



Bioseguridad aplicada en los análisis clínicos y su influencia en las infecciones adquiridas en los laboratorios (IAL)

Biosecurity applied in clinical analysis and its influence on infections acquired in laboratories (IAL)

Biossegurança aplicada à análise clínica e sua influência nas infecções adquiridas em laboratório (LAI)

Ángel Leonardo Pin-Pin^I
angel.pin@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9179-0981>

Yandry Leandro Solórzano-Arteaga^{III}
solorzano-yandry0676@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4678-1044>

Julio Emmanuel Garcés-Bravo^{II}
garces-julio3346@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5209-5935>

Johnny Jesús Urdánigo-Cedeño^{IV}
urdanigo-johnny4443@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9460-4272>

Correspondencia: angel.pin@unesum.edu.ec

Ciencias de la salud
Artículo de revisión

***Recibido:** 30 de enero de 2021 ***Aceptado:** 17 de febrero de 2021 * **Publicado:** 20 de marzo de 2021

- I. Magister en Educación Informática, Ingeniero en Computación y Redes, Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Jipijapa, Ecuador.
- II. Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Jipijapa, Ecuador.
- III. Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Jipijapa, Ecuador.
- IV. Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

La presencia de la bioseguridad y su desarrollo está relacionados con las infecciones adquiridas en los laboratorios (IAL) que representa un problema asociado a la manipulación de los agentes biológicos infecciosos, las IAL se han descrito debido a una variedad de bacterias, virus, parásitos y hongos, estas infecciones se adquieren a través de actividades relacionadas con los problemas de bioseguridad y biocontención en el laboratorio. Debido a la importancia que esto representa se tiene como objetivo determinar el nivel de aplicación de las normas de bioseguridad en los análisis clínicos y su influencia en las IAL, se realizó mediante un estudio sistemático basándose en la revisión bibliográfica que es la recopilación de literatura científica, el estudio comprende información publicada de los años 2012 al 2020, que presenta un grupo etario de trabajadores de laboratorios que están expuestos a diversas infecciones en los análisis clínicos. Los resultados obtenidos del estudio presentan que el nivel de aplicación de las normas de bioseguridad en los análisis clínicos es de un 77%, de la misma forma se obtuvo que las IAL con mayor prevalencia son los virus representando el 45% de las infecciones más comunes seguido de las bacterias con un 39% y un 16% que corresponde a las endotoxinas. Se concluyó que las IAL tienen mucha prevalencia dentro de las instituciones de salud debido a que la bioseguridad exige normas de acciones de seguridad que regulan y orientan la práctica en salud.

Palabras claves: Bioseguridad; Patógenos; Análisis.

Abstract

The presence of biosecurity and its development is related to laboratory-acquired infections (LAIs) which is a problem associated with the manipulation of infectious biological agents, ITDs have been described due to a variety of bacteria, viruses, parasites and fungi, these infections are acquired through activities related to biosecurity and biocontainment problems in the laboratory. Due to the importance this represents is aimed at determining the level of application of biosecurity standards in clinical analyses on the influence of ITBs, it was conducted through a systematic study based on the bibliographic review that is the collection of scientific literature, the study comprises published information from the years 2012 to 2020, which presents an age group of laboratory workers who are exposed to various infections in clinical analyses. The results obtained from the study show that the level of application of biosecurity standards in clinical analyses is

77%, in the same way it was obtained that Their with the highest prevalence is viruses representing 45% of the most common infections followed by bacteria with 39% and 16% corresponding to endotoxins. It was concluded that LAIs has a high prevalence within health institutions because biosecurity requires standards of safety actions that regulate and guide health practice.

Keywords: Biosecurity; Pathogens; Analysis.

Resumo

A presença da biossegurança e seu desenvolvimento estão relacionados às infecções adquiridas em laboratório (IAF), o que representa um problema associado ao manuseio de agentes biológicos infecciosos, as IAFs têm sido descritas devido a uma variedade de bactérias, vírus, parasitas e fungos, dessas infecções são adquiridos por meio de atividades relacionadas a problemas de biossegurança e biocontenção em laboratório. Pela importância que isso representa, o objetivo é determinar o nível de aplicação dos padrões de biossegurança em análises clínicas e sua influência na LPA, foi realizado por meio de um estudo sistemático baseado em revisão bibliográfica que consiste na compilação de literatura científica. , o estudo inclui informações publicadas entre os anos de 2012 a 2020, que apresentam uma faixa etária de trabalhadores de laboratório expostos a diversas infecções em testes clínicos. Os resultados obtidos no estudo mostram que o nível de aplicação dos padrões de biossegurança em análises clínicas é de 77%, da mesma forma que se obteve que as LPA com maior prevalência são os vírus que representam 45% das infecções mais comuns seguidas por bactérias com 39% e 16% correspondendo a endotoxinas. Concluiu-se que os ALIs são altamente prevalentes dentro das instituições de saúde, pois a biossegurança requer normas de ações de segurança que regulamentam e orientam as práticas de saúde.

