

Bioseguridad y autocuidado: prioridad en la formación universitaria en momentos de pandemia

Biosafety and self-care: a priority in university training during pandemic times

Consuelo Vélez Álvarez¹ <https://orcid.org/0000-0001-7274-7304>

María Eugenia Pico Merchán^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-5416-4957>

Claudia Patricia Jaramillo Ángel¹ <https://orcid.org/0000-0001-6680-1351>

María del Pilar Escobar Potes¹ <https://orcid.org/0000-0002-0867-4822>

¹Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

*Autor para la correspondencia: maria.pico@ucaldas.edu.co

RESUMEN

Introducción: La bioseguridad y el autocuidado son dos prácticas importantes en el proceso de formación. Estas deben reforzarse permanentemente, ya que se relacionan de manera directa no solo con el riesgo de infecciones, sino con la calidad de la atención.

Objetivo: Identificar la evidencia científica sobre los procesos de formación en bioseguridad y autocuidado en el marco de la pandemia.

Métodos: Se hizo una revisión de la literatura científica publicada entre 2016 y 2020 sobre medidas de bioseguridad y autocuidado. La búsqueda se realizó en español, inglés y portugués, en la Biblioteca Virtual en Salud, Pubmed, *Science Direct* y el motor de búsqueda de Google Académico. Se aplicó la metodología PRISMA y se evaluaron en total 25 artículos científicos.

Resultados: El año 2020 tuvo mayor frecuencia. La generalidad de los estudios se realizó en el contexto universitario en programas de salud. La higiene de las manos y el uso de guantes fueron las medidas de bioseguridad más informadas; mientras

que las medidas de precaución se conocen e implementan. Las publicaciones denotan moderado conocimiento en cuanto a prevención de factores de riesgos biológicos, especialmente en prácticas clínicas.

Conclusiones: En los procesos de formación debe tenerse en cuenta la relevancia de reforzar las medidas de bioseguridad y autocuidado para favorecer el ejercicio profesional. Es importante diseñar y repensar estos procesos, tanto en docentes como estudiantes, a través de nuevos métodos y cambios curriculares. La salud mental puede verse afectada no solo por la situación, sino por desconocimiento, miedo a infectarse y sobrecarga laboral.

Palabras clave: bioseguridad; contención de riesgos biológicos; exposición a agentes biológicos; autocuidado; educación superior; pandemias.

ABSTRACT

Introduction: Biosafety and self-care are two important practices in the training process. These should be permanently reinforced, since they are directly related not only to the risk of infections, but also to the quality of care.

Objective: To identify the scientific evidence on the biosafety and self-care training processes in the context of the pandemic.

Methods: A review of the scientific literature published between 2016 and 2020 on biosafety and self-care measures was carried out. The search was performed in Spanish, English and Portuguese, in the Virtual Health Library, PubMed, Science Direct, and the Google Scholar search engine. The PRISMA methodology was applied and a total of 25 scientific articles were assessed.

Results: The year 2020 had the highest frequency. Most of the studies were carried out in the university context in health programs. Hand hygiene and glove-wearing were the most reported biosafety measures, while warning measures are known and implemented. The publications are indicative of moderate knowledge regarding prevention of biological risk factors, especially in clinical practices.

Conclusions: The relevance of reinforcing biosafety and self-care measures to favor professional practice should be taken into account in training processes. It is important to design and rethink these processes, both in professors and students, through new methods and curricular changes. Mental health may be affected not only by the situation, but also by ignorance, fear of infection and work overload.

Keywords: biosafety; biological risk contentions; exposure to biological agents; self-care; higher education; pandemics.

Recibido: 04/08/2021

Aceptado: 11/10/2022

Introducción

Las medidas de bioseguridad se definen como aquellas actividades de carácter preventivo que deben llevarse a cabo por los profesionales y/o técnicos que ejecutan acciones con seres vivos, para disminuir el riesgo de contagio debido a exposición a diferentes agentes patógenos, tanto físicos, mecánicos, químicos y/o biológicos.⁽¹⁾ El desconocimiento de las medidas de bioseguridad y autocuidado genera alto riesgo no solo para los profesionales que se exponen al eludir su práctica cotidiana, sino para las personas en quienes recaen las consecuencias de estas malas prácticas, que regularmente afectan su situación de salud.⁽²⁾

Entender y extremar las medidas de bioseguridad y autocuidado resulta un proceso relevante para la formación universitaria, toda vez que los resultados de su mala práctica generan un aumento en días de hospitalización y en los costos derivados de la atención en salud.⁽³⁾

Los procesos de formación en los cuales se refuercen las medidas de bioseguridad y autocuidado constituyen factores clave para garantizar la salud de quienes intervienen en las atenciones; por tanto, se hace necesario que los profesionales identifiquen los riesgos a los que se exponen en sus labores diarias y adopten medidas de bioseguridad para su desempeño.^(4,5)

En el marco de la pandemia algunos estudios han concluido que los procesos de formación resultan fundamentales para que se cumplan las medidas de bioseguridad y se utilicen de manera adecuada las medidas de barrera, que se definen como un medio eficaz para evitar el contacto o disminuir el riesgo debido a fluidos o materiales potencialmente infectados, por parte de los diferentes profesionales de la salud.^(6,7,8)

El objetivo del presente trabajo fue identificar la evidencia científica sobre los procesos de formación en bioseguridad y autocuidado en el marco de la pandemia.

