

Artículo Original

Conocimiento y percepción sobre bioseguridad en estudiantes de medicina

Knowledge and perception about biosafety in medical students

<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.621.014>

Guillermo Bastidas Tello^{1,*}

<https://orcid.org/0000-0002-1887-3366>

Iruma Alfonso González¹

<https://orcid.org/0000-0001-6866-4944>

Catalina Boada Zurita¹

<https://orcid.org/0000-0003-0601-2443>

Mary Villacreses Medina¹

<https://orcid.org/0000-0002-0267-1807>

Recibido: 02/10/2021

Aceptado: 21/11/2021

RESUMEN

Los estudiantes de medicina pueden estar expuestos a infecciones graves relacionadas con la atención de la salud si no siguen las medidas de prevención y control. Hay información limitada sobre el conocimiento y la percepción de los estudiantes de medicina con respecto a la bioseguridad y los enfoques educativos utilizados para enseñarles estas prácticas. El objetivo fue evaluar el conocimiento y la percepción de los estudiantes de medicina hacia las prácticas básicas de bioseguridad. Una encuesta descriptiva y transversal basada en entrevistas incluyó a 120 estudiantes de medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador. Los estudiantes completaron un cuestionario sobre el conocimiento y la percepción con respecto a las prácticas de bioseguridad. El conocimiento de los estudiantes se evaluó por sus respuestas correctas a las preguntas del instrumento. El 57,5% de los estudiantes cumplen con las medidas de bioseguridad. La mayoría de los estudiantes perciben alto de riesgo de exposición a través de diferentes rutas con distintos patógenos, el argumento mayormente reportado fue el que puede ocurrir un accidente. Se observó que 81(67,5%) de los estudiantes mostraron tener conocimiento adecuado sobre bioseguridad, mientras que 39 demostraron lo contrario. El conocimiento sobre la bioseguridad fue bueno aunque se necesita más énfasis para mejorar su conocimiento en secciones como la técnica de colocación de guantes, momento de colocarse el gorro y qué es una sustancia antiséptica. Los cursos de Prevención y Control de Infecciones se pueden impartir a partir de su primer año de educación universitaria.

Palabras clave: prevención de infecciones, estudiantes de medicina, bioseguridad, conocimiento y percepción

ABSTRACT

Medical students can be exposed to serious health care-associated infections, if they are not following prevention and control measures. There is limited information on medical students' knowledge and perception of biosafety and the educational approaches used to teach these practices. The objective was to evaluate the knowledge and perception of medical students towards basic biosafety practices. A descriptive and cross-sectional, interview-based survey included 120 medical students from the Autonomous Regional University of the Andes, Ecuador. The students completed a questionnaire on knowledge and perception regarding biosafety practices. The knowledge of the students was evaluated by their correct answers to the questions of the instrument. 57.5% of students comply with biosafety measures. Most of the students perceive a high risk of exposure through different routes with different pathogens, the most reported argument was that an accident can occur. It was observed that 81 (67.5%) of the students showed adequate knowledge about biosafety, while 39 showed the opposite. Biosafety knowledge was good although more emphasis is needed to improve their knowledge in sections such as gloving technique, time to put on the cap and what is an antiseptic substance. Infection Prevention and Control courses can be taught beginning in your first year of college education.

Keywords: infection prevention, medical students, biosafety, knowledge and perception

1. Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES).

*Autor de Correspondencia: ua.guillermobastidas@uniandes.edu.ec

Introducción

Las infecciones asociadas a la atención de la salud constituyen un importante problema de salud pública; a la vez que ejercen una mayor morbimortalidad, y aumentan el costo sanitario, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Asimismo, al menos entre el 5 y el 10% de los pacientes ingresados en hospitales adquieren una infección aguda; de igual forma se estima que uno de cada 20 pacientes hospitalizados contraerá una infección asociada a la atención de la salud. Sobre la base de esto, se sabe que el riesgo es sustancial no solo para los pacientes, sino también para los trabajadores sanitarios, incluidos los estudiantes de medicina (Ayub *et al.*, 2013; Lazzari *et al.*, 2004). Por lo

tanto, es fundamental que los estudiantes de medicina tengan un conocimiento adecuado sobre las prácticas de prevención y control de infecciones y que las incorporen en la formación profesional de los estudiantes de medicina. El cumplimiento por parte de los trabajadores de la salud, incluidos los estudiantes de medicina, de las precauciones básicas ha sido reconocido como un medio eficaz para prevenir y controlar las infecciones asociadas a la atención de la salud. Tales medidas no solo protegen al paciente y la familia, sino también a los trabajadores sanitarios, los estudiantes y el medio ambiente (Ibrahim y Elshafie, 2016).

