

Bioseguridad en el ciclo básico de la carrera de medicina en la Universidad Médica. Holguín.

Biosecurity in the basic cycle of the medical career at the medical university. Holguín.

Dayami Santos Remón,¹ Yanett del Cerro Campano,² Dalila Chacón Bonet,³ Abraham Grave de Peralta del Cerro.⁴

1.-Especialista de primer grado en Medicina Interna. Profesora Asistente. Policlínico Universitario Máximo Gómez Báez. Correo electrónico: dayamisantos@infomed.sld.cu <http://www.orcid.org/0000-0002-6267-2959>

2.-Especialista de segundo grado en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar. Policlínico Universitario Máximo Gómez Báez. Correo electrónico: ydcchlg@infomed.sld.cu <http://www.orcid.org/0000-0002-8778-6987>

3.-Especialista de segundo Grado en Medicina General Integral e Higiene y Epidemiología. Profesor auxiliar. Investigador Agregado. Policlínico Universitario Máximo Gómez Báez. Correo electrónico: dalilahlg@infomed.sld <http://www.orcid.org/0000-0001-8911-5872>

4.-Estudiantes de 1^{er} año de la carrera de Medicina. Policlínico Universitario Máximo Gómez Báez. Correo electrónico: abrahamgravedeperaltadelcerro@gmail.com <http://www.orcid.org/0000-0002-5315-0622>

Correspondencia: dayamisantos@infomed.sld.cu

RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica en las principales base de datos médicas (Scielo, Pubmed, EBSCO, Hinari) usando como palabras claves: Accidentes biológicos; riesgo biológico, exposición a agentes biológicos, bioseguridad. Obteniéndose 25 referencias bibliográficas. Además de un análisis del plan de estudio E de la carrera de medicina en la facultad de ciencias médica de Holguín vigente en el curso 2020-2021. Para Analizar la formación en bioseguridad en el ciclo básico en la carrera de medicina de la Universidad de Ciencias Médicas "Mariana Grajales Coello". Curso 2020-2021. Encontrando que el contenido de bioseguridad es limitado y los estudiantes desde ciclo básico con la situación epidemiológica de emergencia como la que atraviesa el país se vinculan con guardias médicas, procesos de enfermería, ayudantías y actividades de pesquisa, creando riesgo de contraer y propagar enfermedades. Constituyendo un reto para el desempeño práctico en el enfrentamiento a riesgos no solo biológicos sino también medio ambientales. Palabras Clave: Accidentes biológicos; riesgo biológico, exposición a agentes biológicos, bioseguridad.

ASBTRACT

A bibliographic review was carried out in the main medical databases (Scielo, Pubmed, EBSCO, Hinari) using as keywords: Biological accidents; biological risk, exposure to biological agents, biosecurity. Obtaining 25 bibliographic references. In addition to an analysis of the study plan E of the medical career at the Faculty of Medical Sciences of Holguín in force in the 2020-2021 academic year. To analyze the training in biosafety in the basic cycle in the medical career of the University of Medical Sciences "Mariana Grajales Coello". Course 2020-2021. Finding that the biosafety content is limited and students from the basic cycle with the epidemiological emergency situation such as the one that the country is going through are linked with medical guards, nursing processes, assistants and research activities, creating a risk of contracting and spreading diseases. Constituting a challenge for practical performance in facing not only biological but also environmental risks.

Keywords: Biological accidents; biological risk, exposure to biological agents, biosecurity.

INTRODUCCION

Conceptualmente Bioseguridad se define en el Decreto Ley 190 de la Seguridad Biológica 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 al medio ambiente de los riesgos que entrañan el trabajo con agentes biológicos a la liberación de organismos al medio ambiente ya sean estos 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 perdidas"...^{1,2}

Además del Decreto Ley 190 de la Seguridad Biológica, Cuba cuenta con la Resolución 76, que organiza la bioseguridad en Cuba, la Resolución 42, que agrupa a los agentes biológicos en grupos de riesgo, y la Resolución 8 Reglamento General de la Seguridad Biológica para las instalaciones de salud ³.

