

La bioseguridad insertada en el primer año de la carrera de Medicina

The biosecurity inserted in the first year of Medicina's race

Dalila Chacón-Bonet; Luis Aníbal Alonso-Betancourt; Cándida Rosa Duran-González

Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Holguín, Cuba

Correo (s) electrónico (s)

dalilahlg@infomed.sld.cu

lalonsob@uho.edu.cu

candida@infomed.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4634-7195>

<http://orcid.org/0000-0003-0989-746X>

<https://orcid.org/0009-0008-6714-9025>

Recibido: 4 de agosto de 2023

Aceptado: 1 de noviembre de 2023

Resumen

El presente artículo propone la implementación de la bioseguridad en el primer año de la carrera de Medicina. A partir de la emergencia y reemergencia de enfermedades infecciosas, la formación profesional de las ciencias médicas se enfrenta a nuevos desafíos; para controlarlas es necesario la correcta implementación y cumplimiento de protocolos de bioseguridad. Se realizó una investigación de desarrollo, cuyo universo estuvo constituido por los estudiantes del primer año de la carrera de Medicina en el curso 2022. El curso propio explica cuatro unidades temáticas que abarcan sistemas de conocimientos y habilidades, a través de conferencias, y trabajos independientes vinculando la teoría con la práctica. Se logra familiarizar al estudiante de primer año de medicina con la Bioseguridad, lo cual permitirá el desarrollo de competencias profesionales que respondan a las necesidades de la salud.

Palabras clave: Accidentes biológicos; Seguridad biológica; Bioseguridad; Enfermedades infecciosas.

Abstract

This article proposes the Implementation of Biosafety in the first year of the medical career. From the emergence and re-emergence of infectious diseases, the professional training of the medical sciences

faces new challenges; to control them, the correct implementation and compliance with biosecurity protocols is necessary. A development research was carried out, whose universe and sample was constituted by the students of the first year of the medical career of the 2022 academic year. The own course explains four thematic units that encompass systems of knowledge and skills, through lectures, and independent works linking theory with practice. It is possible to familiarize the first-year medical student with Biosafety, which will allow the development of professional skills that respond to health needs.

Keywords: Biological accidents; Biological Safety; Biosecurity; Infectious diseases.

Introducción

Con la emergencia y reemergencia de enfermedades infecciosas, la formación profesional de las ciencias médicas se enfrenta a nuevos desafíos; el virus SARS-CoV-2 y la enfermedad que provoca, la COVID-19, se ha convertido en uno de los grandes enemigos de la humanidad, ha costado la vida de más de 6 millones de personas, quedando demostrado que la principal arma para controlar el virus, hasta el momento, consiste en la correcta implementación y cumplimiento de protocolos de bioseguridad, según dato de (Cobos, 2021).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005), “la bioseguridad es un enfoque estratégico e integrado para analizar y gestionar los riesgos relevantes para la vida y la salud humana, animal y vegetal y los riesgos asociados para el medio ambiente” (p.12). Una mejor comprensión de las percepciones, actitudes y conocimiento sobre la bioseguridad facilita el dominio de prácticas y técnicas seguras que minimizan la exposición al riesgo.

Para los fines de esta investigación, se trabajará con el concepto declarado en el Programa Nacional de Seguridad Biológica para instituciones de salud (Dotres et al., 2001), quienes la definen como:

Conjunto de medidas científico-organizativas, entre las cuales se encuentran las humanas, y técnico-ingenieras, que incluyen las físicas, destinadas a proteger al trabajador de la instalación, a la comunidad y el medio ambiente de los riesgos que entraña el trabajo con agentes biológicos o la liberación de organismos al medio ambiente ya sean éstos modificados genéticamente o exóticos, disminuir al mínimo los efectos que se puedan presentar y eliminar rápidamente sus posibles consecuencias en caso de contaminación, efectos adversos, escapes o pérdidas. (p. 28)

En correspondencia con lo anteriormente expuesto; el Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba, (Dotres et al., 2001), aprueba el Programa Nacional de Seguridad Biológica para instituciones de salud, donde emite que el Viceministro a cargo de Docencia e Investigaciones será el responsable de la formación que sobre Seguridad Biológica deben recibir los estudiantes de Medicina, expuesto al riesgo.

