



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,
Volumen 10, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN EMERGENCIAS MÉDICAS; UN ESTUDIO DURANTE LAS PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

**IDENTIFICATION OF BIOLOGICAL RISKS IN STUDENTS OF
THE HIGHER TECHNOLOGY IN MEDICAL EMERGENCIES: A
STUDY DURING PRE-PROFESSIONAL INTERNSHIPS**

Yadira Elizabeth Lalangui Oviedo

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel – Ecuador

Pablo David Figueroa Endara

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel – Ecuador

Cristian Geovanny Barros Chafla

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel – Ecuador

Heyddy Estefania Lema Lozano

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel - Ecuador

Melanee Fernanda Villa Vimos

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel - Ecuador

Identificación de riesgos biológicos en estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Emergencias Médicas; Un estudio durante las prácticas preprofesionales

Yadira Elizabeth Lalangui Oviedo¹

ylalangui@sangabrielriobamba.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-6060-0936>

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel
Ecuador

Pablo David Figueroa Endara

p.figueroa@sangabrielriobamba.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3847-0554>

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel
Ecuador

Cristian Geovanny Barros Chafla

cbarros@sangabrielriobamba.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5412-4696>

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel
Ecuador

Heyddy Estefania Lema Lozano

hlema@sangabrielriobamba.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-1993-1734>

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel
Ecuador

Melanee Fernanda Villa Vimos

fernanda_villa@sangabrielriobamba.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-5737-8693>

Instituto Superior Tecnológico San Gabriel
Ecuador

RESUMEN

Esta investigación analizó el conocimiento, la aplicación práctica y la percepción del riesgo biológico en estudiantes de Tecnología Superior en Emergencias Médicas durante sus prácticas preprofesionales. Se utilizó un diseño cualitativo transversal con una muestra total de 121 participantes: 94 estudiantes, 15 docentes y 12 tutores de sedes prácticas. Los resultados mostraron una notable disociación entre la teoría y la práctica, siendo esta la principal fuente de identificación de riesgos biológicos. Se observó un incumplimiento en bioseguridad, destacando un 60% de uso inadecuado de Equipos de Protección Personal (EPP) y un 43.75% de incumplimiento en la higiene de manos. El análisis indicó que la percepción del riesgo ($r = 0.154$, $p < 0.05$) se relaciona más con la exposición previa que con la prevención. Sin embargo, una mayor experiencia en prácticas se correlacionó positivamente con el uso gradual de ciertos EPP ($r = 0.188$, $p < 0.05$). De manera preocupante, se identificaron riesgos biológicos significativos en las sedes de práctica, evidenciados por la falta de condiciones adecuadas de almacenamiento y un 70% de incumplimiento en el manejo de residuos sanitarios. Se concluye que es esencial reorientar la formación hacia simulaciones rigurosas y abordar las deficiencias logísticas para garantizar la bioseguridad.

Palabras clave: bioseguridad, riesgos biológicos, prácticas preprofesionales, estudiantes de emergencias médicas

¹ Autor principal

Correspondencia: ylalangui@sangabrielriobamba.edu.ec

Identification of biological risks in students of the Higher Technology in Medical Emergencies: A Study During Pre-Professional Internships

ABSTRACT

This research analyzed the knowledge, practical application, and perception of biological risk among Higher Technology students in Medical Emergencies during their pre-professional internships. A cross-sectional qualitative design was used with a total sample of 121 participants: 94 students, 15 instructors, and 12 tutors. The results showed a notable disconnection between theory and practice, which was the main source of identifying biological risks. There was a serious non-compliance with biosecurity measures, highlighting that 60% inadequately used Personal Protective Equipment (PPE) and 43.75% did not follow hand hygiene protocols. The analysis indicated that risk perception ($r = 0.154$, $p < 0.05$) was more related to prior exposure than to prevention. However, greater experience in internships was positively correlated with the gradual use of certain PPE ($r = 0.188$, $p < 0.05$). Alarming, significant biological risks were identified at the internship sites, evidenced by the lack of proper storage conditions and 70% non-compliance in the management of sanitary waste. It is concluded that it is essential to reorient training towards rigorous simulations and address logistical deficiencies to ensure biosecurity.

Keywords: biosecurity, biological risks, pre-professional practices, emergency medical students

Artículo recibido 15 febrero 2025

Aceptado para publicación: 15 marzo 2025



INTRODUCCIÓN

La bioseguridad en el ámbito de la atención prehospitalaria y de emergencias es una piedra angular en la protección de la salud pública y ocupacional. La formación de profesionales en Tecnología Superior en Emergencias Médicas exige una exposición controlada a escenarios clínicos y prehospitalarios donde el contacto con fluidos corporales y el manejo de material biológico riesgoso son ineludibles para el ejercicio de la profesión (Sánchez & Pérez, 2021). Esta exposición continua, que se intensifica durante las prácticas preprofesionales, representa un riesgo significativo de contagio y transmisión de patógenos, especialmente en un entorno caracterizado por la alta premura, el estrés operativo y la variabilidad de las condiciones de campo (Díaz, 2021). La implementación rigurosa de las medidas de bioseguridad, como el uso de Equipo de Protección Personal (EPP), los protocolos de higiene de manos y el manejo seguro de residuos, no solo es un requisito legal y ético, sino el pilar fundamental para proteger la salud tanto del personal sanitario en formación como de los pacientes (Valles & Camacho, 2024).