Métodos

Se realizó revisión de la literatura científica publicada entre 2016 y 2020, a través de la cual se pudieran evidenciar medidas de bioseguridad y autocuidado, con la posibilidad de tenerse en cuenta para la formación universitaria en tiempos de pandemia. Las búsquedas se realizaron mediante las palabras clave en español e inglés que fueron validadas en los DeCS y MeSH, y que permitieron identificar los artículos publicados en los idiomas español, inglés y portugués, en las bases de datos Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Pubmed, *Science Direct* y el motor de búsqueda de Google Académico.

Se utilizaron los operadores booleanos AND y OR, que articularon las estrategias de búsqueda, según las bases de datos anteriormente mencionadas. Como criterios de inclusión se definieron idioma inglés o español, desarrollado en el marco de una institución universitaria; y evidencia sobre medidas de autocuidado o bioseguridad que puedan ser validadas y replicables en la formación universitaria. Según las bases de datos se estructuraron diferentes estrategias de búsqueda en ambos idiomas, como las siguientes: biosafety AND education, occupational health and safety AND curriculum, Security" AND occupational health, curriculum AND Pandemic, pandemic AND higher education, students AND occupational health, Pandemic AND Dental Education, Pandemic AND Education, biohazard containment AND education, occupational health and safety AND higher education, contención riesgos biológicos y educación superior 2016-2020, riesgo biológico prácticas de bioseguridad y educación superior, riesgo biológico prácticas de bioseguridad y estudiantes, pandemia bioseguridad y educación superior, pandemia bioseguridad prácticas en salud, pandemia autocuidado, prácticas en salud bioseguridad currículo educación superior.

Al aplicar la metodología PRISMA (fig.), los artículos se seleccionaron de manera inicial sobre la base de su título (5330); en la segunda fase fue leído el resumen y se descartaron 5256, por no cumplir con la temática de estudio; pasaron para la tercera fase 74 artículos, de los cuales, una vez leídos por completo, se obtuvieron aquellos que cumplían con los criterios de inclusión: se excluyeron 4 duplicados y 27 cuyo contenido no resultaba pertinente para el análisis; finalmente, se obtuvo el texto completo de 25 artículos para evaluar. En estos se analizaron las variables: base de datos, nombre de la revista, año de publicación, país, idioma, método, población, institución, tipo de texto, programa, medida de bioseguridad evidenciada, práctica de autocuidado evidenciada y principales hallazgos. La información derivada de los artículos se consignó en una matriz en Excel, que permitió el análisis según el objetivo propuesto.

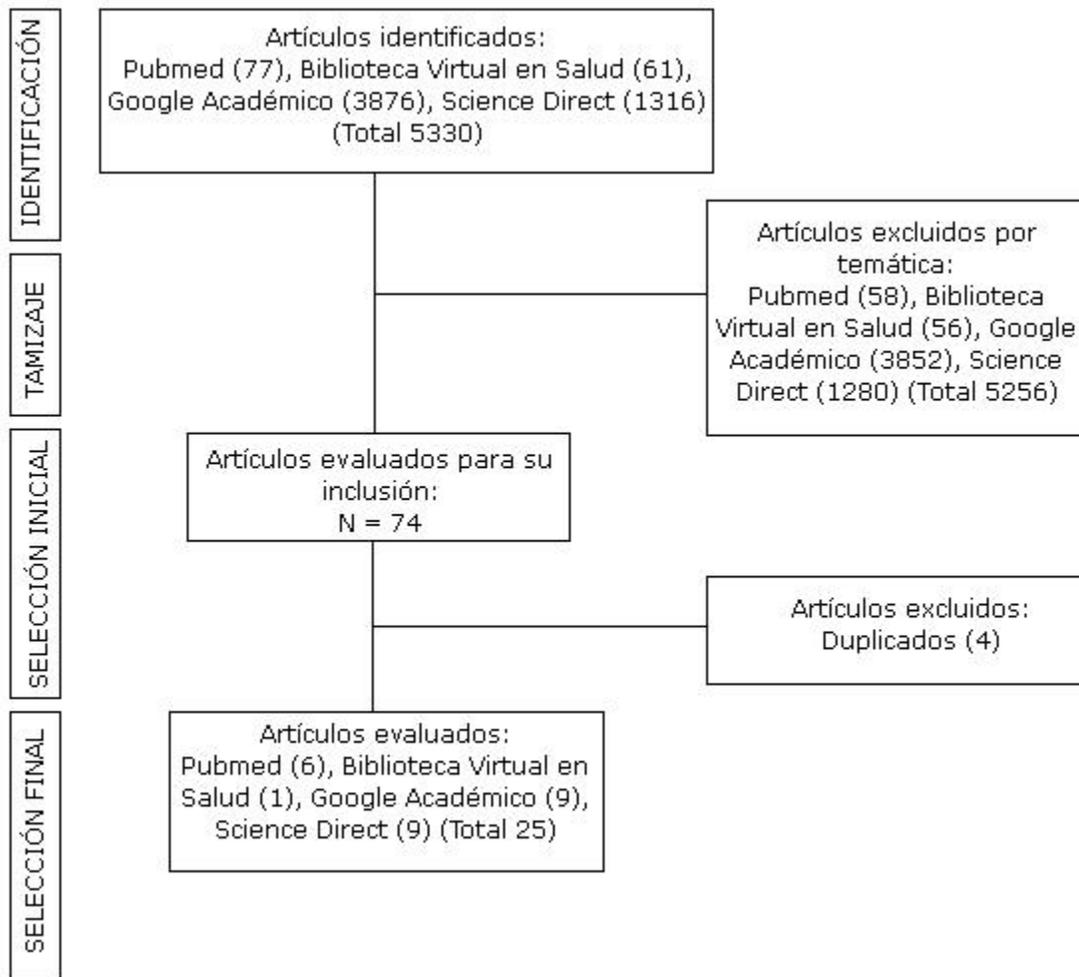


Fig. - Diagrama PRISMA.