La revisión a la literatura científica extranjera ha permitido identificar que existen diferencias en la impartición de esta temática:

En República Dominicana, según (Butler, et al., 2022), para ingresar al ciclo de Ciencias Médicas Clínicas, es obligatorio asistir al taller Manejo de Accidentes de Riesgo Biológico. En caso de obtener un grado insatisfactorio en la evaluación posttaller, se debe volver a evaluar, de lo contrario, no será promovido al siguiente ciclo.

En Argentina, en estudios realizados en nueve Universidades, s aporta que el insuficiente abordaje de la bioseguridad a nivel de formación de grado en las disciplinas biomédicas podría contribuir a explicar los elevados accidentes biológicos registrados; lo que revela la importancia de formar en el futuro profesional una conducta en bioseguridad en función de la calidad de su desempeño profesional y de los servicios de salud (Ferrarotti y Jarne, 2021)

En Colombia, (Díaz, 2021), trabaja la formación en Bioseguridad en estudiantes de primer año de medicina a través de las infografías como una estrategia didáctica.

En España, la Universidad Autónoma de Barcelona UAB. (2022), la formación en Bioseguridad para estudiantes de Medicina es facilitada y requerida tanto en el momento de la incorporación a la organización (inicial) como de forma continua, con el fin de garantizar las mejoras constantes de las capacidades individuales.

A pesar de reconocerse el valor de estas propuestas, al profundizar en la realidad estudiada, se identifica insuficiente proyección de la bioseguridad desde un enfoque integral que facilite su inserción desde el primer año de la carrera durante la educación en el trabajo.

En tal sentido, desde la intencionalidad formativa, la autora realiza un estudio histórico - lógico sobre la presencia de la Bioseguridad como disciplina en el Plan de estudio de la carrera de Medicina (MINSAP, 2019), en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, encontrando que el contenido de dicha disciplina es limitado.

En la asignatura de introducción a la Medicina General Integral que se imparte desde el primer año de la carrera, tiene dentro de las principales habilidades a desarrollar, los procedimientos invasivos de enfermería, donde está presente el riesgo biológico, careciendo los estudiantes de este importante conocimiento para la protección ante la exposición de agentes biológicos.

Además, este Plan de estudio establece la educación en el trabajo como el principio fundamental de la formación médica, sin embargo, el contenido de Bioseguridad es limitado, la formación en Bioseguridad no se fundamenta desde la teoría de la didáctica de la educación médica que transversaliza los cinco años de la carrera de medicina. Esto hace impostergable, el desarrollo de

Dalila Chacón, Luis A. Alonso, Cándida R. Duran: La bioseguridad insertada en el primer año de la carrera de competencias adecuadas en los estudiantes desde el inicio de su carrera, para formar profesionales comprometidos con la protección de la salud propia.

Por consiguiente, se evidencia la contradicción que se manifiesta entre lo que se declara en el Programa Nacional de Seguridad Biológica y la presencia del contenido de Bioseguridad en el actual Plan de estudio de la carrera de Medicina.

La necesidad y justificación de esta investigación de proponer estrategias para lograr una mejor gestión de la bioseguridad en la carrera de Medicina se basa en las altas tasas de mortalidad que en la actualidad notifican las enfermedades infecciosas a nivel mundial. Estudios calculan que 300 000 trabajadores mueren mundialmente cada año por exposición a enfermedades infecciosas causadas por agentes biológicos, (Cobos, 2021).

Es por eso que la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005) resalta la importancia de la seguridad biológica en el control de las enfermedades infecciosas, lo que fue reafirmado con el brote del virus de ébola en 2015 y con la pandemia iniciada en el 2019 por el SARS-CoV-2, donde esta Disciplina ha desempeñado un papel fundamental en el control de estos agentes infecciosos.

A partir de estas consideraciones, se propone para el primer año de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, implementar un curso propio con los elementos básicos sobre la Bioseguridad, los cuales deben integrarse de manera tal que exista una familiarización temprana del estudiante con la Seguridad Biológica, que a lo largo de la carrera puede irse perfeccionando hasta lograr el desarrollo de competencias profesionales que respondan a las necesidades de salud dentro y fuera del país.

Desarrollo

El interés por la formación en Bioseguridad se ha ido incrementando con el correr del tiempo debido a la aparición de la COVID-19, y de otras enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, y a la resistencia microbiana; elementos que necesariamente implican rediseño del currículo de manera que los futuros egresados de la carrera de Medicina tengan desde su ciclo básico, los conocimientos elementales para poderlos aplicar desde los diferentes escenarios de su formación, garantizando calidad en los servicios y mejora en el estado de salud de la población.