La educación médica de pregrado es la fase formativa y el momento propicio para adquirir los conocimientos y habilidades necesarias. Hay una falta de evidencia con respecto a la capacitación explícita en control de infecciones en el plan de estudios de la mayoría de los cursos de pregrado en medicina, lo que debe abordarse si se quieren reducir los riesgos asociados a la bioseguridad (García-Zapata *et al.*, 2010). Aunque los estudiantes de medicina consideran que las prácticas de higiene y bioseguridad, son un tema relevante e importante, sienten que el aprendizaje sobre esos tópicos puede verse comprometido durante su formación médica debido al currículo médico congestionado (Melenhorst *et al.*, 2009). Por lo tanto, es necesario evaluar los requisitos de enseñanza y formación de los estudiantes de medicina en relación con estas prácticas.

Con un número cada vez mayor de estudiantes y recursos de capacitación limitados, los estudiantes podrían correr un mayor riesgo de exposición accidental al realizar procedimientos potencialmente peligrosos, como colocar vías intravenosas, recolectar muestras, parto asistido y ayudar con cirugías. Si a esto le sumamos la escasa orientación, las políticas y los procedimientos adecuados para los primeros auxilios y la notificación rápida, es posible que los aprendices expuestos no busquen la profilaxis post-exposición oportuna (Aminde *et al.*, 2015a; Aminde *et al.*, 2015b). Con esto, es importante que los estudiantes de medicina tengan el conocimiento suficiente para protegerse mientras se encuentran en capacitaciones clínicas orientadas al servicio en instituciones de atención médica. Además, los factores importantes que influyen en el riesgo general de exposición ocupacional a los diferentes patógenos con los que podrían exponerse.

Este estudio se realizó para evaluar el conocimiento y la percepción de los estudiantes de medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes hacia las prácticas básicas de control de infecciones, como las precauciones estándar, la higiene de las manos, la protección respiratoria y el uso de equipo de protección personal; además de, los enfoques de aprendizaje que ayuden a mejorar sus conocimientos y prácticas.

Materiales y métodos

Área de estudio

Se realizó una investigación descriptiva y transversal con estudiantes de Medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES adscritos a la sede Ambato en los semestres abril-septiembre 2018 y octubre 2018- febrero 2019.

Muestreo

La población estuvo constituida por todos los estudiantes matriculados en el curso diurno de dicha carrera. La muestra fue no probabilística y quedó formada por 120 estudiantes de ambos sexos de todos los años; los alumnos se seleccionaron bajo el criterio de encontrarse en el aula al momento de aplicar el cuestionario, una vez que dieron su consentimiento de participar en la investigación.

Recolección de información

Para conocer la percepción de los estudiantes sobre bioseguridad, se seleccionaron 21 de un total de 80 preguntas dicotómicas del cuestionario planteado y validado por Zelaya-Discua, (2015) al excluir los ítems referentes a otras carreras del área de la salud que no tuviesen relación con la formación de los estudiantes de medicina o con el ámbito de la actual investigación. El instrumento resultante se examinó con el método de distancia de los puntos múltiples (DPP), que consiste en la retroalimentación controlada según los juicios individuales de un grupo de expertos, sobre la base de la información disponible mediante la ecuación: $DPP = \sqrt{[(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2]}$; Dónde: x_n = Valor máximo en la escala para el ítem n; y_n = El promedio del ítem n. A la opinión individual se asignaron puntajes por ítems usando la escala de Likert valorizada de 1 a 5, obteniendo una consistencia final de 4,2.

Para la medición del nivel de conocimiento sobre bioseguridad, se empleó el instrumento empleado por Ferreira y Chau, (2010) validado por los autores en una prueba piloto, obteniéndose un Alfa de Cronbach de 73,5%. El cuestionario consta de 35 preguntas objetivas, con una aplicación aproximada de 11 minutos. Se otorgó a cada respuesta correcta un punto y si era incorrecta cero puntos, con una calificación máxima de 35 puntos. Se categorizó al conocimiento sobre bioseguridad en general como:

Conocimiento adecuado: Cuando la unidad del estudio alcanzó un puntaje de 24 a 35 puntos al aplicase el cuestionario.

Conocimiento inadecuado: Cuando la unidad del estudio alcanzó menos de 24 puntos al aplicarse el cuestionario.

Análisis estadístico

Para explorar la relación entre las variables se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson, previa comprobación de cumplirse los supuestos para su utilización. Se utilizó un nivel de significación del 5%.

Resultados

El 57,5% del total de estudiantes matriculados encuestados para esta investigación consideran que cumplen con las medidas de bioseguridad en los espacios de formación académica intra y extrahospitalaria. Por otro lado, casi el 70% de los estudiantes manifestaron haber percibido algún tipo de riesgo biológico durante el proceso de aprendizaje. Asimismo, un poco más del 80% de ellos consideran que están expuestos a uno u otro riesgo biológico en el transcurso de su carrera de medicina; por último, casi 9 de 10 estudiantes considera que los médicos en la práctica de su profesión, en menor o mayor grado corren riesgos en el área de bioseguridad (figura 1).