Desde el punto de vista ético se siguieron los criterios establecidos en la Resolución 08430 de 1993 de investigaciones en humanos y la Declaración de Helsinki.^(9,10) Al trabajar con artículos publicados, no se generó ningún riesgo y siempre se respetaron los derechos de autor, al consignar las respectivas referencias.

Resultados

En la tabla se presentan las principales características de los 25 estudios analizados. Según el año de publicación, se encontró que 2020 fue el de mayor

frecuencia, seguido por 2019; y en cuanto al idioma, 9 se publicaron en español, 17 en inglés y 1 en portugués. Se resalta como el mayor número de los trabajos se realizó en el contexto universitario y el hospitalario. Los programas de formación tuvieron más frecuencia en el área de salud (medicina, enfermería, odontología); sin embargo, se encontraron manuscritos realizados con participantes de programas de veterinaria, bioquímica, entre otros. En cuanto al país de publicación, el número más alto lo presentó Colombia (6), seguido por Brasil (4), Australia (3), Estados Unidos (2), y países como India, España, Reino Unido, Taiwán, Arabia Saudita, entre otros, con 1 artículo cada uno.

Con respecto a las medidas de bioseguridad de mayor frecuencia en los diferentes estudios, se hallaron la higiene de manos y el uso de guantes, sobre todo en casos de emergencia; se encontró que las medidas universales son conocidas e implementadas por los participantes.

Frente el autocuidado se observó un moderado conocimiento de la prevención de factores de riesgos biológicos, especialmente en las prácticas clínicas.

Sobre las recomendaciones, algunos estudios resaltan la importancia de implementar procesos de formación, a través de plataformas tecnológicas y que estos puedan ser reforzados de manera especial en población de mayor vulnerabilidad, como los estudiantes de medicina y enfermería.

Tabla - Resultados por categoría y subcategoría

Categoría	Subcategoría	Hallazgos	País/Año
Bioseguridad	Medidas de precaución universal	Uso de EPP y lavado de manos: conducta frecuente	Arabia Saudita, 2017 ⁽¹¹⁾
		Uso de mascarilla N95 durante la práctica académica (medicina)	Egipto, 2020 ⁽¹²⁾
		Moderada y alta percepción del riesgo durante las prácticas	Egipto, 2020; ⁽¹²⁾ India, 2021; ⁽¹³⁾ Irán, 2020 ⁽¹⁴⁾
		Lavado de manos, desinfección del medio ambiente, higiene personal, uso de mascarilla, distanciamiento social	Egipto, 2020; ⁽¹²⁾ India, 2021; ⁽¹³⁾ Australia, 2017 ⁽¹⁵⁾
		Desinfección, manejo de objetos cortopunzantes y desechos	India, 2021 ⁽¹³⁾
		Bioseguridad para prácticas seguras y equipos de protección	Colombia, 2019 ⁽¹⁶⁾

	Bioseguridad y currículo	Protocolos institucionales sobre el riesgo biológico en las asignaturas	Pakistán, 2019 ⁽¹⁷⁾
		Oferta de asignaturas sobre gestión de riesgos biológicos	
		Aprendizaje basado en problemas	Taiwán, Japón, Italia, Tailandia, 2021 ⁽¹⁸⁾
		Innovación del modelo educativo utilizando tecnologías	Taiwán, Japón, Italia, Tailandia, 2021 ⁽¹⁸⁾
		Planes de estudio, evaluación de bioseguridad para minimizar riesgo	India, 2021 ⁽¹³⁾
		Evaluar políticas y planes de estudio e incorporar nuevos métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Reino Unido, 2020; ⁽¹⁹⁾ Colombia, 2019 ⁽²⁰⁾
		Telesalud como oportunidad para los procesos formativos	Estados Unidos, 2020 ⁽²¹⁾
		Principal fuente de información: contenidos curriculares	Arabia Saudita, 2017 ⁽¹¹⁾
		Implementación de programas sobre acciones de prevención y adherencia a normas de precaución universal para mejorar acciones de bioseguridad y conductas en futuros profesionales	Argentina, 2019; ⁽²²⁾ Colombia, 2017; ⁽²³⁾ Colombia, 2016 ⁽²⁴⁾
		Reforzar la formación periódica de los docentes en medidas de bioseguridad y manejo de infecciones para minimizar riesgos	Colombia, 2016; ⁽²⁵⁾ Colombia, 2016 ⁽²⁴⁾
		Implementación de un sistema de vigilancia, notificación y registro de incidentes relacionados con bioseguridad y autocuidado	Colombia, 2016 ⁽²⁴⁾
Bioseguridad y salud mental	Aprendizaje tecnológico atenúa la angustia del estudiante ante riesgos	Reino Unido, 2020 ⁽²⁶⁾	
	La sobrecarga de trabajo dificulta la adherencia a los protocolos de bioseguridad	Brasil y Colombia, 2020 ⁽²⁷⁾	
Autocuidado	Conocimiento de protocolos	Interés en los protocolos de bioseguridad por parte de los estudiantes	Pakistán, 2019 ⁽¹⁷⁾
		Conocimiento sobre la gestión del riesgo	Australia, 2016 ⁽²⁸⁾
		Conocimiento general sobre precauciones universales	India, 2021; ⁽¹³⁾ Pakistán, 2019; ⁽¹⁷⁾ Taiwán, Japón, Italia,

