020853.
12. Maguire BJ, Amiry AA, O'Neill BJ. Occupational Injuries and Illnesses among Paramedicine Clinicians: Analyses of US Department of Labor Data (2010 – 2020). *Prehospital Disaster Med*. octubre de 2023;38(5):581-8. doi:10.1017/S1049023X23006118
13. Delavary M, Tremblay M, Lavallière M. Navigating Paramedics' Safety: Unraveling Factors in Emergency Service Vehicle Incidents. *Int J Paramed*. 5 de enero de 2024;(5):82-102. doi:10.56068/MHCE4982
14. Marsh E, Orr R, Canetti EFD, Schram B. Profiling paramedic job tasks, injuries, and physical fitness: A scoping review. *Appl Ergon*. 1 de mayo de 2025;125:104459. doi:10.1016/j.apergo.2024.104459
15. Díaz-Tamayo AM. Riesgos del personal que labora en atención prehospitalaria: Reto para los servicios de emergencia. *Rev Salud Uninorte*. 2021;37(3):853-66. doi:<https://doi.org/10.14482/sun.37.3.363.11>
16. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Lineamientos para el servicio de atención pre-hospitalaria por posible evento de salud pública de importancia internacional – ESPII; SARS CoV-2 / COVID-19 [Internet]. Quito, Ecuador: Ministerio de Salud Pública, Subsecretaría Nacional de Provisión de Servicios de Salud; Dirección Nacional de Atención Pre-hospitalaria y Unidades Móviles; 2020. p. 27. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/LO_APH-COVID-19Vf.pdf?
17. Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 [Internet]. Quito, Ecuador: Servicio Integrado de Seguridad ECU 911; 2015. p. 64. Disponible en: <https://www.ecu911.gob.ec/TransparenciaArchivo/RESOLUCIONES%20Y%20ACUERDOS/Resolucion2015/REGLAMENTO%20SSO%20ECU%20911.pdf?>

18. Villarreal Mueses PG. Uso del equipo de protección personal en atención prehospitalaria en el servicio de ambulancias del cantón Montúfar-Carchi [tesis de maestría en Internet]. [Ibarra, Ecuador]: Universidad Técnica del Norte; 2019. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9968?>
19. Chetty M, Govender KevinP, Sobuwa S. Occupational blood and body fluid exposure among emergency medical service providers in the eThekweni metropole of South Africa. *Afr J Emerg Med.* junio de 2022;12(2):97-101. doi:10.1016/j.afjem.2022.01.001
20. Taylor N, Simpson M, Cox J, Ebbs P, Vanniasinkam T. Infection prevention and control among paramedics: A scoping review. *Am J Infect Control.* octubre de 2024;52(10):1128-34. doi:10.1016/j.ajic.2024.06.014
21. Jang HY, Han MA, Park J, Ryu SY, Choi SW, Choi SS. Infection prevention and control practices and related factors among paramedics during the coronavirus disease 2019 outbreak in Korea. *Arch Environ Occup Health.* 3 de julio de 2023;78(6):313-20. doi:10.1080/19338244.2023.2213429
22. Eaton-Williams P, Williams J. 'Family members screaming for help makes it very difficult to don PPE'. A qualitative study on UK ambulance staff experiences of infection prevention and control practices during the COVID-19 pandemic. *J Infect Prev.* marzo de 2024;25(1-2):17-23. doi:10.1177/17571774231209494
23. Delavary M, Tremblay M, Lavallière M. Work-related collisions involving paramedics in Quebec, Canada: an analysis of contributing factors. *Int J Occup Saf Ergon.* 2 de enero de 2025;31(1):294-307. doi:10.1080/10803548.2024.2438559
24. Truck Crashworthiness Committee. Ambulance Patient Compartment Seating Integrity and Occupant Restraint [Internet]. SAE International; 2026 [citado 11 de agosto de 2026]. Disponible en: https://saemobilus.sae.org/standards/j3026_202602-ambulance-patient-compartment-seating-integrity-occupant-restraint doi:10.4271/J3026_202602

25. Häikiö K, Bergem AK, Holst Ø, Thorvaldsen NØ. Ambulance personnel use of coercion and use of safety belts in Norway. *BMC Health Serv Res.* 27 de noviembre de 2023;23(1):1303. doi:10.1186/s12913-023-10332-x
26. Truck Crashworthiness Committee. Occupant Restraint and Equipment Mounting Integrity - Rear Impact Ambulance Patient Compartment [Internet]. SAE International; 2025 [citado 11 de agosto de 2026]. Disponible en: https://saemobilus.sae.org/standards/j3044_202505-occupant-restraint-equipment-mounting-integrity-rear-impact-ambulance-patient-compartment doi:10.4271/J3044_202505
27. Dunn L. Paramedic Views of and Adherence to Infection Prevention Control Measures within the Ambulance Sector: A Scoping Review. *Public Health Inst J.* 3 de diciembre de 2021;12-12.
28. Ochoa Yumbra C del C, Arteaga Sarmiento SD. Especies bacterianas en superficies de ambulancias del servicio de atención de salud móvil, Azogues – Ecuador. *Vive Rev Investig En Salud.* 27 de septiembre de 2024;7(21):658-69. doi:10.33996/revistavive.v7i21.330
29. Morris D, Fierravanti G, Schrieber A, Johnson S, Bartolo D, Hipsley K, et al. The Impact of a Novel Operational Readiness Response Model on the Environmental Cleanliness of Emergency Ambulances. *Prehosp Emerg Care.* 4 de mayo de 2022;26(3):355-63. doi:10.1080/10903127.2021.1884323