La Bioseguridad como disciplina, merita especial atención, sobre todo para los estudiantes de la carrera de Medicina, que están en formación y vinculados a guardias médicas, procesos de enfermería, ayudantías y actividades de pesquisa; ellos resultan una población vulnerable a accidentes biológicos, debido a su continua exposición a sangre y demás fluidos corporales, en pro de desarrollar nuevas destrezas y habilidades.

Dalila Chacón, Luis A. Alonso, Cándida R. Duran: La bioseguridad insertada en el primer año de la carrera de Sistematizando varias fuentes, entre las que se destacan (Bell et al., 2020; Román, 2020; Terrado et al., 2020; y Verdecia et al., 2021), se considera que violar las de normas de Bioseguridad constituye una amenaza para la salud de los estudiantes, profesionales, pacientes, familiares y medio ambiente.

A partir de las valoraciones realizadas de los resultados aportados por (Bello, Bustamante y Pizarro, 2020; Cobos, 2021; Dotres et al., 2001; OMS, 2005; World Health Organization, 2019, entre otros), se considera que el conocimiento de Bioseguridad corresponde a un aspecto académico y formativo en el estudiante, es de suma importancia por su aplicación en la futura labor asistencial; sin embargo, se ha constado que a pesar de existir un programa nacional para la gestión de esta disciplina, subsisten insuficiencias en la formación en bioseguridad para la carrera de Medicina.

De acuerdo con (Álvarez, 2017), “Es el ahora o nunca, el momento de emprender todas las acciones que sean necesarias para continuar el rescate del papel de la epidemiología en los servicios, la docencia y la investigación en Cuba” (p. 6).

Muestra y metodología

Se realizó una investigación de desarrollo para la carrera Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, en el curso 2022, con el objetivo de implementar un curso propio sobre los elementos básicos de la Bioseguridad. El universo estuvo constituido por todos los estudiantes del primer año de la carrera de Medicina. La investigación tiene como objeto el proceso de formación del ciclo básico de la Carrera y define, como campo, el proceso de formación en Bioseguridad para el ciclo básico de la carrera de Medicina.

En el desarrollo de la investigación, se emplearon diferentes métodos teóricos: histórico-lógico, para el estudio de la temática; analítico-sintético, para el análisis de las diferentes bibliografías revisadas; inductivo-deductivas, para la valoración de la literatura revisada y la modelación en el diseño del programa para un curso de cinco temarios relacionados con contenidos de bioseguridad. Como método empírico, se utilizó la observación.

Los resultados de la investigación pueden ser aplicados en los cursos optativos de segundo, tercero, cuarto y quinto años de la carrera de Medicina, dado la situación emergente con la pandemia provocada por la COVID-19 que demanda que los futuros profesionales de la carrera de Medicina adquieran los conocimientos necesarios para su enfrentamiento; teniendo en cuenta además, que es un tema limitado en todos los años de estudio de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

Resultados

Se elaboró un programa didáctico con un enfoque integral: académico, investigativo, laboral y extensionista. Se detallan las orientaciones metodológicas de forma general, en la modalidad de clases presenciales que puede también adaptarse a semi presenciales; como forma de organización de la enseñanza consta de cuatro conferencias cuyos contenidos se aplicarán a la educación en el trabajo. A continuación, el fondo de tiempo según formas de organización de la enseñanza, ajustado al Plan de estudio E, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Plan temático y fondo de tiempo para el curso

Según programa		Según P-1		
No.	Tema	C	ET	Total
1	Bioseguridad. El proceso salud- enfermedad	1	4	5
2	Precauciones universales .Su repercusión sobre la salud	1	12	13
3	Accidentes e Incidentes biológicos que afectan la salud	1	12	13
4	Desechos hospitalarios y su control en el medio ambiente	1	12	13
Total		4	40	44

Fuente: Elaboración propia

Leyenda: (C: Conferencia) (ET: Educación en el trabajo)

Tema I. Bioseguridad. El proceso salud- enfermedad.

Objetivo: Identificar la relación de la bioseguridad con el proceso salud-enfermedad, auxiliándote de la bibliografía básica y complementaria.

Sistema de contenidos. Conocimientos: Surgimiento de la bioseguridad en Cuba y el mundo. Concepto de Bioseguridad, Riesgo Biológico, Biocontención, Bioprotección. Estructura y Organización de la Bioseguridad en Cuba. Marco Regulador. Leyes, Resoluciones y decretos. Aplicación de la bioseguridad en la vida social. Su relación con el proceso salud-enfermedad.