			Tailandia, 2021; ⁽¹⁸⁾ Venezuela, 2018 ⁽²⁹⁾
Formación y capacitación	Oferta de capacitaciones relacionadas con la práctica de medidas preventivas para el COVID-19		Egipto, 2020; ⁽¹²⁾ Colombia, 2019 ⁽²⁰⁾
	Intensión educativa: aumentar la conciencia y conductas positivas de los estudiantes		
	Mejorar adherencia de los estudiantes a las prácticas de conductas preventivas		Pakistán, 2019; ⁽¹⁷⁾ Colombia, 2016 ⁽²⁴⁾
	Capacitación gestión de riesgo e infecciones asociadas a la atención en salud: mejora el razonamiento clínico y empodera sobre el autocuidado		Australia, 2016; ⁽²⁸⁾ Venezuela, 2018; ⁽²⁹⁾ Pakistán, 2019 ⁽¹⁷⁾
	Formación continua y a largo plazo en los protocolos de bioseguridad (lavado de manos, uso de guantes)		Australia, 2017; ⁽¹⁵⁾ Pakistán, 2019; ⁽¹⁷⁾ Argentina, 2019; ⁽²²⁾ Brasil, 2019 ⁽³⁰⁾
Seguimiento y evaluación	Entornos laborales y académicos seguros		Brasil, 2019; ⁽³⁰⁾ Arabia Saudita, 2017 ⁽¹¹⁾
	Proveedores de la atención médica		
	Eliminación de objetos cortantes		
Utilización de tecnologías	Cursos y reuniones en línea, a través del uso de diferentes aplicaciones tecnológicas: Zoom, Google Meet, Skype, Canva, Panopto, Microsoft teams		Taiwán, Japón, Italia, Tailandia, 2021 ⁽¹⁸⁾
	Uso de vídeos de simulación		Taiwán, Japón, Italia, Tailandia, 2021 ⁽¹⁸⁾
	Utilización de aplicaciones móviles para formación en riesgos		España, 2019 ⁽³¹⁾
	Efectividad y diversificación de las fuentes de información		Brasil, 2020 ⁽³²⁾
	Aprendizaje electrónico: mejor interacción alumno-docente		Reino Unido, 2020 ⁽²⁶⁾
	Tecnología inteligente novedosa para reforzar prácticas de autocuidado		Taiwán, Japón, Italia, Tailandia, 2021 ⁽¹⁸⁾
Barreras para la práctica clínica	Bajo conocimiento en el manejo de los riesgos biológicos es una barrera para la atención		Pakistán, 2019 ⁽¹⁷⁾
	Largos períodos de práctica		Brasil, 2019 ⁽³⁰⁾

		Adherencia al uso de elementos de protección personal	Brasil y Colombia, 2020; ⁽²⁷⁾ Brasil, 2019; ⁽³⁰⁾ Brasil, 2019 ⁽³³⁾
		Desconocimiento de los casos por ausencia de notificación	Australia, 2020 ⁽³⁴⁾
		Riesgos asociados a la práctica, punción y transmisión de infecciones	Colombia, 2019 ⁽¹⁶⁾
		Alta incidencia de accidentes con material biológico	Brasil, 2019 ⁽³⁰⁾
		Falta de adherencia para la disposición final de objetos cortopunzantes y de residuos biológicos	Arabia Saudita, 2017 ⁽¹¹⁾

Discusión

La bioseguridad resulta un tema de interés mundial, donde se hace evidente la relación entre los seres humanos, los microorganismos y el entorno. Es un elemento de análisis permanente, cuyos resultados se deben ver reflejados no solo en las medidas de protección personal y colectiva, sino en el entorno; por lo tanto, los tomadores de decisiones en el ámbito educativo deben garantizar las mejores condiciones de bioseguridad para el ejercicio de la docencia y el desarrollo de las prácticas formativas en contextos universitarios.⁽³⁵⁾

Al respecto, durante el proceso de formación universitaria se requiere incluir el desarrollo y fortalecimiento integral de las medidas de bioseguridad y autocuidado; lo anterior debe intensificarse en el marco de las prácticas que realizan los estudiantes.⁽³⁶⁾ Los resultados de este trabajo evidencian cómo los estudiantes acatan y practican medidas de bioseguridad universales. Sin embargo, esto se muestra diferente, según el programa de formación y la práctica misma. En el marco de la pandemia actual, el trabajo desarrollado por *Restrepo* y otros⁽³⁷⁾ resalta la importancia de que estas medidas de bioseguridad se tengan en cuenta, incluso antes de ingresar a las instituciones de salud; de igual manera, sugiere reforzar la relevancia del uso de la mascarilla y el lavado de manos, prácticas que en el presente artículo se evidenciaron en la mayoría de los textos analizados.