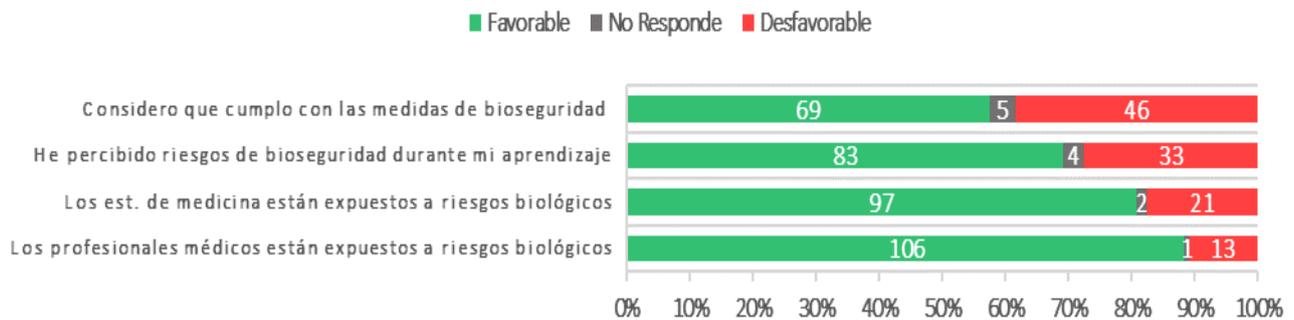


Figura 1. Percepción de los estudiantes sobre bioseguridad durante la formación y ejercicio del profesional médico

Un importante porcentaje de los estudiantes de medicina, especialmente en entornos de recursos limitados con una gran carga de enfermedades infecciosas, perciben en una alta proporción el riesgo de exposición a través de diferentes rutas con distintos patógenos incluidos el VIH/SIDA, *Mycobacterium tuberculosis*, virus del Dengue, *Escherichia coli*, virus de la fiebre amarilla, el hongo *Candida albicans*, virus Ébola, el virus de la hepatitis B, entre otros, con valores porcentuales de percepción de 90; 61; 37,5; 26; 22; 16; 12,5 y 11% respectivamente. Destacando que según la Organización Mundial de la Salud considera que los dos primeros poseen un riesgo biológico nivel 3 y, 4 para el virus causante del Ébola. Asimismo, los menores valores de porcentaje en relación a la percepción del riesgo biológico se le atribuyó a parásito responsable de la enfermedad de Chagas (*Trypanosoma cruzi*), la bacteria *Yersinia pestis* y al virus de la Viruela con valores de 10, 6 y 2,5% respectivamente (figura 2).

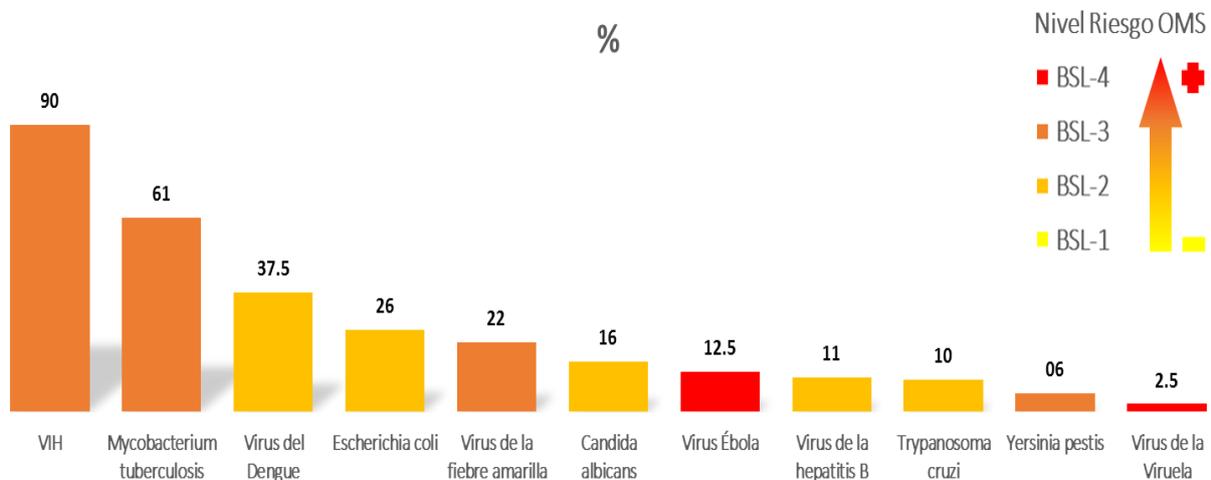


Figura 2. Proporción de estudiantes que perciben el riesgo de infección según el nivel de riesgo biológico del agente causal

Fuente: OMS, (2005).