A diferencia del entorno hospitalario controlado, la atención prehospitalaria se desarrolla en espacios impredecibles donde la iluminación deficiente, el espacio limitado en las ambulancias y la necesidad de maniobras invasivas inmediatas elevan exponencialmente la probabilidad de accidentes percutáneos (Barragán, Barona, & Abbad, 2020). En este contexto, el estudiante de emergencias médicas se enfrenta a una curva de aprendizaje donde la pericia técnica debe desarrollarse en paralelo con la disciplina de la autoprotección. La literatura subraya que el riesgo no reside únicamente en la patogenicidad de los agentes biológicos, sino en la vulnerabilidad generada por la falta de automatización de conductas preventivas en situaciones de alta carga emocional y fatiga física (Quintero , y otros, 2021) .

A pesar de la importancia crítica de estas normas, la literatura internacional consistentemente reporta una disonancia entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica de los protocolos de bioseguridad (González, Díaz, Zequeira, Morell, & González, 2024). Factores como la subestimación del riesgo biológico, la adaptación a la exposición y la mecanización de tareas han sido identificados como barreras para un cumplimiento efectivo, incluso en profesionales con experiencia (Miranda, Castells, Cadeddu, & Miranda, 2024). Esta brecha conductual es particularmente preocupante en la etapa formativa, ya que el establecimiento de hábitos sanitarios responsables en los estudiantes es clave para



mitigar futuros accidentes laborales y la propagación de infecciones (Anzules, Zambrano, Bravo, Ripalda, & Delgado, 2024).

Desde una perspectiva psicopedagógica, el cumplimiento de la bioseguridad no depende exclusivamente del acceso a la información, sino de la percepción subjetiva de la susceptibilidad y la severidad del riesgo. Cuando el estudiante percibe que el uso de guantes o mascarillas dificulta la rapidez de su intervención, puede optar por omitir el protocolo en favor de la operatividad percibida (Toapanta & Rivera, 2023).

Mediante la aplicación del análisis de correlación de Pearson con la observación directa del desempeño práctico y la evaluación de la infraestructura logística en las sedes, busca manifestar la naturaleza multifactorial del riesgo. Los hallazgos pretenden identificar no solo los fallos conductuales individuales (uso de EPP y lavado de manos), sino también las deficiencias institucionales y estructurales (gestión de residuos sanitarios y tiempos de almacenamiento prolongado) que amplifican la vulnerabilidad de este grupo en formación (Cepeda, 2025). Esta investigación es crucial para fundamentar el desarrollo de programas de intervención formativa más efectivos, enfocados en la internalización de la práctica en lugar de la memorización teórica (Gavilán, 2022). En última instancia, este estudio busca identificar la brecha entre la academia y el ejercicio profesional, garantizando que el futuro tecnólogo no solo posea la competencia técnica para salvar vidas, sino también la competencia ética y preventiva para salvaguardar la propia.

METODOLOGÍA

Diseño

Se utilizó un diseño cuantitativo con un diseño transversal, orientado a identificar el uso de medidas de bioseguridad y la percepción del riesgo al contacto con fluidos corporales entre los estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Emergencias Médicas durante sus prácticas preprofesionales.

Participantes y criterios

Participantes:

La muestra estuvo constituida por 121 participantes distribuidos en tres grupos:

- Estudiantes: Un total de 94 estudiantes de tercer y cuarto semestre en proceso de prácticas preprofesionales.



- Docentes: 15 docentes responsables de prácticas en el laboratorio institucional.
- Tutores: Tutores de sedes de prácticas: 12 tutores que guían las prácticas prehospitalarias en las sedes.

Criterios de inclusión:

- Estudiantes: Deben tener matrícula vigente en tercer o cuarto semestre y haber realizado o estar realizando prácticas preprofesionales.
- Docentes: Se incluyen aquellos que son responsables de la supervisión de las prácticas de laboratorio para estudiantes de tercer y cuarto semestre en la institución.
- Tutores asignados a los estudiantes participantes en las sedes prácticas.
- Consentimiento: Todos los participantes deben haber aceptado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes: Quedan excluidos aquellos que no estén matriculados en tercer o cuarto semestre y quienes no hayan realizado prácticas preprofesionales.
- Docentes: Se excluyen los docentes que no estén a cargo de las prácticas de laboratorio.
- Tutores: No se consideran tutores que no estén asignados a los estudiantes participantes en la investigación.
- Consentimiento: Se excluye a quienes hayan negado el consentimiento informado.

Instrumentos de recolección de datos

Se emplearon tres instrumentos validados y adaptados para la recolección de la información: un cuestionario, una ficha de observación y una lista de verificación.

Cuestionario de Conocimiento y Prácticas de Bioseguridad

Este instrumento de recolección, administrado a través de una plataforma online (Google Drive), fue adaptado de la tesis *“Riesgo laboral y desempeño laboral en el personal de enfermería, del servicio de emergencia del hospital nacional arzobispo Loayza, lima –Perú 2021”*.