Con relación a las precauciones universales de bioseguridad, los resultados de este trabajo reflejan como estas se conocen y asumen de manera general por los estudiantes que participaron en los diferentes estudios. Sobre este aspecto,

actualmente profesiones como la odontología se han visto avocadas a repensar el ejercicio de la propia práctica, para aquellos procedimientos que requieren, en definitiva, atención presencial del paciente. En este sentido, además, se ha establecido el uso de mascarillas adecuadas, guantes, gorro, traje antifluido e instrumental con características especiales, porque se necesita que, tanto estudiantes como profesionales, tengan claro el tipo de instrumental que deben utilizar para la atención, y todos los procesos de desinfección y esterilización previo y posterior a cada procedimiento.⁽³⁸⁾

Sobre los conocimientos en bioseguridad es relevante que se actualicen de modo permanente. Esta actividad puede combinarse con otras medidas, como procesos de supervisión para corregir oportunamente aquellos que generen riesgo, tanto para el estudiante o el profesional que interviene como para el paciente; por tanto, realizar actividades educativas con los trabajadores de la salud, orientadas a mejorar sus conocimientos en bioseguridad, representa un reto fundamental toda vez que son ellos los que día a día están al frente de situaciones de riesgo, en las cuales las buenas prácticas marcan las diferencias.^(39,40)

En la articulación bioseguridad-currículo, según los hallazgos, se hace necesario que al interior de los diferentes programas se realicen la revisión, el mejoramiento y la inclusión de esta actividad académica en los planes de estudio, lo que se confirma en los resultados de otros trabajos que lo destacan como necesario para el fortalecimiento de los procesos de atención y protección individual de quienes intervienen en relación con el paciente.^(41,42) De Asimismo, en cuanto a las intervenciones educativas pertinentes para mejorar el cumplimiento de las conductas o prácticas, específicamente en higiene de manos, se deben incluir, según diferentes estudios: el modelado o la simulación de roles por parte de los trabajadores de la salud para los estudiantes de medicina y enfermería, instrucciones claras sobre la adecuada higiene de manos, además de capacitaciones en las asignaturas clínicas en medidas de bioseguridad en general; y, en últimas, lograr un cambio cultural en estudiantes, mediado por modelos profesionales y de comunicación abierta.^(43,44,45)

Como otra categoría que emerge de los resultados de este trabajo se plantean las condiciones personales frente a sentimientos de ansiedad, miedo e incertidumbre, no solo sobre la calidad del trabajo desempeñado, sino sobre el correcto uso de los equipos de protección personal, el cumplimiento de las medidas de bioseguridad y el temor a infectarse. Al respecto, en un estudio desarrollado en profesionales de enfermería, se encontró que la poca disponibilidad de insumos y el alto riesgo de contagio derivado de la atención generan cambios en patrones de sueño y descanso en los participantes. En este mismo sentido, un estudio realizado

en población general evidenció que el miedo a la infección ocasiona problemas emocionales y alteración en el patrón de sueño.^(46,47)

En el estudio de *Soltan* y otros⁽¹²⁾ se encontró la relación existente entre el conocimiento y la práctica de medidas preventivas, por lo que deben aumentarse la conciencia y las conductas de los estudiantes de medicina como población vulnerable en una pandemia; además, que la percepción del riesgo tiende a disminuir, lo que contrasta con la investigación de *Taghrir* y otros,⁽¹⁴⁾ quienes hallaron que los estudiantes de medicina tenían un alto nivel de conocimientos relacionados y un alto desempeño de conductas preventivas, pero una percepción del riesgo moderada, que puede generar inquietudes sobre sus comportamientos de autoprotección. En tanto, como grupo vulnerable, se debe considerar este tema de interés e importancia para la generación de políticas en el campo de la educación médica, centrado en la comunicación eficaz de riesgos y educación para el control de epidemias, especialmente en este caso. Por tanto, las facultades de medicina deben capacitar sobre el factor de riesgo biológico (SARS-CoV-2), con énfasis en los primeros años académicos y de seguimiento a medidas de bioseguridad para los estudiantes. La conciencia mejorará la práctica de conductas preventivas para ayudar a controlar la enfermedad y se evidenciará cómo los estudiantes muestran gran interés por los protocolos de esta disciplina científica que refleja el futuro optimista de la bioseguridad;⁽¹¹⁾ deben incluirse los demás estudiantes del área de la salud, como los de laboratorio.⁽¹⁷⁾

Lo anterior es congruente con un estudio realizado con estudiantes de patología en odontología y profesionales graduados, frente a los conocimientos y las prácticas de pautas de bioseguridad para laboratorios. De manera diferencial los estudiantes obtuvieron menores puntajes que los graduados, lo que lleva a insistir en el cumplimiento de las normas de bioseguridad para reducir los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.⁽⁴⁸⁾

En los estudiantes del nivel básico del área de la salud, tanto de enfermería como de medicina, se encontró que estos conocen los conceptos básicos de bioseguridad, el proceso de lavado de manos y la disposición final correcta de materiales en los respectivos recipientes; sin embargo, la aplicación en la práctica de dicho conocimiento también muestra algunas falencias, para lo cual se recomienda reforzar las medidas de bioseguridad en estos estudiantes.⁽⁴⁹⁾

De acuerdo con los hallazgos de *Amaral* y otros,⁽³⁰⁾ en la que la proporción por tasa de incidencia de accidentes con material biológico fue alta -mayor en los profesionales y especialmente entre los médicos-, se resaltan como categorías importantes los niveles de conocimiento y la adherencia a las precauciones estándar, los cuales se consideraron adecuados en dentistas titulados y estudiantes

de odontología. El aumento de los accidentes biológicos entre los estudiantes se explica por los períodos más largos de práctica clínica, lo que implica la necesidad de una formación continua en protocolos de bioseguridad para tener un entorno de trabajo más seguro, tanto para estudiantes y profesionales de la salud como para los pacientes. Igualmente, *García*⁽²⁴⁾ encontró que los accidentes biológicos en estudiantes de pregrado de medicina y enfermería se presentan en mayor proporción durante las prácticas clínico quirúrgicas por la manipulación y las actividades de instrumentación, que son más frecuentes en los programas de medicina; y la población más afectada en cuanto al género resultó la masculina. Esto coincide con el estudio de *Magri* y otros,⁽⁵⁰⁾ que demostraron la necesidad de ampliar y fortalecer la enseñanza sobre los tipos de exposición y atención inmediata, por accidente con material biológico durante la práctica de los estudiantes de enfermería.