En la Figura 3 se reflejan las cifras de los argumentos reportados por los estudiantes en relación a cómo perciben el riesgo biológico, de tal forma que, se destaca entre los tres primeros lugares que “puede ocurrir un accidente”, “las instalaciones o el equipo no son adecuados” y “tener compañeros descuidados” con cifras de 69,1; 65,8 y 56,6% respectivamente. Por otra parte, el hecho de una lata densidad de estudiantes en espacios reducidos, la indebida manipulación de materiales y equipos, y el escaso control y supervisión de las actividades estudiantiles por parte de sus maestros, constituyen en menor importancia las razones percibidas por los estudiantes de medicina en relación al riesgo biológico (45, 38 y 34% respectivamente). Y en comparación con las primeras seis razones anteriores; las que obtuvieron los valores más bajos de percepción del riesgo biológico fueron, “las muestras clínicas muy contaminadas”, “no tener conocimiento sobre las formas de protegerse” y “el no exigir el cumplimiento de las medidas de bioseguridad”.

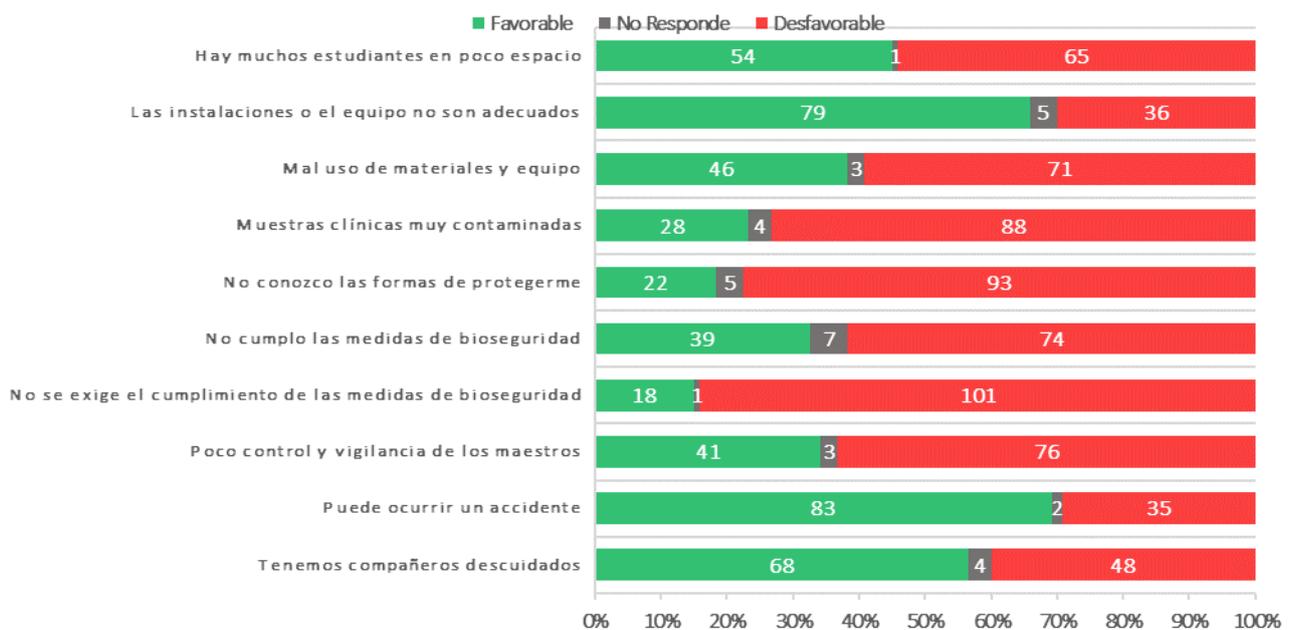


Figura 3. Razones por las que los estudiantes de medicina perciben riesgo biológico

La Tabla 1 reúne los resultados acerca de la medición del nivel de conocimiento sobre bioseguridad de los estudiantes de Medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDÉS, en resumen se observó que 81(67,5%) estudiantes mostraron tener conocimiento adecuado sobre bioseguridad, mientras que 39 tienen un conocimiento inadecuado. De la misma forma los resultados revelan que 24 de las 35 preguntas fueron respondidas correctamente por más de la mitad de los estudiantes, ocupando porcentajes superiores al 90% de acierto los ítems “en qué consiste el uso de guantes”, “en qué circunstancias sería apropiado el uso de anteojos” y “en qué circunstancias cree usted que se debe usar la mascarilla” (90,8; 91,7 y 92,5, respectivamente). Por el contrario, las preguntas con porcentajes superiores a 50% de respuestas incorrectas fueron “qué es la técnica de uso de mascarilla (51,7)”, “qué es una sustancia antiséptica (51,7)”, “cuáles son las precauciones estándar (57,5)”, “qué desinfectante considera las normas internacionales de bioseguridad para eliminar las agujas (58,3)”, “en qué momento debe colocarse el gorro (63,3)” y “qué técnica de colocación de guantes conoce usted (81,7)”.