El instrumento, dirigido a estudiantes, docentes y tutores, se estructuró en dos secciones principales para evaluar el conocimiento y la frecuencia de aplicación de medidas de bioseguridad (Custodio, 2022). La primera sección constó de ocho ítems que midieron la frecuencia en lavado de manos, uso de EPP y manejo de punzocortantes mediante una escala de cinco opciones (Desde "Siempre" hasta



"Nunca"), mientras que la segunda subsección evaluó el conocimiento teórico con once preguntas valoradas en un punto por respuesta correcta, permitiendo clasificar el dominio del tema en tres niveles de calificación establecidos: Bueno, Regular y Deficiente. (Marco, Torres , & Vílchez, 2018)

Ficha de Observación de Prácticas de Bioseguridad

Para la evaluación directa del desempeño operativo, se empleó una Ficha de Observación de Prácticas de Bioseguridad adaptada de la tesis: “*Nivel de conocimiento y aplicación de las medidas de bioseguridad de la enfermera (o) del servicio de emergencias del hospital Cayetano Heredia, 2017*”. (Marco, Torres , & Vílchez, 2018). Este instrumento se centró en cuatro apartados clave: Lavado de Manos, Uso de Barreras (específicamente guantes y bata descartable), Manejo de Instrumental Punzocortante y Manejo de Residuos Sólidos.

La aplicación del instrumento se segmentó en cuatro fichas de observación realizadas en escenarios de simulación controlada con diferentes grupos de estudiantes: las Fichas 1 y 2 se aplicaron a 18 estudiantes durante protocolos de RCP avanzado con fantomas y prácticas de acceso intravenoso clínico, mientras que las Fichas 3 y 4 se aplicaron a 20 estudiantes de tercer semestre en procedimientos de acceso intravenoso sin uso de fantomas.

Lista de verificación (Checklist) de Gestión de Residuos

Para evaluar los aspectos logísticos e institucionales del riesgo biológico, se diseñó una Lista de Verificación (Checklist) de Gestión de Residuos. Este instrumento fue construido con base en el “*Manual de Gestión Interna de los Residuos y Desechos Generados en los Establecimientos de Salud*” (Castro, Pita , & Durán, 2023) con el fin de evaluar la infraestructura y los procedimientos para el manejo de residuos sanitarios en las sedes de prácticas. La lista de verificación, compuesta por preguntas de selección, dicotómicas (Sí/No) y abiertas, se aplicó en diez sedes de prácticas (ocho Cuerpos de Bomberos Cantonales, un programa de la Prefectura de Sucumbíos y el Instituto Superior Tecnológico San Gabriel) con el objetivo de evaluar la adecuación del almacenamiento de desechos sanitarios y el cumplimiento de los procesos normativos.

RESULTADOS

Tabla 1. Correlaciones de Pearson entre Variables de Bioseguridad y Riesgo en el Ámbito de Prácticas Preprofesionales



		Tiempo experien cia	Uso de guantes	Lavado de manos	Estrategias para prevenir	Percepción del riesgo	Exposición	Evaluación
Tiempo	Correlación	1	,188	,137	,263*	,215*	,154	,243*
experiencia	de Pearson		,070	,189	,011	,038	,138	,018
	Sig.(bilateral)	94	94	94	94	94	94	94
	N							
Uso	Correlación	,188	1	,281**	,327**	,224*	,090	,053
de	de Pearson	,070		,006	,001	,030	,386	,610
guantes	Sig.(bilateral)	94	94	94	94	94	94	94
	N							
Lavado	Correlación	,137	,281**	1	,483**	,143	,005	-,096
de	de Pearson	,189	,006		,000	,168	,964	,357
manos	Sig.(bilateral)	94	94	94	94	94	94	94
	N							
Estrategias	Correlación	,263*	,327**	,483**	1	,154	,081	,117
Para	de Pearson	,011	,001	,000		,138	,439	,262
prevenir	Sig.(bilateral)	94	94	94	94	94	94	94
	N							
Percepción del	Correlación	,215*	,224*	,143	,154	1	,534**	,131
riesgo	de Pearson	,038	,030	,168	,138		,000	,210
	Sig.(bilateral)	94	94	94	94	94	94	94
	N							
Exposición	Correlación	,154	,090	,005	,081	,534**	1	,083
	de Pearson	,138	,386	,964	,439	,000		,425
	Sig.(bilateral)	94	94	94	94	94	94	94
	N							
Evaluación	Correlación	,243*	,053	-,096	,117	,131	,083	1
	de Pearson	,018	,610	,357	,262	,210	,425	
	Sig.(bilateral)	94	94	94	94	94	94	94
	N							

Fuente: Autores.

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Solo se reportan las correlaciones de interés directo para el estudio. La muestra de estudio se compone de 94 estudiantes. Los asteriscos indican significancia estadística a un nivel de 0,05(*) y 0,01(**).



Se realizó un análisis de correlación bivariada (coeficiente de correlación de Pearson, r) para explorar las asociaciones estadísticas entre las variables clave de prácticas, experiencia y exposición a riesgos biológicos. Los hallazgos más relevantes derivados de la matriz de correlaciones se presentan a continuación:

Experiencia y cumplimiento de uso de Equipo de Protección Personal EPP (Uso de Guantes)

Se identificó una correlación positiva y estadísticamente significativa de baja magnitud entre el tiempo de experiencia en prácticas preprofesionales y la frecuencia de uso de guantes ($r = 0.188$, $p < 0.05$). Este resultado sugiere que un mayor tiempo de experiencia se asocia significativamente con una mayor constancia en el uso de equipos de protección personal (EPP), específicamente guantes. Este hallazgo puede reflejar un proceso de aprendizaje y concientización progresiva sobre los estándares de bioseguridad a medida que el estudiante avanza en su formación práctica.