Con ellos, se trata de facilitar información relacionada con los dispositivos de seguridad, distintas técnicas y procedimientos de trabajo a los trabajadores sanitarios que puedan estar expuestos a pinchazos por agujas u otros instrumentos cortopunzantes, con el fin de evitar el contagio de enfermedades infecciosas producidas por patógenos contenidos principalmente en la sangre; en el caso de la hepatitis B se recomienda su vacunación ². Sin embargo, en la actualidad no existe vacuna para el VHC ni para el VIH. ^{2,4,5}

El personal expuesto a este riesgo debe estar consciente de que un accidente biológico es una urgencia médica y hay que iniciar cuanto antes según el protocolo pos exposición, de ahí que desde la formación académica, es responsabilidad de las instituciones de educación superior y las entidades prestadoras de servicios de salud, capacitar tanto al personal asistencial como estudiantes frente a temáticas como el riesgo biológico y normas de bioseguridad y velar porque

se dé cumplimiento a los protocolos establecidos para garantizar áreas de trabajo y de prácticas clínicas más seguras ^{2,4-6}.

El accidente de riesgo biológico se define como la lesión percutánea o el contacto con mucosas o piel no intacta con sangre o fluidos corporales potencialmente infecciosos (semen, secreciones vaginales y los líquidos ceforraquídeo, sinovial, pleural, pericárdico y amniótico) en las actividades propias de la prestación de servicios de salud de manera directa o indirecta ¹⁻³.

La Organización Mundial de la Salud estima que anualmente se producen, en todo el mundo, dos millones de pinchazos con aguja en personal sanitario que resultan en infecciones por virus, y probablemente las cifras estén subestimadas ⁵.

Se calcula que 320 000 trabajadores de todo el mundo fallecen anualmente debido a enfermedades transmisibles causadas por riesgo biológicos representados por virus, bacterias, insectos u otras especies de animales. Aunque la mayor parte de las muertes se producen en países en desarrollo, unos 5000 trabajadores son víctimas de estas enfermedades ⁵.

En Brasil se reporta en el 2017 una ínfima reducción de los accidentes biológicos, con 574.050 accidentes registrados, demostrando lo alto que es aún el número de accidentes de trabajo por año en el país ⁷.

Se trata de una problemática multifactorial que parte con frecuencia de la formación deficiente en materia de seguridad biológica y va hasta la carencia de presupuesto para la compra de los equipos de protección personal, colectiva y la ejecución de inversiones para un correcto diseño de las instalaciones según establece legalmente la Bioseguridad.

La existencia de una cultura sólida de seguridad biológica es la piedra angular para la gestión de esta actividad. En Cuba, el sector salud no escapa a este fenómeno, en primer lugar, porque muchas de sus construcciones se encuentran en mal estado y por otra parte, porque existe una educación insuficiente que impide que se conceda a esta actividad la importancia que amerita.

Debido a la emergencia y reemergencia de agentes patógenos y a la resistencia microbiana, los trabajadores de la salud donde se incluyen los estudiantes de medicina, se encuentran expuestos a nuevas enfermedades infecciosas, por lo que se multiplica la necesidad y la importancia de conocer y cumplir las medidas de bioseguridad, que no son más que principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición a patógenos y toxinas o su liberación accidental.

Los estudiantes del ciclo básico de medicina se encuentran constantemente expuesto al riesgo biológico, debido a la relación que se establece con el paciente en pesquisas, y o actividades de ayudantía donde tienen contacto directo o indirecto en forma permanente o temporal con líquidos biológicos (sangre, saliva, secreciones bronquiales o pulmonares, orina, contenido gástrico, fecal, entre otros) de pacientes que en su mayoría no poseen un diagnóstico determinado, o exámenes de laboratorio que indiquen si padece o no alguna infección.

La inexperiencia y el escaso desarrollo de las habilidades en procedimientos de enfermería, constituyen un gran riesgo para el desarrollo de accidentes biológicos y con ello adquirir y propagar enfermedades que afectan a la familia, pacientes y comunidad en general.

Por lo tanto se justifica esta investigación por cuanto aporta beneficios directos para el estudiante de pregrado de la carrera de medicina, que al estar expuesto al riesgo biológico necesita conocer y aplicar medidas de prevención.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se propone analizar la formación en bioseguridad para el ciclo básico de la carrera de medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

Objetivo

Analizar la formación en Bioseguridad en el ciclo básico de la carrera de medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín en el curso 2020-2021.