Con respecto a lo mencionado, se observó en un estudio realizado en un hospital público de Brasil, en 2019, que la adherencia a los cinco momentos de higiene de manos varió en todos los períodos analizados. Esta fluctuó entre el 25 % y el 85 % durante el estudio. La adherencia al lavado de manos mejoró cuando se realizaron intervenciones educativas. La educación debe ser continua como estrategia para que los trabajadores de la salud se apropien de la higiene de las manos como parte del cuidado. Se destaca la importancia de que las instituciones, además de los protocolos, provean la infraestructura y los insumos necesarios para garantizar las medidas de bioseguridad.⁽⁵¹⁾

Para afrontar futuras situaciones de pandemia, el análisis de la evidencia científica sobre bioseguridad y autocuidado denota la importancia de que, en los procesos de formación, se tenga en cuenta la relevancia de reforzar ambas medidas para favorecer el ejercicio profesional.

Analizar aspectos como conocimiento de protocolos, barreras para la práctica clínica, y procesos de seguimiento y evaluación, evidencian que se deben diseñar y repensar los procesos de formación, tanto en docentes como estudiantes, a través de nuevos métodos y cambios curriculares.

Emergen categorías como la salud mental, que ponen de manifiesto que esta puede verse afectada, no solo por la situación misma, sino por aspectos como desconocimiento, miedo a infectarse y sobrecarga laboral.

Referencias bibliográficas

1. Camacuari Cárdenas F. Factores que intervienen en la aplicación de medidas de bioseguridad del profesional de enfermería. Rev Cuba Enferm. 2020 [acceso 21/06/2021];36(3):1-10. Disponible en: <http://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/3348>
2. Somocurcio Bertocchi JA. Conocimiento de las medidas de bioseguridad en personal de salud. Horiz Med. 2017;17(4):53-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2017.v17n4.09>
3. Mazón VM. Bioseguridad en el sistema de salud pública, protección a pacientes y colaboradores. Rev Publicando. 2020 [acceso 21/06/2021];7(25):39-48. Disponible en: <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2083>
4. Green McKenzie J, McCarthy R, Shofer F. Characterisation of occupational blood and body fluid exposures beyond the Needlestick Safety and Prevention. Act J Infect Prev. 2016 [acceso 21/06/2021];17:226-32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5102074/>
5. Pérez Villa M, Varela Díaz V. Medidas de bioseguridad en la manipulación de medicamentos citotóxicos y signos y síntomas de la exposición al riesgo en el personal de enfermería. Rev Salud Bosque. 2020;10(1):32-40. DOI: <https://doi.org/10.18270/rsb.v10i1.2764>
6. Barrera Pilla T, Castillo Siguencia R. Aplicación de normas de bioseguridad en el personal de enfermería en tiempos de pandemia en el Hospital Básico Pelileo en el período marzo-noviembre 2020. La U Investiga. 2020 [acceso 21/06/2021];7(2):25-9. Disponible en: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/463>
7. Vásquez Bonilla W, Silva Cárcamo H. Bioseguridad en los laboratorios de patología; pandemia COVID-19. Revisión narrativa. Kasmera. 2020 [acceso 21/06/2021];48(2):1-9. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1145323>
8. Silva TA, Aragão SA, Andrade MB, Ribeiro BS. Importância do ensino de biossegurança na formação de técnicos em enfermagem: relato de experiencia. Rev urug enferm. 2020 [acceso 21/06/2021];15(1):1-10. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1116678>
9. Minsalud. Resolución 8430 de 1993; 1993 [acceso 21/06/2021]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

10. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. 2000 [acceso 21/06/2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
11. Khubrani A, Albeshar M, Alkahtani A, Alamri F, Alshamrani M, Masuadi E. Knowledge and information sources on standard precautions and infection control of health sciences students at King Saud bin Abdulaziz University for Health Sciences, Saudi Arabia, Riyadh. J Infect Public Health. 2018 [acceso 21/06/2021];11(4):546-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29137958/>
12. Soltan EM, El-Zoghby SM, Salama HM. Knowledge, Risk Perception, and Preventive Behaviors Related to COVID-19 Pandemic Among Undergraduate Medical Students in Egypt. SN Compr Clin Med. 2020;2(12):2568-75. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00640-2>
13. Ankita B, Ipsa M. First year medical students' and standard precautions: The need for change. Clin Epidemiol Glob Health. 2021 [acceso 22/06/2021];9:221-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32964172/>
14. Taghrir MH, Borazjani R, Shiraly R. COVID-19 and iranian medical students; A survey on their related-knowledge, preventive behaviors and risk perception. Arch Iran Med. 2020 [acceso 22/06/2021];23(4):249-54 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32271598/>
15. Barr N, Holmes M, Roiko A, Dunn P, Lord B. Self-reported behaviors and perceptions of Australian paramedics in relation to hand hygiene and gloving practices in paramedic-led health care. Am J Infect Control. 2017 [acceso 22/06/2021];45(7):771-8. Disponible en: <http://www.ajicjournal.org/article/S0196655317301414/fulltext>
16. Coronell Macías W, Guzmán Bolaño V, Rojas Archila G, Arrazola David M. Caracterización de los factores de riesgo químico y biológico, en los laboratorios de morfología y microbiología de una universidad. Biociencias. 2019;14(2):13-31. DOI: <https://doi.org/10.18041/2390-0512/>
17. Qasmi SA, Zafar M, Pirzada S, Saldera KA, Turabi A. Assessment and impact of a biosecurity course in raising the awareness of students at the Jinnah post graduate Medical Center, Pakistan. Journal of Biosafety and Biosecurity. 2019;1(2):93-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbb.2019.09.004>