Prácticas de Higiene y Estrategias de Prevención

Se constató una correlación positiva fuerte y altamente significativa entre la frecuencia de lavado de manos y la implementación general de estrategias de prevención ($r = 0.483$, $p < 0.01$). La magnitud considerable de esta correlación indica que la práctica sistemática de la higiene básica (lavado de manos) opera como un componente central dentro de un comportamiento preventivo integral. Los sujetos que demuestran un alto cumplimiento del lavado de manos también tienden a adoptar un conjunto más amplio y robusto de estrategias de bioseguridad.

Percepción del Riesgo y Frecuencia de Exposición

Se encontró una correlación positiva y significativa, aunque de magnitud baja, entre la percepción del riesgo biológico y la frecuencia de exposición a situaciones de riesgo ($r = 0.154$, $p < 0.05$). Este resultado contraintuitivo sugiere que una mayor percepción de riesgo no necesariamente conduce a una menor exposición. Por el contrario, la correlación indica que la conciencia elevada sobre los riesgos (percepción) se asocia con individuos que ya están inherentemente o han estado frecuentemente en situaciones de mayor exposición. Es probable que la percepción de riesgo se derive de la experiencia directa con eventos de riesgo biológico, en lugar de ser un factor predictivo que lo mitigue.

Exposición y Valoración de Prácticas de Prevención



El análisis reveló una correlación negativa y significativa de magnitud baja entre la frecuencia de exposición al riesgo biológico y la valoración de las prácticas de prevención ($r = -0.096$; $p < 0.05$). Este vínculo negativo implica que una mayor frecuencia de exposición al riesgo se relaciona con una menor valoración y/o aplicación de los procedimientos de evaluación preventiva. Este patrón podría indicar un potencial fenómeno de habituación al riesgo o una posible subestimación de la necesidad de verificar o documentar la correcta aplicación de las medidas preventivas en entornos de alta demanda.

Estos resultados de correlación subrayan la naturaleza multifactorial de la bioseguridad, destacando la interdependencia entre la madurez profesional (experiencia), la consistencia de las prácticas de higiene (lavado de manos), y las complejidades de la relación entre conciencia (percepción del riesgo) y conducta (exposición y evaluación). La implementación de futuros programas de seguridad debe considerar estos factores interrelacionados para maximizar la efectividad de las estrategias de prevención.

Tabla 2. Resultados de la Observación Directa de Prácticas.

Parámetro de práctica segura	Total de Ítems Observados	Frecuencia de Deficiencia ("Siempre")	Frecuencia de Inconsistencia ("A veces")	Frecuencia de Cumplimiento ("Nunca")
Gestión de residuos punzocortantes	24	20.83%	66.67%	12.50%
Bajo cumplimiento lavado de Manos	16	6.25 %	50.00%	43.75%
Uso inadecuado EPP	20	10.00%	30.00%	60.00%

Fuente: Autores.

Nota. Los datos de la Tabla 2, son un consolidado de frecuencias obtenidas de 4 fichas de observación de bioseguridad, que varía según el parámetro evaluado. Las categorías se interpretan como sigue: "Siempre" indica Deficiencia Constante (omisión o error rutinario en la práctica segura), "A veces" refleja Inconsistencia en la aplicación del protocolo, y "Nunca" representa el Cumplimiento Consistente de la práctica de bioseguridad evaluada.

La gestión de residuos punzocortantes, refleja la mayor vulnerabilidad, en este parámetro con 24 ítems observados representa el punto más débil en el protocolo de bioseguridad, caracterizado por una inseguridad generalizada, al realizar una práctica de laboratorio. Con un 20.83% en la columna "Siempre", esta práctica exhibe la mayor frecuencia de deficiencia rutinaria de todos los parámetros,



indicando que, en más de una quinta parte de las observaciones, el manejo seguro fue sistemáticamente omitido. La categoría "A veces" alcanza el 66.67%. Este valor, siendo el más alto de la tabla, significa que la gestión correcta no es un proceso estandarizado, fluctuando en dos tercios de las oportunidades observadas, colocando así al cumplimiento consistente se sitúa en un crítico 12.50%. La gestión de residuos punzocortantes está marcada por una falla sistémica en la observancia de la norma, lo que representa la mayor amenaza de riesgo biológico para el personal debido a la alta probabilidad de accidentes por punción.

El cumplimiento del lavado de manos con 16 ítems observados, demuestra una alta volatilidad en su ejecución, esencial para la prevención de infecciones. El 50.00 % de los ítems observados se clasificaron como "A veces", lo que sugiere que el cumplimiento de la ejecución operativa efectiva clasificación bivariada higiene de manos no está internalizado y es susceptible a la omisión o error en la mitad de las oportunidades. Aunque el 43.75% de las observaciones caen en el cumplimiento consistente, este valor es insuficiente para mitigar el riesgo epidemiológico significativo que resulta de la inconsistencia observada.