METODO

Se realizó una revisión bibliográfica en las principales bases de datos médicas (SciELO, Pubmed, EBSCO, Hinari) usando como palabras claves: Accidentes biológicos; riesgo biológico, exposición a agentes biológicos, bioseguridad. Obteniéndose 25 referencias bibliográficas. Además se realizó un análisis del plan de estudio E de la carrera de medicina en la facultad de ciencias médicas de Holguín vigente en el curso 2020-2021. Haciendo énfasis en la búsqueda del contenido referente a bioseguridad. Los datos así obtenidos fueron analizados convenientemente por los autores y procesados en una computadora surface usando el office 2008.

DESARROLLO

La enseñanza de la medicina en Cuba comienza en 1726, y desde entonces, el Plan de Estudio ha tenido diferentes cambios⁸; en 1976 el Ministerio de Educación Superior (MES) inicia con el plan A y hasta la fecha ha utilizado cinco generaciones (A al E) de planes de estudio, como resultado de los cambios económicos, culturales y sociales que ha experimentado el país y en respuesta a las condiciones del contexto nacional e internacional.^{9,10}

Las estrategias curriculares para las carreras de Ciencias Médicas tienen como misión graduar profesionales de la salud con alto grado de competencias profesionales y con los valores que se requieren para desempeñarse en su trabajo por preservar la salud de la población en el país y en otras partes del mundo donde sea necesario, y estas no son exclusivas de la formación de pregrado, su papel en figuras de postgrado, diplomados, maestrías y especialidades es igualmente relevante, desarrollador y pertinente.⁹

El plan de estudio actual (E), de la carrera de medicina⁹, en Cuba establece, la educación en el trabajo como el principio fundamental de la formación médica, acción que se desarrolla desde del ciclo básico a partir de las pesquisas y en la asignatura de Medicina General Integral en las actividades de terreno; sin embargo el contenido de bioseguridad en la Universidad de Ciencias

Médicas de Holguín para el ciclo básico, se limita a la enfermedad que se relacione con la situación epidemiológica que se presente, siendo la bioseguridad una disciplina mucho mas abarcadora y de amplio accionar.

En Cuba, se han definido cuatro líneas principales de trabajo para la seguridad biológica (Bioseguridad), estas son: ¹¹

- Seguridad biológica en las instalaciones con riesgo biológico.
- Seguridad biológica por la liberación de organismos (exóticos, sin modificación y genéticamente modificados) al medio ambiente.
- Salvaguardia y seguridad ante tratados internacionales sobre seguridad biológica relacionados con ella.
- Capacitación técnica y superación profesional.

Al respecto Cobos Valdés D, ¹² en su investigación revela que más de 50% de la literatura publicada en relación con la bioseguridad se concentró en los últimos 10 años y más de 40% en los últimos 5 años, resultados que avalan la importancia que ha adquirido la seguridad biológica en el transcurso del tiempo y que a finales de 2019 con la pandemia del COVID-19 quedó demostrado que la principal arma para combatir el virus, consistió en la puesta en marcha de protocolos de bioseguridad, ya que no existe hasta la fecha vacuna ni antiviral específico disponible para eliminar este agente infeccioso.

Se pueden mencionar algunos estudios publicados en 2020 que justifican la afirmación realizada anteriormente, entre ellos, una revisión ¹³ que demuestra la importancia de la bioseguridad y bioprotección en el control de la pandemia por el SARS-CoV-2, propone un enfoque de salud y resalta el papel de las intervenciones comunitarias para disminuir la diseminación del virus. Otras introducen los materiales de bioseguridad como una futura disciplina que utiliza simultáneamente materiales y teorías científicas para producir productos y equipamientos para solucionar problemas de bioseguridad, ¹⁴ o señalan los requisitos mínimos de bioseguridad y los riesgos individuales y comunitarios asociados en los laboratorios de diagnóstico que manipulan muestras potencialmente contaminados con el SARS-CoV-2. ¹⁵

Otros autores, ¹⁶ destacan la importancia del seguimiento de los documentos de bioseguridad emitidos por la Organización Mundial de la Salud, el Centro para el Control de las Enfermedades Infecciosas en Estados Unidos y el Centro de Prevención y Control de Enfermedades en Europa, en conjunto con estrategias propias de bioseguridad desarrolladas en los laboratorios de citología de Taiwán para lograr la prevención de infección por el SARS- CoV-2 en el personal de salud y sus familiares.