Tema II. Precauciones universales. Su repercusión sobre la salud.

Objetivo: Definir las precauciones universales de Bioseguridad en función de la salud ocupacional, comunitaria y ambiental.

Sistema de contenidos. Conocimientos: Precauciones universales de Bioseguridad: Lavado de manos. Tipos. Uso del equipo de protección personal: guantes, máscara, espejuelos, gorro. Tipos. Cámara o Gabinete de Seguridad Biológicas. Inmunizaciones.

Tema III. Accidentes e incidentes biológicos que afectan la salud.

Objetivo: Reconocer precauciones estándar ante accidentes de exposición a sangre, vinculándolos a situaciones reales o simuladas.

Dalila Chacón, Luis A. Alonso, Cándida R. Duran: La bioseguridad insertada en el primer año de la carrera de Sistema de contenidos. Conocimientos: Accidente de exposición a sangre (en la atención a pacientes con VIH/SIDA, VHB y VHC). Reporte y notificación del accidente biológico según protocolo establecido. Seguimiento y Tratamiento post exposición ocupacional.

Tema IV. Desechos hospitalarios.

Objetivo: Identificar el manejo del desecho hospitalario, según las normas establecidas.

Sistema de contenidos. Conocimientos: Desechos hospitalarios. Clasificación. Normas para el almacenamiento, transporte, manejo y destino final de los desechos intrahospitalarios.

Se proponen las acciones siguientes:

- Realizar preparación metodológica en el colectivo de primer año de la carrera de Medicina donde se presentan los temas (lograr la interdisciplinariedad)
- Presentar el programa didáctico en formato digital (Power Point) e impreso.
- Propiciar y exigir la superación de los docentes que imparten el curso.
- Estimular la investigación estudiantil acerca del tema relacionándolo con la situación epidemiológica actual.
- Se recomendará como bibliografía básica El Programa Nacional de Bioseguridad, el Manual de Inspección de seguridad biológica y como literatura auxiliar los artículos publicados principalmente en Infomed y revistas como: BMJ, Lancet, Science, entre otras.

Todos los temarios propuestos tienen trabajo independiente, que se desarrollarán a través de ejercicios donde se vincule la teoría con la práctica de manera que el estudiante obtenga y desarrolle habilidades que irán perfeccionándose a lo largo de la carrera en los diferentes escenarios de la Educación en el trabajo.

Discusión

El interés por la formación en Bioseguridad se ha ido incrementando con el correr del tiempo debido a la aparición de la COVID-19, y de otras enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, y a la resistencia microbiana, elementos que necesariamente implican rediseño del currículo de manera que los futuros egresados de la carrera de Medicina tengan desde su ciclo básico, los conocimientos elementales para poderlos aplicar desde los diferentes escenarios de su formación, garantizando calidad en los servicios y mejora en el estado de salud de la población.

El curso sugiere cuatro unidades temáticas que abordan diferentes sistemas de conocimientos y habilidades, se desarrolla a través de conferencias en cuyos contenidos se vinculan la teoría con la práctica en la Educación en el trabajo para un total 44 de horas.

En la primera sesión del curso, se les solicitará a los estudiantes la elaboración de un listado de expectativas en torno al curso en que han matriculado, de manera que al final del curso puedan confrontar con los logros alcanzados y conocer el grado de satisfacción obtenido.

De igual forma, se comunicará el horario y los diferentes escenarios para desarrollar las conferencias, la Educación en el trabajo, bibliografías y evaluación del curso; se darán respuestas a otros aspectos que pudieran ser de interés.

Para el Tema I, se propone una hora de conferencia y tres horas de Educación en el trabajo sobre las generalidades de la Bioseguridad, cuyo objetivo es proteger a las personas, la sociedad y el medio ambiente, creando y manteniendo en las instalaciones, una defensa eficaz contra el peligro biológico. Se trabajará en términos relacionados con su conceptualización; con el cuidado de mantener en estas definiciones, el carácter esencialmente preventivo y de protección, enfatizando, que es un tema crucial para futuros profesionales de la salud en el manejo adecuado y control de toda enfermedad infecciosa.