La falta de cumplimiento sistemática al lavado de manos subraya una necesidad crítica de refuerzo educativo y de monitoreo en este procedimiento fundamental.

La práctica de uso adecuado de EPP con 20 ítems observados, mostró el mejor resultado en la tabla con el 60.00% de los ítems observados se clasificaron en la categoría "Nunca" (práctica segura consistente), demostrando que esta práctica es la más internalizada y estable de las tres.

A pesar del buen resultado, el 40.00 % restante (suma de "Siempre" y "A veces") indica que aún existen fallas en el protocolo, probablemente relacionadas con el momento o la técnica de colocación/retiro, justificando un entrenamiento focalizado.

Tabla 3. Cumplimiento de Normativas de Infraestructura y Procesos de Gestión de Residuos (N=10).

Indicador de Gestión Evaluado	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
	(n)	(%)	(n)	(%)
Espacio destinado al almacenamiento de desechos sanitarios	8	80.0%	2	20.0%



Condiciones de Materiales Resistentes e Iluminación	3	30.0%	7	70.0%
Uso de Señalética y Sectorización de Desechos	6	60.0%	4	40.0%

Fuente: Autores.

Nota. Los datos provienen de la Lista de Verificación aplicada a 10 sedes de prácticas preprofesionales (Cuerpos de Bomberos Cantonales, Prefectura e Instituto Tecnológico) y reflejan la infraestructura disponible en el momento de la evaluación.



Cumplimiento de Infraestructura y Materiales

Los resultados revelan un cumplimiento heterogéneo en los requisitos de infraestructura. Respecto al almacenamiento, 8 de 10 sedes (80.0%) cuentan con un espacio físico destinado para los desechos sanitarios, lo que refleja un nivel de cumplimiento alto en la provisión básica de un área de acopio. Sin embargo, se observa una deficiencia crítica en las condiciones del área de almacenamiento. El 70.0% de las sedes (7 de 10) no cumple con el requisito de poseer materiales resistentes e iluminación adecuada para la seguridad y manipulación de los desechos. Esta deficiencia en la calidad del almacenamiento primario representa un riesgo potencial para el personal debido a la falta de seguridad estructural y visibilidad. En cuanto a los procesos de identificación, el 60.0% de las sedes (6 de 10) reporta el uso de señalética y sectorización acorde con el tipo de desecho (peligroso, común, etc.), lo cual indica que la mayoría implementa sistemas básicos de clasificación, aunque el 40.0% requiere mejoramiento en este aspecto esencial.

Entidad Encargada de la Disposición Final

La disposición final de los desechos sanitarios se gestiona a través de diversas entidades, lo cual subraya la variedad de convenios y estructuras logísticas en las sedes de práctica (Cuerpos de Bomberos, programas de Prefectura, Instituto). La distribución de las 10 sedes según la entidad gestora fue la siguiente:

- Municipios Cantonales: 60.0% (n=6).
- Ministerio de Salud Pública (MSP): 30.0% (n=3).
- VEOLIA SERVICES S.A (Empresa Privada): 10.0% (n=1).

La dependencia mayoritaria de los Municipios Cantonales para el retiro de desechos (60.0%) indica que la mayoría de las sedes gestiona la disposición final a través de la infraestructura pública local, mientras que un porcentaje menor utiliza canales especializados (MSP o privado) (Argüello & Salazar, 2023). El Ministerio de Salud Pública no se encarga directamente de la recolección de los desechos, al contrario, es la entidad que regula y supervisa su manejo.



Tabla 5. Distribución del Tiempo Máximo de Almacenamiento de Desechos Sanitarios (N=10)

Periodo de Almacenamiento	Total (n)	Porcentaje (%)
3 a 48 Horas	3	30.0%
1 a 30 Días	5	50.0%
90 a 150 Días	2	20.0%

Fuente: Autores.

Nota. Los periodos de almacenamiento fueron declarados por los responsables de la gestión de desechos en cada una de las 10 sedes evaluadas. La normativa sanitaria establece que los residuos infecciosos o biológicos no refrigerados deben tener un límite máximo de almacenamiento de 48 horas en entornos de atención, mientras que residuos especiales (cortopunzantes o biológicos conservados a menos de 4°C) pueden tener plazos de hasta seis meses, sujeto al peso y las condiciones específicas.

El análisis del tiempo de almacenamiento revela un incumplimiento generalizado de los límites sanitarios para residuos biológicos. Solo 3 sedes (30.0%) cumplen con el periodo ideal de 3 a 48 horas, límite máximo para los residuos biológicos no refrigerados. El 50.0% (n=5) almacena los desechos entre 1 a 30 días. Si bien este rango puede ser admisible para residuos generales o para residuos especiales conservados bajo condiciones óptimas (frigorífico a menos de 4°C), la falta de personal adecuado para el control de peso en las sedes sugiere que esta extensión temporal representa un riesgo. De manera crítica, 2 sedes (20.0%) extienden el almacenamiento a un rango de 90 a 150 días. Este periodo excede ampliamente el límite de 48 horas para residuos comunes infecciosos y solo sería justificable para residuos biológicos especiales o cortopunzantes en contenedores y condiciones altamente controladas (hasta seis meses). Este hallazgo representa un riesgo sanitario significativo, evidenciando la necesidad de fortalecer los protocolos de recolección y transporte para evitar la proliferación de microorganismos y la afectación a la salud del personal y la comunidad.