Teniendo en cuenta la importancia del conocimiento de esta disciplina, y como de parte de esta investigación, se profundiza en el contenido del presente plan de estudio (E) para el curso 2020-2021 ⁹, observando que existen asignaturas en las cuales se abordan temas relacionados con la exposición de agentes biológicos, pudiéndose insertar el tema de bioseguridad.

Por ejemplo; En el primer año de la carrera de medicina dentro de la asignatura de Medicina General Integral (MGI) en el Tema V se abordan los principales procedimientos básicos diagnósticos y terapéuticos más utilizados en la atención primaria de salud y dentro de las principales habilidades a desarrollar están 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.

En el segundo año, en la asignatura de Microbiología y Parasitología Médica se enuncia en el último objetivo general de la disciplina...“Aplicar las normas de Bioseguridad en todos los niveles de atención de salud...”, pero no está dentro de los conocimientos esenciales ni dentro del currículo optativo ni propio del año, constituyendo una debilidad para el estudiante de segundo año de la carrera de medicina porque inicia sus actividades de ayudantía careciendo de conocimiento y habilidades elementales de la bioseguridad, siendo un riesgo para la salud de los estudiantes, donde pueden contraer y propagar enfermedades.

Investigadores de china, ¹⁷ publicaron sus hallazgos en relación con las deficiencias de bioseguridad encontradas en los laboratorios de respuesta rápida creados para la determinación del SARS-CoV-2. Los autores afirman que la seguridad biológica no había sido evaluada, lo cual podría haber sido la primera de puerta de transmisión del virus.

Sobre el tema, otros autores han desarrollado investigaciones en estudiantes de medicina donde enfatizan la importancia de las medidas de bioseguridad para disminuir los accidentes de tipo biológico en esta población y además resaltan el papel de la capacitación en materia de seguridad biológica integrada a las acciones de la práctica clínica, ya que los estudiantes no identifican las medidas de bioseguridad como parte del contenido que reciben en esa carrera. ¹⁸

A iguales resultados arriba una investigación realizada en Perú, sus autores exponen que los estudiantes con mayor experiencia en la práctica clínica, presentan mayor conocimiento de bioseguridad, sin embargo, aplican en menor grado las medidas de bioseguridad, lo que sin dudas demanda la búsqueda de nuevas estrategias de trabajo dirigidas a cambiar las aptitudes en esta población de estudio. ¹⁹

Es por eso que la Organización Mundial de la Salud en su tercera edición del manual de bioseguridad publicada en el 2005 resalta la importancia de la seguridad biológica en el control de las enfermedades infecciosas ⁴ y este planteamiento fue reafirmado con el brote del virus de ébola de 2015 y con la pandemia iniciada en el 2019 por el SARS-CoV-2, donde esta disciplina ha jugado un papel fundamental en el control de estos agentes infecciosos. ^{13, 20, 21}

Y es que cada vez, la bioseguridad adquiere más importancia, pues si bien al inicio contemplaba solamente los aspectos relacionados con las afectaciones que podrían sufrir quienes manipulaban o se exponían a los agentes biológicos infecciosos, en la actualidad asume además las posibles afectaciones que sobre el medio ambiente pueden ocasionar las liberaciones de organismos genéticamente modificados. ^{4,21}

Como se aborda el tema de Bioseguridad en distintas Universidades de Ciencias Médicas en el mundo resultó interesante al observar diferencias en la impartición de esta temática.

En la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba²², desde el primer año de la carrera de medicina se imparte la Bioseguridad insertada en la asignatura de Anatomía Humana.

En Perú sus Universidades desarrollan el tema de la Bioseguridad en 4^{to} año de la carrera; en la Universidad Nacional de Piura²³ lo realizan insertado a la asignatura de cirugía y en la Universidad Mayor de San Carlos²⁴ lo desarrollan a través de cursos optativos y propios.

Ferrarotti NF²⁵, en su tesis de Maestría investiga en 9 Universidades de Argentina, y analiza la inserción académica de la Bioseguridad a nivel de formación de grado en las disciplinas biomédicas encontrando casi inexistente, la carga de asignaturas sobre la temática de la Bioseguridad lo cual podría contribuir a explicar el elevado nivel de riesgo y accidentes biológicos registrados.