Se orientarán dos trabajos independientes; uno que aborda conocimientos generales de la Bioseguridad, y el otro que servirá de ejemplo de medidas para controlar el cumplimiento de las normas establecidas en el país, en el que deben indagar sobre las multas y medidas que establece el Decreto No. 14/ 2020 atendiendo a la compleja situación higiénica epidemiológica por efecto de la Covid-19. El debate de este trabajo dará salida al segundo tema relacionado con las precauciones universales de la Bioseguridad.

El segundo tema que se propone, con una hora de conferencia y cuatro horas de Educación en el trabajo, es relacionado con las precauciones universales de la Bioseguridad. En la conferencia se aportarán los elementos teóricos que se desarrollarán en la práctica médica.

La universalidad, como primer principio, implica considerar que toda persona puede estar infectada. Asimismo, considera todo fluido corporal como potencialmente contaminante.

Las medidas deben involucrar a todos los pacientes de todos los servicios, independientemente de conocer o no su serología. Todo el personal debe seguir las precauciones estándares rutinariamente para prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, en todas las situaciones que puedan dar origen a accidentes, estando o no previsto el contacto con sangre o cualquier otro fluido corporal de los pacientes. Estas precauciones, deben ser aplicadas para todas las personas sin excepción ni distinción.

Los líquidos que se consideran como potencialmente infectantes son: sangre, semen, secreción vaginal, leche materna, líquido cefalorraquídeo, líquido sinovial, líquido pleural, líquido amniótico, líquido peritoneal, líquido pericárdico, cualquier otro líquido contaminado con sangre.

El uso de barreras como segundo principio, comprende el concepto de evitar la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos (equipos de protección personal y colectiva). Se profundizará en la utilización de los equipos de protección personal (EPP), específica según vía de transmisión de la enfermedad, así como en el lavado de las manos, donde se hará la observación que el lavado de manos y el uso de técnicas de barrera no depende del diagnóstico del paciente sino del riesgo intrínseco del proceder que se vaya a realizar con el mismo. Una correcta higiene de las manos en el momento y manera apropiados puede hacer la diferencia entre que se salve una vida o no.

Se describirán como otras barreras la inmunización, esterilización del instrumental, desinfección y limpieza del equipo y de las superficies.

El Tema III, de accidentes e incidentes biológicos, inicia con el debate del trabajo independiente de la clase anterior, esta temática es de importancia, sobre todo para el personal que está en formación donde la inseguridad en los procesos incrementa el riesgo a contraer y propagar enfermedades.

Este será el momento idóneo para que el estudiante conozca que el programa nacional de Seguridad Biológica (Bioseguridad) en Cuba, establece que la notificación de los eventos (exposición, accidente o avería), ocurridos en trabajadores expuestos a microorganismos de riesgo biológico, y que ponga en riesgo la salud del personal de la institución, debe comunicarse de inmediato o antes de las 24 horas al jefe inmediato y al responsable de la Seguridad Biológica de la institución. Según la magnitud y gravedad del problema, previo análisis con la dirección de la institución, se comunicará al nivel superior correspondiente.

Se enfatizará en que toda exposición accidental con material de tipo biológico debe ser atendida por el médico y enfermera de la institución para su dispensarización, llenado de encuesta, investigación, seguimiento y tratamiento según proceda en cada caso. Además, debe ser investigada la causa por el técnico de Salud y Seguridad en el Trabajo. Se trabajará con la encuesta para ser aplicada a todo caso de accidente biológico o enfermedad profesional.

El trabajo independiente de este tema consistirá en la revisión de un servicio de salud sobre la existencia, y uso del registro de notificaciones de accidentes biológicos según lo establecido en el Programa Nacional de Bioseguridad.

En el último tema, relacionado con los desechos hospitalarios, se abordarán los conceptos relativos a los desechos peligrosos, su organización, traslado, almacenamiento y eliminación, puesto que constituyen conocimientos necesarios para la intervención sobre los desechos generados en la práctica

Dalila Chacón, Luis A. Alonso, Cándida R. Duran: La bioseguridad insertada en el primer año de la carrera de médica. Se intencionará en el desecho corto punzante; que aunque corresponde al 1 % de los residuos hospitalarios, es el más peligroso.

Un mal manejo de desechos hospitalarios incrementa el riesgo para el trabajador de contraer enfermedades y además puede facilitar la transmisión de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria, (IAAS), causando un aumento en el número de días de hospitalización, en los costos de tratamientos y en la mortalidad intrahospitalaria.

Como trabajo independiente se orientará revisar en cualquier cuerpo de guardia de una institución de salud, si la disposición del desecho corto punzante cumple con lo normado según el Programa Nacional de Seguridad Biológica.