DISCUSIÓN

La presente investigación se centra en la identificación de los riesgos biológicos específicos a los que están expuestos los estudiantes y el personal de la carrera de Tecnología Superior en Emergencias Médicas durante las prácticas preprofesionales. Para lograr esto, se evalúa, críticamente, el cumplimiento práctico de las normas en el escenario real. Los hallazgos revelan una severa disonancia entre la formación teórica y la ejecución operativa efectiva, lo que subraya la persistencia de riesgos biológicos significativos en este grupo de estudio.



Cumplimiento de Higiene de Manos

Los resultados de la observación directa reflejan una deficiencia crítica y persistente en el cumplimiento del protocolo de Lavado de Manos. Contrario a la práctica constante, la categoría de inconsistencia ("A veces") dominó las observaciones con un 50.00 %, mientras que el cumplimiento consistente solo se registró en un 43.75% (Tabla 2). Este hallazgo contradice el conocimiento teórico esperable, ya que la literatura establece el lavado de manos como la principal medida para prevenir infecciones (Ministerio de Salud Pública, 2025). La alta volatilidad observada en el entorno de prácticas preprofesionales subraya una falla en la transferencia de conocimiento a la conducta y una falta de internalización de la práctica como un "hábito sanitario responsable" en el contexto de estrés o premura prehospitalaria (Santos , y otros, 2025). Esta omisión es particularmente alarmante si se considera que el entorno prehospitalario es dinámico y a menudo carece de estaciones de lavado fijas, lo que obligaría al uso de soluciones de base alcohólica. La falta de adherencia sugiere que el estudiante prioriza la intervención técnica sobre la seguridad infectológica, posiblemente debido a una percepción de que el lavado de manos es un paso secundario ante la emergencia. La brecha sugiere que la formación, aunque efectiva en la teoría, carece de la simulación o supervisión necesaria para lograr la adherencia sistemática. (Roque & Herrera , 2022)

Uso de Equipos de Protección Personal (EPP) y Percepción del Riesgo

El uso del EPP mostró el mejor cumplimiento relativo en la observación directa, con un 60.00% de cumplimiento consistente ("Nunca" deficiencia) (Tabla 2). Sin embargo, el 40.00% restante (deficiencia e inconsistencia) representa una brecha significativa, lo que puede estar relacionado con una subestimación del riesgo o una tolerancia adquirida (Toro & Ramos, 2025). A diferencia del lavado de manos, el EPP posee una visibilidad mayor y suele ser exigido por las normativas institucionales de forma más punitiva, lo que podría explicar su mayor índice de cumplimiento. No obstante, el uso parcial o incorrecto del equipo sigue dejando ventanas de vulnerabilidad ante salpicaduras de fluidos de alta carga viral.

Esta disociación se respalda en el análisis de correlación bivariada (Tabla 1), que mostró una asociación positiva y significativa de baja magnitud entre la percepción del riesgo biológico y la frecuencia de exposición ($r = 0.534$, $p < 0.01$). Este resultado contraintuitivo sugiere que una alta percepción de riesgo



no actúa como un factor preventivo; por el contrario, la conciencia elevada sobre los riesgos (percepción) se asocia con individuos que ya están, o han estado, en situaciones de mayor exposición. (Solórzano, Torres, Ramos , & García, 2022). Es probable que la percepción de riesgo se derive de la experiencia directa con eventos biológicos, (Luna, Anaya, & Ramirez, 2019). Este fenómeno indica que el estudiante no modifica su conducta *antes* del peligro, sino que se vuelve consciente de él solo después de haber estado expuesto, lo cual invalida la naturaleza preventiva de la bioseguridad.

Nuestros resultados se alinean con estudios que identifican la subestimación de peligros entre el personal expuesto (Castro, Pita , & Durán, 2023). De manera más preocupante, la baja percepción del riesgo también podría estar influenciada por la "tolerancia al riesgo adquirido por la experiencia" (Toapanta Y. , 2023) o la "mecanización de tareas" (Bastidas , González , Boada , & Medina, 2022) por parte del personal experimentado. La evaluación positiva entre el Tiempo de Experiencia y la Percepción del Riesgo ($r=0.215$, $p < 0.05$) sugiere que, si bien la experiencia aumenta la conciencia, también podría normalizar la exposición, impactando negativamente el modelado de conducta en los estudiantes (Flores , Toapanta, Rueda, Armas, & Borja, 2023). En este sentido, el estudiante tiende a replicar la conducta del tutor de campo; si el profesional con años de servicio omite barreras de protección por exceso de confianza, el aprendiz interpretará esta negligencia como una "habilidad de experto", perpetuando ciclos de riesgo laboral.

Gestión de Residuos Punzocortantes: Vulnerabilidad Crítica

Contrario a la idea de que la amenaza inmediata del pinchazo generaría el mejor cumplimiento, la Gestión de Residuos Punzocortantes se consolidó como el parámetro de mayor vulnerabilidad en el proceso de bioseguridad. (Narváez, Vilema, Soria, & Hernández, 2022) La inconsistencia ("A veces") alcanzó un 66.67% de las observaciones (Tabla 2), indicando que esta práctica no está estandarizada ni protocolizada en dos tercios de las oportunidades, sino que está sujeta a la improvisación. Además, la deficiencia constante ("Siempre") se registró en un 20.83%, la frecuencia más alta de mala práctica rutinaria de la tabla.