En lo que respecta a las medidas de atenuación señaladas por los estudiantes en momentos de experimentar una ocurrencia de bioseguridad, la Figura 4 resume cuales manifestaron y en qué frecuencia fueron reseñadas. De tal forma que la más expresada fue “pedir ayuda médica inmediata” 114 de 120 estudiantes encuestados, seguido de “lavar con desinfectante” con 97 de los participantes del estudio y posteriormente; “seguir protocolo”, “lavar con agua”, “comunicar al profesor” y el último puesto lo ocupó “tomar antirretrovirales”, estos con 92, 86, 68 y 55 estudiantes encuestados respectivamente.

En la Tabla 2 se muestra las relaciones estadísticas entre la percepción y el conocimiento en los aspectos de la bioseguridad en los estudiantes de medicina de una universidad autónoma de Ecuador. Se aprecia claramente que 5 de las relaciones percepción/conocimiento estudiadas demostraron que tienen asociación estadísticamente significativa con valores de p desde <0,001 hasta 0,035.

Tabla 1. Conocimiento sobre bioseguridad de los estudiantes de medicina

Ítem	Respuestas			
	Correctas		Incorrectas	
	n	%	n	%
1. ¿Qué es Bioseguridad?	77	64,2	43	35,8
2. ¿Cuál de las afirmaciones se considera norma de bioseguridad?	13	10,8	107	89,2
3. ¿Cuáles son las precauciones estándar?	51	42,5	69	57,5
4. ¿Qué es el lavado de manos?	96	80	24	20
5. ¿Con qué frecuencia usted se lava las manos?	47	39,2	73	60,8
6. ¿Cuáles son las técnicas de lavado de manos que existen?	76	63,3	44	36,7
7. ¿Qué tiempo se requiere para el lavado de manos con la técnica quirúrgica?	82	68,3	38	31,7
8. ¿Cuándo se debe emplear el lavado de manos clínicos?	91	75,8	29	24
9. ¿En qué consiste el uso de guantes?	109	90,8	11	9,2
10. ¿En qué caso usted usa los guantes?	73	60,8	47	39,2
11. ¿Qué técnica de colocación de guantes conoce usted?	22	18,3	98	81,7
12. ¿Qué debe tenerse en cuenta antes de colocarse los guantes?	104	86,7	16	13,3
13. ¿En qué consiste el uso de anteojos?	98	81,7	22	18,3
14. ¿En qué circunstancias sería apropiado el uso de anteojos?	110	91,7	10	8,3
15. ¿En qué áreas considera que se debe usar los anteojos?	94	78,3	26	22
16. ¿Qué es la técnica de uso de mascarilla?	58	48,3	62	51,7
17. ¿En qué circunstancia cree usted que se debe usar la mascarilla?	111	92,5	9	7,5
18. ¿Qué partes de la cara debe cubrir la mascarilla?	83	69,2	37	30,8
19. ¿En qué consiste el uso de gorro?	67	55,8	53	44,2
20. ¿En qué momento debe colocarse el gorro?	44	36,7	76	63,3
21. ¿Qué partes anatómicas debe cubrir al colocarse el gorro?	61	50,8	59	49,2
22. ¿En qué consiste la técnica del uso de botas?	92	76,7	28	23,3
23. ¿Cuál es el orden que se requiere para colocarse las botas?	73	60,8	47	39,2
24. ¿El uso de las botas debe hacerse cuándo?	66	55	54	45
25. ¿Para qué se usa la técnica del mandilón?	90	75	30	25
26. ¿En qué áreas se requiere el uso del mandilón?	95	79,2	25	20,8
27. ¿En qué circunstancias se recomienda el uso de mandilón?	82	68,3	38	31,7
28. ¿Qué es una sustancia antiséptica?	58	48,3	62	51,7
29. ¿Cuál de las siguientes sustancias son antisépticos?	88	73,3	32	26,7
30. ¿Qué es una solución desinfectante?	73	60,8	47	39,2
31. ¿Qué desinfectante considera las normas internacionales de bioseguridad para eliminar las agujas?	50	41,7	70	58,3
32. ¿Qué es una quimioprofilaxis?	67	55,8	53	44,2
33. ¿Considera usted importante que se debe administrar quimioprofilaxis al interno de las ciencias de la salud?	82	68,3	38	31,7
34. Recibió usted quimioprofilaxis para prevenir alguna enfermedad?	22	18,3	98	81,7
35. ¿Para cuantas enfermedades recibió usted la administración de quimioprofilaxis?	16	13,3	104	86,7