Palavras-chave: Biossegurança; Patógenos; Análise.

Introducción

Las infecciones adquiridas en los laboratorios (IAL) se presentan como un problema asociado a la manipulación de los agentes biológicos infecciosos (1), estas infecciones son causadas por patógenos biológicos en la manipulación de materiales y muestra, de ahí la presencia de la bioseguridad y su desarrollo que esta relacionados con la evolución de la microbiología, es por eso que al diseñar el laboratorio se presta atención a aquellas condiciones que genere un problemas de seguridad (2). Durante el último siglo se han descrito IAL debidas a una variedad de bacterias,

virus, parásitos y hongos estas infecciones se adquieren a través de actividades relacionadas en el laboratorio (3).

En el mundo las IAL están relacionados con los problemas de bioseguridad y biocontención (4) en el manejo de microorganismos los cuales se presentan en las investigaciones de los laboratorio, la mayoría de estas infecciones son causadas por bacterias como la *Brucella* spp (5), sin embargo, en México y Colombia el riesgo de infección por agentes biológicos, son causados por virus como la Hepatitis B (VHB), Hepatitis C (VHC) y el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) los cuales presenta mayor prevalencia (6,7), mientras que en Venezuela la aparición de síntomas clínicos en el personal de microbiología o biotecnología están relacionadas con la exposición a las bacterias como la *Staphylococcus aureus* (8). En el Ecuador, la mayor prevalencia de patógenos biológicos corresponde al virus de la gripe en un 73,68%, seguido de las infecciones estreptocócicas con un 10,52% y un 5,26 % que corresponde al virus herpes, estas se registran como las muestras biológicas más comunes y que representan un riesgo para el personal del laboratorio (9).

Dentro de los laboratorios los agentes infecciosos están presentes en las muestras de heces, saliva, sangre u orina, la manipulación de estas constituye la mayor parte de accidentes declarados entre el personal de laboratorio que trabajan directamente con dichas muestras (10), en las cuales se encuentran parásitos o bacterias, como la *Brucella* spp, *Mycobacterium tuberculosis*, *Francisella tularensis*, *Salmonella typhi* y *Streptococcus*, que se presentan como las IAL más comunes (11), muchas de las infecciones se da por los procedimientos incorrectos como el pipeteo con la boca, y el mal uso de agujas y jeringas, las cuales corresponden el 40-60% que representan una cifra global de más de 1,5 millones de pinchazos al año (12).

Por lo general las lesiones o infecciones por pinchazos son muy frecuentes y de alto riesgos, ya que puede provocar enfermedades graves o mortales de agentes patógenos contenidos en la sangre como el VHB (13), el cual se presenta 55 veces mayor al VIH y 38 veces más que el VHC, debido a esto es considerado como la principal causa de incapacidad prolongada del personal de salud a nivel mundial (14). Por ello, es primordial la evaluación de riesgos que determina el nivel de bioseguridad de un laboratorio y está sujeta a dos categorías principales: peligros de agentes y peligros de procedimientos de laboratorio de esta manera la selección apropiada de prácticas y procedimientos, previenen IAL por la manipulación de patógenos biológicos (15).

De acuerdo con Organización Mundial de la Salud (OMS) (16), la prevención para los riesgos biológicos se deben tener en cuenta las barreras físicas, químicas y biológicas, además de los principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición o liberación accidental de patógenos biológicos, dentro de los métodos de barrera que ayudan a prevenir infecciones causadas por dichos patógenos se encuentran las medidas principales como la designación de áreas específicas para la atención de estos pacientes, la colocación del Equipos de Protección Personal (EPP) y la higiene o limpieza adecuada de las superficies o áreas trabajadas (17).

La transmisión de las infecciones se produce en ocasiones de forma directa, o indirectamente de un paciente a otro; para evitar esto se adoptaron un grupo de medidas que fueron diseñadas primariamente para proteger al paciente (18); sin embargo, la recomendación de uso del EPP en los laboratorios, depende del agente que se manipula, los riesgos a los que se expone el trabajador y el nivel de bioseguridad (Biosafety Level BSL) de los laboratorios los cuales se clasifican en 4 grupos (19). De la misma forma esto conllevará al cumplimiento de las Buenas Prácticas de Laboratorio razón fundamental para afirmar que la probabilidad de la diseminación de una enfermedad a partir de un laboratorio y los procedimientos que ayudan a mantener un alto nivel de bioseguridad (20).

Así mismo se sabe que al momento de realizar los análisis clínicos el personal está expuesto a factores de riesgo biológicos, los cuales se encuentran en concentraciones elevadas en la práctica de subcultivos, pipeteos y mezclas, además del uso de equipos para la centrifugación y agitación, es cada vez más frecuente en la actividad dentro de un laboratorio y en consecuencia, su impacto sobre la bioseguridad es mayor (21). De esta manera se establece como objetivo del estudio el determinar el nivel de aplicación de las normas de bioseguridad en los análisis clínicos y su influencia en las IAL.