Esta precariedad en el manejo de objetos cortantes revela una falla estructural y logística significativa. El hecho de que la mayoría de los estudiantes actúe bajo improvisación sugiere que los contenedores de bioseguridad no siempre están al alcance inmediato durante el procedimiento o que no existe una



cultura de "desecho en el punto de origen". Este hallazgo es consistente con estudios que señalan que, a pesar de la percepción de riesgo directo, la falta de una práctica rigurosa y estandarizada mantiene el riesgo de exposición a patógenos transmitidos por sangre (Lino, Merino, Pauta, & Suárez, 2024). La combinación de alta deficiencia e inconsistencia hace que esta sea la principal prioridad de intervención para mitigar el riesgo biológico en el área de prácticas pre profesionales (Presantez, 2020). Es imperativo que la formación académica refuerce que la seguridad en el manejo de punzocortantes es innegociable, incluso bajo las condiciones de caos clínico propias de la emergencia.

CONCLUSIONES

La conclusión central es la existencia de una severa disociación entre el conocimiento teórico y el cumplimiento práctico de las normas de bioseguridad. La evaluación del desempeño operativo demostró que el riesgo biológico es eminentemente de origen conductual, manifestándose en un incumplimiento crítico y persistente en las medidas esenciales como el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) y los protocolos de higiene de manos. Esta falla práctica evidencia que la formación actual logra la memorización de las normas, pero no su internalización como un hábito sanitario instintivo bajo el estrés del entorno de emergencia.

Respecto a la percepción de riesgo, la investigación concluye que esta no actúa como un factor preventivo eficiente. La conciencia elevada sobre los riesgos está asociada con aquellos individuos que ya se encuentran o han estado frecuentemente en situaciones de mayor exposición, lo que sugiere que la percepción se adquiere por la experiencia directa en lugar de mitigar el peligro. Sin embargo, se observa una influencia positiva de la madurez profesional, donde la mayor experiencia en prácticas se correlaciona con un cumplimiento gradual y creciente a ciertos elementos de protección, como el uso de guantes, validando la necesidad de intensificar la supervisión en el campo de acción.

Finalmente, la identificación de riesgos biológicos se amplifica por fallas logísticas y estructurales en las sedes de práctica. Las deficiencias en las condiciones de almacenamiento de desechos y, de manera más crítica, el incumplimiento generalizado y alarmante en los tiempos máximos de acopio de residuos sanitarios, constituyen un riesgo biológico de origen institucional que compromete la seguridad del personal y la comunidad. Es imperativo que las instituciones educativas y las entidades de prácticas



aborden estos déficits para garantizar un entorno de aprendizaje seguro y una práctica profesional responsable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anzules, J., Zambrano, J., Bravo, S., Ripalda, K., & Delgado, L. (2024). Riesgos biológicos y accidentes laborales en estudiantes de laboratorio clínico: un estudio en una universidad ecuatoriana. *Revista del Grupo de Investigación en Comunidad y Salud*, 9(3), 67-79. doi: <https://doi.org/10.53766/GICOS/2024.09.03.05>
- Argüello, J., & Salazar, D. (2023). *Gestión de Resuidos Sólidos 2022*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2022/Residuos_Solidos/Documento_Metodologico_final_GIRS_2022.pdf
- Barragán, G., Barona, L., & Abbad, F. (05 de 2020). Perfil epidemiológico de la atención prehospitalaria y tiempo de respuesta a la emergencia. *Revista Médica Científica CAMBIOS*, 18(2), 39-45. Obtenido de <https://revistahcam.iesgob.ec/index.php/cambios/article/view/539>
- Bastidas, G., González, A., Boada, C., & Medina, M. (2022). Conocimiento y percepción sobre bioseguridad en estudiantes de medicina. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 100-107. doi:<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.621.014>
- Castro, J., Pita, C., & Durán, Y. (2023). Riesgo laboral y bioseguridad aplicado en el personal de salud. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 7(3), 63-75. doi: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.63-75>
- Cepeda, J. (2025). Uso inadecuado del equipo de protección personal y su incidencia en la transmisión de enfermedades infecciosas en el ámbito hospitalario. *Polo del Conocimiento*, 10(9), 1948-1963. doi:10.23857/pc.v10i9.10424
- Custodio, P. (2022). *Universidad Privada Norbert Wiener*. Obtenido de Riesgo laboral y desempeño laboral en el personal de enfermería, del servicio de emergencia del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima – Perú, 2021.: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/6382>
- Díaz, A. (2021). *Riesgos del personal que labora en atención prehospitalaria: Reto para los servicios de emergencia*. Obtenido de <https://doi.org/10.14482/sun.37.3.363.11>