El sistema de evaluación constará de dos evaluaciones, la formativa que consiste en la evaluación de los trabajos independientes, a los que se le harán comprobaciones orales y se recogerán diarios en formato digital y los aspectos educativos (asistencia, puntualidad, porte y aspecto personal).

Los resultados de esta investigación pueden ser aplicados en todos años de la carrera de medicina, dado la situación emergente con la pandemia provocada por la COVID-19, que demanda que los futuros profesionales de la carrera de Medicina adquieran los conocimientos necesarios para su enfrentamiento; teniendo presente que es un tema limitado en todos los años de estudio de la carrera de medicina puede extenderse a todas la Universidad de Ciencias Médicas del país.

Conclusiones

La propuesta permite una formación orientada a las competencias profesionales desde el primer año de la carrera de medicina y que han de ser incorporado a su forma natural de actuación profesional. Facilita una educación más efectiva para la aplicación de las normas de Bioseguridad en su futura labor asistencial contribuyendo a disminuir la propagación de enfermedades. Propician la aproximación del futuro médico a su campo profesional desde el inicio de su formación con actitudes y conocimientos sobre Bioseguridad.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, R. (2017). Plan de estudio de medicina: ¿nueva generación? *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 16(5). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000500001
- Bell, J. I., Moya, Y., George, W. y George, M. G. (2020). Modelo de formación integradora en COVID 19 en la complejidad emergente del contexto. *Revista Electrónica para Maestros y Profesores: Maestro y Sociedad* (Número Especial 1). <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5189>.

- Bello, O., Bustamante, A., Pizarro, P. (2020). *Planificación para la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46001/S2000453_es.pdf.
- Butler, M., Payano, R., Calderón, K., Mosquera, S. y Pacheco, M. (2022). *Manual de Bioseguridad*. <https://medicina.pucmm.edu.do/wp-content/uploads/sites/5/2020/08/Manual-Bioseguridad.pdf>.
- Cobos, D. (2021). Bioseguridad en el contexto actual. *Revista Cubana Higiene y Epidemiología*. 58 (0). <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/192>.
- Díaz, M. (2021). Aprendizaje significativo de bioseguridad a través de infografías interactivas. *Revista de Educación Médica Superior* 35 (2) <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/download/2736/1187>.
- Dotres, C., Sola, F., Paneque, A., García, V., Rodríguez, A., Díaz, R., et al. (2001). Programa Nacional de Seguridad Biológica para Instituciones de Salud Pública. <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/progsegbiologica.pdf>.
- Ferrarotti, N. F. y Jarne A. R. (2021). La Bioseguridad ¿Una asignatura académica pendiente?, una revisión en tiempos de COVID. *Revista Argentina de Ciencia y Tecnología*. 1(7). <http://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/1111/919>
- Ministerio de Salud Pública (2019). *Plan de estudio "E"*. Dirección Nacional de docencia. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Comisión Nacional de Carrera. <https://aulavirtual.sld.cu/pluginsile.php/229785/mod>
- Organización Mundial de la Salud (2005). *Manual de bioseguridad en el Laboratorio*. 3ed. Ginebra: https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf
- Román, J. J. (2020). La pandemia y las personas: la clave está en el riesgo. *Revista Cubana Higiene y Epidemiología*, 57(0). <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/1017>
- Terrado, S. P., Elías, Y. H., Cantalapiedra, A., Barbeito, I. (2020). Estrategia de enfrentamiento a la COVID-19 en la Universidad de Ciencias Médicas Guantánamo. *Revista de Información Científica* 99(2): http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332020000600518.
- Universidad Autónoma de Barcelona UAB. (2022). *Formación en Bioseguridad*. <https://www.uab.cat/web/formación-en-bioseguridad-1345767064843.html>.

Verdecia, M., Alonso, L. A., Mendoza, L. L., Leyva, P. A., Verdecia, O. (2021). Sugerencias metodológicas para la evaluación de la competencia laboral. Prevención de la COVID-19 en estudiantes de Medicina. *Revista Correo Científico Médico*, 25(1) <http://www.revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3729>.

World Health Organization. (2019). *Laboratory biosafety guidance related to the novel coronavirus (2019-nCoV). Interim guidance*. [La guía del biosafety del laboratorio guardó relación con los coronavirus nuevos (2019-nCoV). La guía interina]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331138>