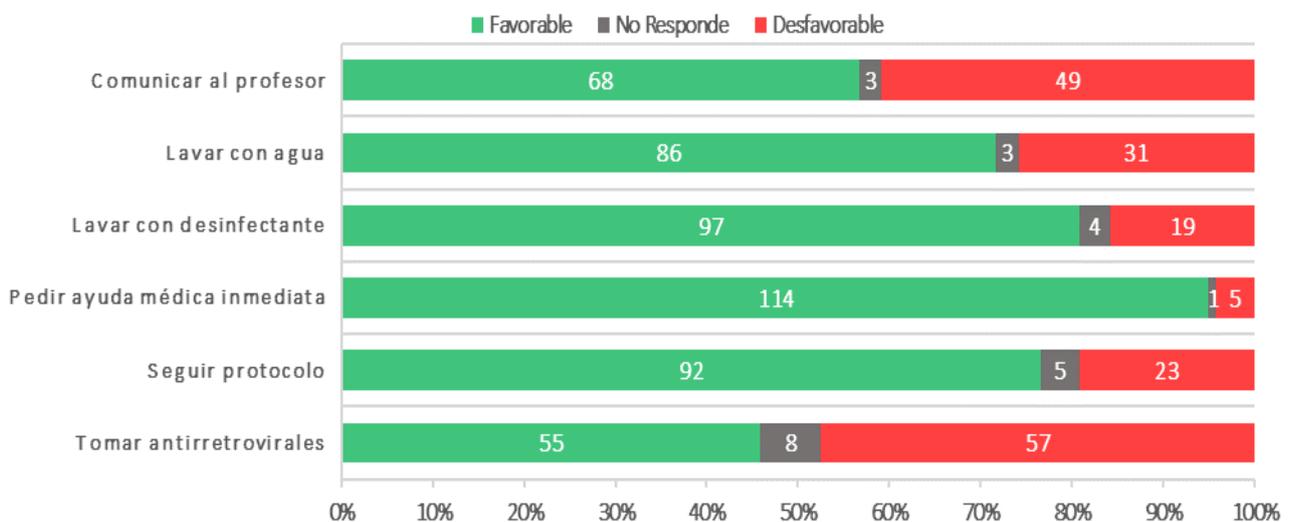


Figura 4. Medidas de mitigación identificadas por los estudiantes en caso de sufrir un incidente de bioseguridad

Tabla 2. Relación estadística entre percepción y conocimiento sobre bioseguridad en estudiantes de medicina

Percepción de los estudiantes de medicina:	N=120	Conocimiento adecuado n=81	Conocimiento inadecuado n=39	Relación estadística	
				X ²	p
Consideran que cumplen con las medidas de bioseguridad	69	58	11	20,29	<0,001
Han percibido riesgos de bioseguridad durante su aprendizaje	83	61	22	4,41	0,035
Consideran que los estudiantes de medicina están expuestos a riesgos biológicos	97	72	25	10,44	0,001
Consideran que los profesionales médicos están expuestos a riesgos biológicos	106	69	37	2,39	0,121
No cumplen las medidas de bioseguridad	39	16	23	18,46	<0,001
No conocen las formas de protegerse ante los riesgos de bioseguridad	22	3	19	35,63	<0,001

Discusión

Aunque muchos estudios han explorado intervenciones multidisciplinarias destinadas a mejorar las prácticas de bioseguridad entre los trabajadores de la salud (Pittet, 2001; Squires *et al.*, 2014) solo unos pocos han abordado el cumplimiento algunas veces inadecuado entre los estudiantes de medicina (Kaur *et al.*, 2017; Salati y Al Kadi, 2014). Dado el papel único que desempeñan los estudiantes de medicina como aprendices y posibles proveedores de atención médica en el entorno clínico, las futuras intervenciones deben adaptarse a las necesidades y expectativas específicas de esta población. Tales intervenciones tienen consecuencias de gran alcance, ya que las prácticas de bioseguridad defectuosas adoptadas durante la escuela de medicina pueden traducirse en prácticas de las mismas deficientes entre los futuros profesionales de la salud (Graf *et al.*, 2011). Nuestro estudio tuvo como objetivo investigar las tendencias actuales en la percepción y conocimientos en materia de seguridad y riesgos biológicos entre los estudiantes de medicina ecuatorianos de una universidad. Al hacerlo, nuestro objetivo fue identificar los determinantes de prácticas superiores de bioseguridad y vías prometedoras para futuras intervenciones.