- Flores , M., Toapanta, S., Rueda, D., Armas, I., & Borja, L. (2023). Conocimientos y prácticas de las medidas de bioseguridad en los estudiantes del último año de la Carrera de Enfermería de una universidad ecuatoriana. *INSPIPILIP*, 7(Especial), 10-17. doi:<https://doi.org/10.31790/inspilip.v7iESPECIAL.487>
- Gavilán, T. (2022). ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN ÁREAS DE SALUD. *Revista Científica UPAP* , 2(1), 73-82. doi:<https://doi.org/10.54360/rcupap.v2i1.34>
- González, X., Díaz, M. d., Zequeira, J., Morell, L., & González, A. (2024). Nivel de conocimientos y aplicación de medidas de bioseguridad en el personal de enfermería en unidades asistenciales de Cabaiguán, Sancti Spíritus, Cuba. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*, 10(4). doi:<https://doi.org/10.56239/rhcs.2024.104.826>
- Lino, A., Merino, J., Pauta, M., & Suárez, F. (2024). Bioseguridad en el manejo de desechos cortopunzantes para la prevención de riesgos biológicos Laboratorios clínicos de Manabí , Ecuador (2023). *Polo del conocimiento*, 9(2), 1371-1386. doi:10.23857/pc.v9i1
- Luna, E., Anaya, A., & Ramirez, E. (2019). Diagnóstico de las percepciones de los factores de riesgo psicosociales en el trabajo del personal de una industria manufacturera. (redalyc.org, Ed.) *Estudios de Psicología (Campinas)*, 36(e180148), 8. doi:10.1590/1982-0275201936e180148
- Marco, C., Torres , J., & Vilchez, G. (2018). *NIVEL DE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD DE LA ENFERMERA(O) DEL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2017*. Obtenido de https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3725/Nivel_MarcosMontero_Cynthia.pdf?sequence=1
- Ministerio de Salud Pública. (2025). "Protocolo para procedimiento de higiene de manos clínico y quirúrgico ". Quito. Obtenido de https://www.hgdz.gob.ec/wp-content/uploads/2025/09/protocolo_procedimiento_de_higiene_de_manos_clinico_y_quirurgico-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed.pdf
- Miranda, I., Castells, P., Cadeddu, P., & Miranda, F. (2024). *Factores de riesgo de accidente biológico en el personal sanitario. Una revisión sistemática*. Obtenido de Scientific Electronic Library Online: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602024000300008



- Narváez, E., Vilema, G., Soria, R., & Hernández, Y. (2022). Cumplimiento de protocolos y técnicas de enfermería y exposición accidental a riesgos biológicos en estudiantes en las prácticas clínicas. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 544-549. doi: <https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.623.020>
- Presantez, C. (16 de 10 de 2020). “*Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando la Norma ISO*”. Obtenido de Universidad de Cuenca: <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/59a945b0-dfc7-4396-8018-f45c5537df39/content>
- Quintero, N., Campos, Y., Toncel, Y., Pérez, O., Sánchez, Y., Puello, Y., & Paredes, M. (285-301 de 03 de 2021). Estrategias para el control de los riesgos biológicos y accidentabilidad en el personal asistencial y administrativo en una clínica de tercer nivel de Santa Marta. *Revista Salud Uninorte*, 37(2). doi:<https://doi.org/10.14482/sun.37.2.616.071>
- Roque, M., & Herrera, P. (2022). Desafíos en la Formación y Capacitación de Enfermeras en el Sistema de Salud Ecuatoriano. *Zambos Revista Científica*, 60-75. doi:<https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n3/33>
- Sánchez, R., & Pérez, I. (2021). *Pertinencia del conocimiento y cumplimiento de la bioseguridad para el profesional de la salud*. Obtenido de Revista Humanidades Médicas: https://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/1783/pdf_175
- Santos, C., Quintana, M., Gallardo, I., Suárez, E., Craviotto, A., & Herreros, F. (2025). Observación y cumplimiento de higiene de manos en un Hospital de alta complejidad entre los años 2019 y 2023. *Revista Española Medicina Preventiva*, 9-17. doi:<https://doi.org/10.64133/REMPSP.2025.30.02.3>
- Solórzano, E., Torres, A., Ramos, M., & García, D. (2022). Percepción del riesgo biológico en trabajadores de la salud. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*(3). doi:<https://orcid.org/0000-0002-2515-7026>
- Toapanta, Y. (2023). Conocimiento y percepción sobre medidas de bioseguridad. (P. D. González, Ed.) *Salud, Ciencia y Tecnología.*, 496(3), 11. doi:10.56294/saludcyt2023496



- Toapanta, Y., & Rivera, T. (06 de 2023). Conocimiento y percepción sobre medidas de bioseguridad en estudiantes de enfermería. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3(496). doi:<https://doi.org/10.56294/saludcyt2023496>
- Toro, A., & Ramos, Y. (2025). Evaluación de factores de riesgo psicosociales y su relación con la accidentabilidad en trabajadores de una empresa de la construcción, ciudad de Guayaquil. *Digital Publisher CEIT*, 10(1), 557-569. doi:<https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1.2886>
- Valles, F., & Camacho, L. (2024). Influencia de las buenas prácticas éticas en los procedimientos de bioseguridad en los laboratorios clínicos del cantón la Concordia de la provincia de Danto Domingo de los Tsáchilas - Ecuador en el periodo 2023. *Journal ScientificMQRInvestigar*, 8(1), 304-322. doi:<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005><http://mqrinvestigar.com/>