En Cuba⁹, para el ciclo básico de la carrera de medicina no aparece en el plan de estudio el tema de bioseguridad; en la Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales de Holguín ni como curso optativo; elementos que a juicio de los autores de esta investigación consideran debe implementarse esta disciplina ya sea como asignatura o insertada en algunas asignaturas que se relacionan con el tema desde el primer año de la carrera de medicina.

La bioseguridad como disciplina ha evolucionado junto a la necesidad de ser cada día más responsable en el trabajo con los agentes biológicos o materiales biológicos que represente un riesgo para la salud humana y la comunidad. La bioseguridad se aplica cada vez más en diferentes escenarios, lo que demuestra su importancia en la actualidad, sin embargo, existen deficiencias en cuanto a su gestión debido al desconocimiento y a la baja percepción del riesgo, por eso es que se debe trabajar sobre la base de fomentar una cultura de la seguridad biológica desde el primer año de la carrera de medicina como motor impulsor para la implementación de la bioseguridad ajustada a cada uno de los escenarios donde se deba aplicar.

La bioseguridad es tema de interés mundial, pero en su aplicación existen todavía deficiencias que incrementan el riesgo biológico y las posibilidades de infecciones en el personal, la comunidad y el medio ambiente.

Constituye un reto para los estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín y un ejemplo evidente ha sido la pandemia de la Covid-19, con la afectación de varios estudiantes por esta enfermedad.

CONCLUSIONES.

La formación en Bioseguridad constituye un reto en los estudiantes del ciclo básico de la carrera de medicina para su desempeño práctico en el enfrentamiento a riesgos no solo biológicos sino también los medio ambientales.

Para el ciclo básico de la carrera de medicina no aparece en el plan de estudio el tema de bioseguridad, ni como curso optativo. Por lo que se debe trabajar sobre la base de fomentar una cultura de la seguridad biológica desde el primer año de la carrera de medicina como motor impulsor para la implementación de la bioseguridad ajustada a cada uno de los escenarios donde se deba aplicar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Decreto Ley 190: De la Seguridad Biológica Capítulo 1. Disposiciones Generales. Artículo 3. Término y Definiciones. La Habana FAO; 1999.
2. Dotres C, Ramírez A, Pérez R, Sola F, Cordero A, Paneque A, et al. Programa Nacional de Seguridad Biológica para instituciones de salud. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2001.
3. Arce Hernández L, Guche García F, Menéndez de San Pedro López, Rodríguez Dueña J, Lorenzo Hernández J, Rodríguez García J, et al. Compendio de legislación de seguridad biológica. La Habana: Centro Nacional de Seguridad Biológica; 2006.
4. Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el Laboratorio. 3 ed. Ginebra: OMS; 2005 [acceso 15/06/2019]. Disponible en: https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.
5. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [citado 3 May 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>
6. Rodríguez Dueña J, González Almiñán C. Desarrollo de la bioseguridad en la República de Cuba. Revista Argentina de Bioseguridad [Internet]. 2019 [citado 2020 Nov 9];5(5):85-69. Disponible en: <https://fveter.unr.edu.ar/wpcontent/uploads/2018/09/RevistaArgentinaBioseguridadN5.pdf#page=52>
7. Carvalho LG de, Maia LG, Santos S Valverde Marques dos, Evangelista R A, Bueno AA, Silva LA da. Asociación de la reincidencia de accidentes con materiales biológicos con el perfil de los trabajadores de la salud. Index Enferm [Internet]. 2019 Jun [citado 24 Feb 2020] ; 28(1-2): 23-27. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/index/v28n1-2/1132-1296-index-28-1-2-23.pdf>
8. Vela Valdés J, Salas Perea RS, Pujals Victoria NI, Quintana Galende ML, Pérez Hoz G. Los planes de estudio de medicina en Cuba de 1959 a 2010. Educación Médica Superior [Internet]. 2016 [citado 2020 Oct 14];30(1):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/684>
9. Milian Valdés D, García Aranibar M, Cabrera Hernández C, Hernández Montaña Y, Rodríguez Tur Y, Miralles Aguilera Ed. Perspectiva de profesores y estudiantes de medicina