Uno de los riesgos ocupacionales identificados con mayor frecuencia que enfrentan los estudiantes de medicina y los trabajadores de la salud en general es la exposición a patologías infecciosas. Por lo tanto, la conciencia y el conocimiento adecuado sobre la prevención de tales infecciones son requisitos importantes para todos los estudiantes de medicina. La tasa de respuesta de los estudiantes al cuestionario sobre conocimientos adecuados de bioseguridad superó el 80%. Sin embargo, cabe la posibilidad que podría haber perdido mucha información de aquellos que no respondieron algunas de las preguntas importantes de la encuesta. Por otra parte, este tipo de instrumento es el enfoque más factible para explorar el conocimiento y percepción de los estudiantes sobre este tema, aunque podría haber ocurrido un intercambio de respuestas a pesar de la clara solicitud de no hacerlo. Predecimos que el acuerdo del anonimato daba confianza para participar y dar respuestas veraces.

Asimismo, no somos ajenos al hecho de saber que las prácticas de las medidas de bioseguridad tienen un mayor impacto y resultado cuando son observadas que autoinformadas como una forma efectiva de medir el cumplimiento de las mismas (Jenner *et al.*, 2006; Kamulugeya *et al.*, 2013), por lo tanto, cabe la posibilidad de lo que se informó puede no ser tan fáctico como lo que podría haberse observado. La conciencia de la observación puede influir en el comportamiento de los estudiantes. Sin embargo, también se ha informado que el efecto de ser monitoreado mejora el cumplimiento o desenvolvimiento del estudiante en la intervención presencial de un procedimiento médico (MaCarney *et al.*, 2007).

El mayor nivel de conocimiento observado en nuestro estudio fueron los apartados del uso de guantes, el del apropiado uso de los anteojos y igualmente el de la mascarilla: mientras que en dos estudios realizados en India, uno en Pune y otro en Karnataka, mostraron resultados disímiles, con un alto nivel de conocimiento sobre higiene de manos en estudiantes de medicina, 85,0% y 79,2% respectivamente (Anargh *et al.*, 2013; Kulkarni *et al.*, 2013). Sin embargo, un hallazgo importante en nuestro estudio fue que el 60,8% de los estudiantes respondió incorrectamente la frecuencia en que se debían lavar las manos. Un estudio similar llevado a cabo en Raichur, India, encontró que el 25,8 % de los estudiantes de medicina consideraba que usar guantes reduce la necesidad de lavarse las manos (Nair *et al.*, 2014). Estas prácticas no están en línea con las pautas de la OMS que establecen que la higiene de las manos es necesaria antes y después de usar guantes. Por lo tanto, encontramos que una de las brechas en el conocimiento de la higiene de manos es que los estudiantes no saben que deben lavarse las manos después de quitarse los guantes y este concepto erróneo debe abordarse en futuras sesiones de capacitación para estudiantes.

En último lugar expresamos que, existen algunas limitaciones en este estudio. En primer lugar, el mismo se llevó a cabo en una institución. Aunque el plan de estudios de las instituciones de capacitación en salud en Ecuador es similar, se requiere precaución al extrapolar nuestros hallazgos. Finalmente, es probable que los apartados evaluados en el estudio no hayan sido vivenciados con igual magnitud entre los estudiantes de los años iniciales en comparación con

los que están más cerca de profesionalizarse. Sin embargo, nuestros hallazgos brindan una base para la defensa de las instituciones de capacitación en salud para implementar políticas y pautas para proteger a los futuros profesionales de la salud.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Agradecimientos

Aquí los agradecimientos.