18. Chang TY, Hong G, Paganelli C, Phantumvanit P, Chang WJ, Shieh YS, *et al.* Innovation of dental education during COVID-19 pandemic. *J Dent Sci.* 2021;16(1):15-20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.07.011>
19. Deery C. The COVID-19 pandemic: implications for dental education. *Evid Based Dent.* 2020 [acceso 22/06/2021];21(2):46-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32591653/>
20. Rodríguez Gómez M, Trespalacios Ferreira V, Gutierrez Blanco MA, Villamizar Osorio ML, Torres C. Agencia de autocuidado, conocimientos, actitudes y prácticas de riesgo biológico en estudiantes de enfermería. *Cuidarte.* 2019;10(1):1-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v10i1.622>
21. Wijesooriya NR, Mishra V, Brand PLP, Rubin BK. COVID-19 and telehealth, education, and research adaptations. *Paediatric Respiratory Reviews.* 2020 [acceso 22/06/2021];35:38-42. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1526054220300944>
22. Irrazabal MG, Pusiol A, Rollán M. Bioseguridad: conocimientos, actitudes y prácticas en estudiantes de las carreras de Bioquímica y Veterinaria de la Universidad Católica de Córdoba. *InVet.* 2019 [acceso 22/06/2021];21(1):45-51. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1791/179160743004/html/index.html>
23. Vieytes Vera ST, García Aranguren KV, Numpaqué Pacabaque A. Conocimiento de accidentes de riesgo biológico en estudiantes y trabajadores del área de la salud. *Ciencia y Salud Virtual.* 2017;9(2):90-103. DOI: <https://doi.org/10.22519/21455333.961>
24. García MM. Estudio de caracterización de accidentes biológicos en estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Libre. Seccional Cali. 2013. *Enfermería Glob.* 2016 [acceso 22/06/2021];15(42):199-214. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1695-61412016000200008&lng=es&nrm=iso
25. Díaz Tamayo AM, Vivas MC. Riesgo biológico y prácticas de bioseguridad en docencia. *Rev Fac Nac Salud Pública.* 2016 [acceso 22/06/2021];34(1):62-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v34n1/v34n1a08.pdf>
26. Sneyd JR, Mathoulin SE, O'Sullivan EP, So VC, Roberts FR, Paul AA, *et al.* Impact of the COVID-19 pandemic on anaesthesia trainees and their training. *British Journal of Anaesthesia.* 2020;125(4):450-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.07.011>

27. Gómez La-Rotta EI, García CS, Pertuz CM, Miquilin IOC, Camisão AR, Trevisan DD, *et al.* Knowledge and compliance as factors associated with needlestick injuries contaminated with biological material: Brazil and Colombia. *Cienc Saude Colet.* 2020;25(2):715-27. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020252.04812018>
28. Boucaut R, Cusack L. “Sometimes your safety goes a bit by the wayside” ... exploring occupational health and safety (OHS) with student nurses. *Nurse Educ Pract.* 2016;(20):93-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.07.005>
29. Guevara A, Figuera A. Conocimiento sobre infecciones asociadas a la atención de la salud en residentes de postgrado de una Universidad Venezolana. *Kamera.* 2018 [acceso 22/06/2021];46(2):127-38. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1008105>
30. Amaral L, Gómez La-Rotta EI, Diniz PB, Aoki FH, Jorge J. Occupational Exposure to Potentially Infectious Biological Material Among Physicians, Dentists, and Nurses at a University. *Safety and Health at Work.* 2019;10(4):445-51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.07.005>
31. Aparicio P, Martínez MP, Perea AJ, Vaquero E, Redel MD, Vaquero M. Is possible to train health professionals in prevention of high-risk pathogens like the Ebola by using the mobile phone? *Telemat Informatics.* 2019;20(1)38:74-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.08.004>
32. Gurgel BCV, Borges SB, Borges REA, Calderón PS. COVID-19: Perspectives for the management of dental care and education. *J Appl Oral Sci.* 2020;28:1-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2020-0358>
33. Ribeiro IP, Oliveira EC, Silva JSS, Carvalho HEF. Biosafety measures adopted by nursing undergraduates in daily activities in spaces of laboratory practices. *Rev Pre Infec e Saúde.* 2019 [acceso 12/07/2021];5:1-10. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/BIOSAFETY-MEASURES-ADOPTED-BY-NURSING-IN-DAILY-IN-Ribeiro-Oliveira/20082b33af68b46bb2e2f6aae45644c280882976>
34. Boucaut R, Knobben L. Occupational health and safety incidents at a university school of nursing: A retrospective, descriptive appraisal. *Nurse Educ Pract.* 2020;44:1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102776>
35. Cobos D. Bioseguridad en el contexto actual. *Rev Cubana Hig Epidemiol.* 2021 [acceso 22/06/2021];58:1-23. Disponible en: <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/192>
36. Calderón DE. Estudio descriptivo: bioseguridad en instituciones formadoras en

salud. Revista OACTIVA UC Cuenca. 2017;2(2):17-22. DOI: <https://doi.org/10.31984/oactiva.v2i2.131>

37. Restrepo Valencia CA, Angel Depine S, González Parra E, Chacón Cardona JA, Chacón T. Recomendaciones de bioseguridad para el nefrólogo en salas de atención a pacientes con enfermedad renal ante la pandemia del COVID-19. Rev Colomb Nefrol. 2020;7(1):39-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.7.Supl.2.459>