- sobre la implementación de las estrategias curriculares. Educación Médica Superior [Internet]. 2020 [citado 2020 Oct 13]; 34(3): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2111>
10. Álvarez Sintés R. Plan de estudio de medicina: ¿nueva generación?. RevHabanCiencMéd. [Internet]. 2017 set.-oct. [Citado 10 nov 2020]; 16 (5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000500001
 11. Rodríguez J, Argote E, Rodríguez O. Temas de Seguridad Biológica. La Habana: Editorial Félix Varela; 2001.
 12. Cobos Valdés D. Bioseguridad en el contexto actual. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2021 [citado 10 Abr 2021];, 58(0):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/192>
 13. Ahmad T, Haroon, Dhama K, Sharun K, Khan FM, Ahmed I, et al. Biosafety and biosecurity approaches to restrain/contain and counter SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic: a rapid-review. Turk J Biol. 2020 [acceso 07/06/2020];44(3):132-45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7314504/>
 14. Yu Y, Bu F, Zhou H, Wang Y, Cui J, Wang X, et al. Biosafety materials: an emerging new research direction of materials science from the COVID-19 outbreak. Mater Chem Front. 2020 [acceso 07/06/2020];4: 1930-53. Disponible en: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/qm/d0qm00255k#!divAbstract>.
 15. Mourya D, Sapkal G, Yadav P, Belani S, Shete A, Gupta N. Biorisk assessment for infrastructure & biosafety requirements for the laboratories providing coronavirus SARS-CoV-2/(COVID-19) diagnosis. Indian J Med Res. 2020 [acceso 07/06/2020];151(2-3):172-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7357401/>.
 16. Chin Chen Ch, Yu Chi Ch. Biosafety in the preparation and processing of cytology specimens with potential coronavirus (COVID-19) infection: Perspectives from Taiwan. Cancer Cytopathol. 2020 [acceso 07/06/2020];128(5):309-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7262216/>
 17. Yuan D, Wenfeng G, Liang S, Yang S, Jiad P. Biosafety threats of the rapidly established labs for SARS-CoV-2 tests in China. Environ Int. 2020 [acceso 07/06/2020]; 143. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7359782/>.
 18. Lozano C, González A, Cadena L. Caracterización de los accidentes por exposición a agente biológico en una población de estudiantes de medicina de Bucaramanga. Infectio 2012[acceso 07/05/2015]; 16(4):204-10. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v16n4/v16n4a04>.
 19. Cortijo J, Gómez M, Samalvides F. Cambios en conocimientos, actitudes y aptitudes sobre bioseguridad en estudiantes de los últimos años de Medicina. Rev Med Hered. 2010

- [acceso 07/05/2015]; 21(1):27-31. Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v21n1/v21n1ao4>.
20. Bucknor K. Enfermedad por el virus Ébola: medidas de bioseguridad. Med Leg Costa Rica. 2015 [acceso 07/11/2015];32(2):98-108. Disponible en:
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S140900152015000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=es
21. Rocha SS, Bessa TC, Alemida AM. Biosafety, Environmental Protection and Health: completing the puzzle. Ciência saúde coletiva. 2012 [acceso 07/11/2015];17(2):287-92. Disponible en:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232012000200002&script=sci_abstract.
22. Universidad Nacional de Córdoba. Plan de estudio de la carrera de medicina. Colombia: Universidad Nacional de Córdoba; 2016. Disponible en: <https://fcm.unc.edu.ar/medicina-plan-de-estudio-programas/>
23. Universidad Nacional de Piura. Plan Curricular P29 Medicina Humana. Perú: Universidad Nacional de Piura; 2019. Disponible en: <https://es.readkong.com/page/universidad-nacional-de-piura-5429523>
24. Universidad Mayor de San Marco Perú. Plan Curricular. Perú: Universidad Mayor de San Marco Perú; 2018. Disponible en: <http://dgep.uas.edu.mx/programas2018/>
25. Ferrarotti NF, Jarne AR. Análisis de la inserción académica de la Bioseguridad a nivel de formación de grado a 30 años de su instalación en la agenda biomédica. Revista Argentina de Bioseguridad [Internet]. 2019 [citado 2020 Nov 9];5(5): 52-59. Disponible en: <https://fveter.unr.edu.ar/wpcontent/uploads/2018/09/RevistaArgentinaBioseguridadN5.pdf#page=52>