Referencias

- Aminde, L. N., Takah, N. F., Noubiap, J. J., Tindong, M., Ngwasiri, C., Jingi, A. M., Kengne, A. P., & Dzudie, A. (2015a). Awareness and low uptake of post exposure prophylaxis for HIV among clinical medical students in a high endemicity setting. *BMC public health*, 15, 1104. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2468-9>
- Aminde, L. N., Takah, N. F., Dzudie, A., Bonko, N. M., Awungafac, G., Teno, D., Mbuagbaw, L., & Sliwa, K. (2015b). Occupational post-exposure prophylaxis (PEP) against human immunodeficiency virus (HIV) infection in a health district in Cameroon: assessment of the knowledge and practices of nurses. *PloS one*, 10(4), e0124416. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124416>
- Anargh, V., Singh, H., Kulkarni, A., Kotwal, A., & Mahen, A. (2013). Hand hygiene practices among health care workers (HCWs) in a tertiary care facility in Pune. *Medical journal, Armed Forces India*, 69(1), 54–56. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2012.08.011>
- Ayub, A., Goyal, A., Kotwal, A., Kulkarni, A., Kotwal, A., & Mahen, A. (2013). Infection control practices in health care: Teaching and learning requirements of medical undergraduates. *Medical journal, Armed Forces India*, 69(2), 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2012.07.021>
- Ferreira Yong, B. & Chau Quintanilla, V. (2010). Conocimientos y actitudes sobre bioseguridad hospitalaria de los internos de salud en la ciudad de Iquitos. Tesis de maestría. Universidad Nacional De La Amazonía Peruana. Disponible en: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_edd2d2f053706cedf08bbab215554890 (Acceso enero 2021).
- García-Zapata, M., Silva e Souza, A. C., Valadares Guimarães, J., Veiga Tipple, A. F., Aparecida Prado, M., & García-Zapata, M. T. A. (2009). Standard precautions: knowledge and practice among nursing and medical students in a teaching hospital in Brazil. *International Journal of Infection Control*, 6(1). <https://doi.org/10.3396/ijic.v6i1.4075>
- Graf, K., Chaberny, I. F., & Vonberg, R. P. (2011). Beliefs about hand hygiene: a survey in medical students in their first clinical year. *American journal of infection control*, 39(10), 885–888. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.08.025>
- Ibrahim, A. A., & Elshafie, S. S. (2016). Knowledge, awareness, and attitude regarding infection prevention and control among medical students: a call for educational intervention. *Advances in medical education and practice*, 7, 505–510. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S109830>
- Jenner, E. A., Fletcher, B. C., Watson, P., Jones, F. A., Miller, L., & Scott, G. M. (2006). Discrepancy between self-reported and observed hand hygiene behaviour in healthcare professionals. *The Journal of hospital infection*, 63(4), 418–422. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2006.03.012>
- Kamulegeya, A., Kizito, A. N., & Balidawa, H. (2013). Ugandan medical and health sciences interns' infection control knowledge and practices. *Journal of infection in developing countries*, 7(10), 726–733. <https://doi.org/10.3855/jidc.2486>
- Kaur, R., Razee, H., & Seale, H. (2017). Setting the right foundations: improving the approach used to teach concepts of hand hygiene to medical students. *The Journal of hospital infection*, 95(4), 355–358. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.01.006>
- Kulkarni, V., Papanna, M. K., Mohanty, U., Ranjan, R., Neelima, V., Kumar, N., Prasanna Mithra, P., Upadhyay, R. P., & Unnikrishnan, B. (2013). Awareness of medical students in a medical college in Mangalore, Karnataka, India concerning infection prevention practices. *Journal of infection and public health*, 6(4), 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2013.02.006>

- Lazzari, S., Allegranzi, B., & Concia, E. (2004). Making hospitals safer: the need for a global strategy for infection control in health care settings. *World hospitals and health services : the official journal of the International Hospital Federation*, 40(2), 32–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15338996/> (Acceso julio 2021).
- McCarney, R., Warner, J., Iliffe, S., van Haselen, R., Griffin, M., & Fisher, P. (2007). The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC medical research methodology*, 7, 30. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-30>
- Richter, A., Chaberny, I. F., Surikow, A., & Schock, B. (2019). Hygiene in medical education - Increasing patient safety through the implementation of practical training in infection prevention. *GMS journal for medical education*, 36(2), Doc15. <https://doi.org/10.3205/zma001223>
- Nair, S. S., Hanumantappa, R., Hiremath, S. G., Siraj, M. A., & Raghunath, P. (2014). Knowledge, Attitude, and Practice of Hand Hygiene among Medical and Nursing Students at a Tertiary Health Care Centre in Raichur, India. *ISRN preventive medicine*, 2014, 608927. <https://doi.org/10.1155/2014/608927>
- OMS. (2005). Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3 edición. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/manual-bioseguridad-laboratorio-3a-edicion-oms-2005> (Acceso enero 2021).
- Pittet D. (2001). Improving adherence to hand hygiene practice: a multidisciplinary approach. *Emerging infectious diseases*, 7(2), 234–240. <https://doi.org/10.3201/eid0702.010217>
- Salati, S. A., & Al Kadi, A. (2014). Hand Hygiene Practices in Medical Students: A Follow-Up Study. *International scholarly research notices*, 2014, 591879. <https://doi.org/10.1155/2014/591879>
- Sharif, F., Khan, A., Samad, M. A., Hamid, A., Aijaz, A., Asad, I., Fatima, M., Panni, U. Y., Irshad, A., Awais, M. B., & Rizvi, N. (2018). Knowledge, attitude, and practices regarding infection control measures among medical students. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 68(7), 1065–1069. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30317303/> (Acceso enero 2021).
- Squires, J. E., Linklater, S., Grimshaw, J. M., Graham, I. D., Sullivan, K., Bruce, N., Gartke, K., Karovitch, A., Roth, V., Stockton, K., Trickett, J., Worthington, J., & Suh, K. N. (2014). Understanding practice: factors that influence physician hand hygiene compliance. *Infection control and hospital epidemiology*, 35(12), 1511–1520. <https://doi.org/10.1086/678597>
- Zelaya-Discua, A. (2015). Conocimientos, actitudes y prácticas de bioseguridad de los estudiantes de las carreras del área de la salud de la UNAH, realizado en la ciudad universitaria en 2013. *Revista Ciencia y Tecnología*, 46-67. Disponible en: <https://lamjol.info/index.php/RCT/article/view/2680> (Acceso agosto 2021).