38. Perez K, Quintanilla G, Sihuay K. Bioseguridad en la atención odontológica ante la pandemia COVID-19. Odontol. Sanmarquina 2021;24(1):107-8. DOI: <https://doi.org/10.15381/os.v24i1.19704>

39. Cordova Hereida G, Hurtado Altamirano C, Puma Cárdenas N, Giraldo Sánchez E. Conocimientos de normas de bioseguridad en enfermeros de un centro quirúrgico al inicio de la pandemia por COVID-19 en Andahuaylas, Perú. An Fac Med 2020;81(3):370-1. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v81i3.18114>

40. Gómez M. Bioseguridad en el personal de salud en tiempos de pandemia. SANUS. 2020;(14):1-2. DOI: <https://doi.org/10.36789/sanus.vi14.217>

41. Marín DJ. Repensar el currículo para responder a esta y a futuras pandemias. Acta Odont Col. 2021;11(1):8-12. DOI: <https://doi.org/10.15446/aoc.v11n1.93502>

42. Pazmiño SP, Chiriboga MH. Rediseño Curricular de la Carrera de Imagenología Radiología de la Universidad Central del Ecuador para su proceso de Acreditación. Rev Educ. 2019 [acceso 23/06/2021];(16):147-59. Disponible en https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/2994/3311

43. Qasmi SA, Mahmood SM, Wakil HYI, Pirzada S. Guiding hand hygiene interventions among future healthcare workers: implications of knowledge, attitudes, and social influences. Am J Infect Control. 2018;46(9):1026-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.02.019>

44. Abreu RNDC, Melo CPL, Rodrigues AMU, Ferreira RC. Saberes dos discentes de enfermagem sobre segurança do paciente: ênfase na higienização das mãos. REC. 2017;5(2):193-200. DOI: <http://dx.doi.org/10.17267/2317-3378rec.v5i2.985>

45. Zimmerman P, Sladdin I, Shaban R, Gilbert J, Brown L. Factors influencing hand hygiene practice of nursing students: A descriptive, mixed-methods study. Nurse Educ Pr. 2020 [acceso 23/06/2021];44:1-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1471595318306565>

46. Espín AP. Impacto psicológico por necesidades de bioseguridad en profesionales de enfermería durante la pandemia covid-19. Dominio de las Ciencias. 2020 [acceso 14/07/2021];6(5)Especial:11-23. Disponible en:

<https://www.dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1576>

47. Sandín B, Valiente RM, García J, Chorot P. Impacto psicológico de la pandemia de COVID-19: Efectos negativos y positivos en población española asociados al período de confinamiento nacional. RPPC 2020;25(1):1-22. DOI: <https://doi.org/10.5944/rppc.27569>

48. Nishat R, Aravindha N, Srinivas ST, Deepak V, Mukherjee S, Sundar S. Assessment of knowledge of oral pathologists and postgraduate students on safe laboratory practices during the COVID-19 pandemic. J Oral Maxillofac Pathol. 2020 [acceso 12/07/2021];24(3):437-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33967477/>

49. Toaquiza AK, Toaquiza MD, Villamar FJ, Macías FT. Conocimiento y aplicación de las normas de bioseguridad en la prevención de accidentes por exposición a sangre y fluidos corporales en estudiantes de nivel básico del área de salud. Pol Con. 2020 [acceso 12/07/2021];5(6):716-27. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1986>

50. Magri MA, Moraes AIS, Coneglian TV, Popim RC. Nursing academics' knowledge of biological material. Cuid Enferm. 2020 [acceso 23/07/2021];14(2):233-7. Disponible en: <http://www.webfipa.net/facfipa/ner/sumarios/cuidarte/2020v2/p.233-240.pdf>

51. Ribeiro IP, Oliveira EC, Santos AMR, Oliveira ADS, Carvalho HEF. Adherence to hand hygiene in a nephrology service. Rev Pre Infec e Saúde. 2020 [acceso 23/07/2021];6:1-8. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/342581117_ADHERENCE_TO_HAND_HYGIENE_IN_A_NEPHROLOGY_SERVICE

Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Consuelo Vélez Álvarez, María Eugenia Pico Merchán, Claudia Patricia Jaramillo Ángel y María del Pilar Escobar Potes.

Curación de contenidos: Consuelo Vélez Álvarez y María Eugenia Pico Merchán.

Análisis formal: Consuelo Vélez Álvarez, María Eugenia Pico Merchán, Claudia Patricia Jaramillo Ángel y María del Pilar Escobar Potes.

Adquisición de fondos: Consuelo Vélez Álvarez, María Eugenia Pico Merchán, Claudia Patricia Jaramillo Ángel y María del Pilar Escobar Potes.

Investigación: Consuelo Vélez Álvarez, María Eugenia Pico Merchán, Claudia Patricia Jaramillo Ángel y María del Pilar Escobar Potes.

Metodología: Consuelo Vélez Álvarez y María Eugenia Pico Merchán.

Administración del proyecto: María Eugenia Pico Merchán.

Recursos materiales: María Eugenia Pico Merchán.

Software: Consuelo Vélez Álvarez.

Supervisión: Claudia Patricia Jaramillo Ángel y María del Pilar Escobar Potes.

Visualización: Claudia Patricia Jaramillo Ángel y María del Pilar Escobar Potes.

Redacción-borrador original: Consuelo Vélez Álvarez, María Eugenia Pico Merchán, Claudia Patricia Jaramillo Ángel y María del Pilar Escobar Potes.