Metodología

El estudio consistió en una revisión bibliográfica que es la recopilación de literatura científica, este modelo de investigación puede ser aplicada a cualquier tema de investigación para determinar la relevancia e importancia del mismo ya que garantiza la obtención de la información más relevante en el campo de estudio (22). Para la obtención de un resultado válido se procedió a la implementación del modelo del diagrama de flujo QUOROM (Quality of Reporting of Meta-

analyses), el cual es un modelo aplicado a las investigaciones con el fin de mejorar la calidad de los informes de revisión y metaanálisis (23).

La estrategia de búsqueda para la recopilación de información se dio en diferentes bases de datos como PubMed, Springer, Elsevier, Sciencedirect, SciELO, Redalyc y Google Académico tanto en español como en inglés, para la búsqueda en estos metabuscadores se utilizaron palabras clave como bioseguridad, infecciones, análisis clínicos y riesgos biológicos con conectores booleanos como AND, OR, NOT, de igual manera se incluyó un rango de búsqueda del 2012 al 2020 pasando por los criterios de exclusión e inclusión.

A fin de obtener mejor calidad de información, la estrategia de búsqueda consistió en dos fases, la primera la búsqueda en las bases de datos mencionadas utilizando palabras clave y conectores booleanos como; Bioseguridad AND Infecciones OR riesgos biológicos, mientras que la segunda fase fue la complementación de la búsqueda inicial como; Bioseguridad AND Laboratorios OR análisis clínicos AND Infecciones AND riesgos biológicos. De la misma manera los estudios encontrados fueron pasados por dos filtros de exclusión e inclusión, dentro de los criterios de inclusión están los artículos que presenten bioseguridad, riesgos biológicos, infecciones, análisis clínicos, laboratorios y personal de salud, mientras que los criterios de exclusión fueron riesgos físicos, riesgos químicos, resistencia antibiótica y animales.

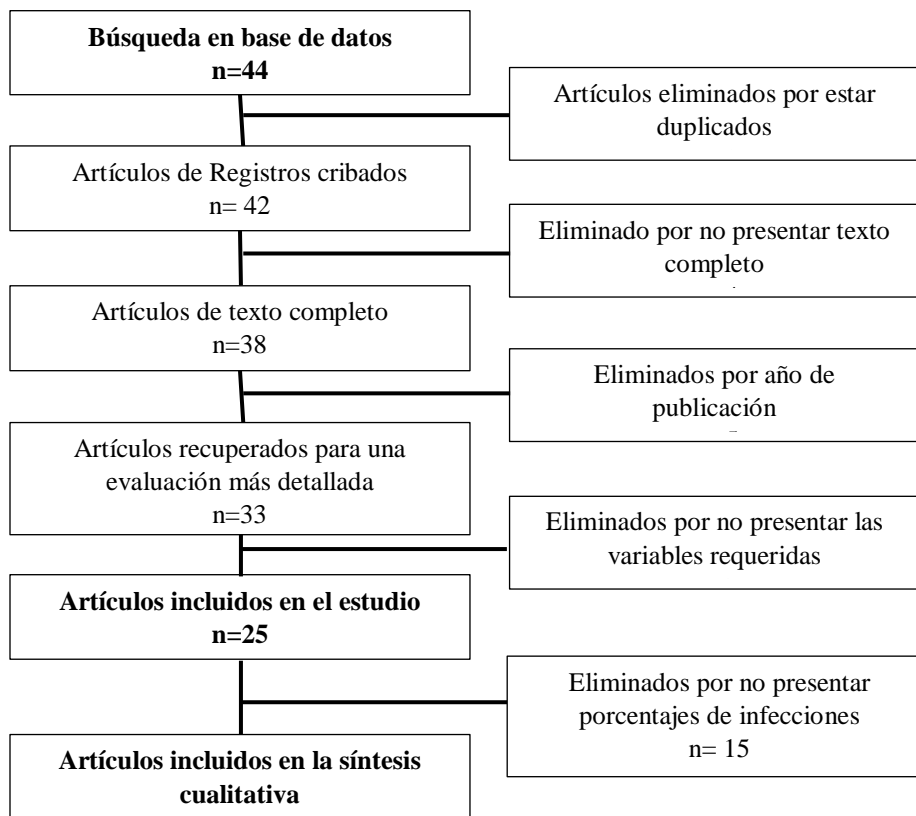
El presente estudio comprende en la recopilación de información publicada de los años 2012 al 2020, que presenta un grupo etario de trabajadores de laboratorios que están expuestos a diversas infecciones en los análisis clínicos, en los métodos para la selección y el análisis se incluyeron estudios sobre las IAL más comunes, los riesgos biológicos y el nivel de bioseguridad que presenta cada laboratorio.

Desarrollo

De la recopilación de información se identificaron 44 artículos de diferentes bases de datos, 13 SciELO, 8 PubMed, 6 Redalyc, 5 Medigraphic, 4 Sciencedirect, 3 Google Académico, 3 Elsevier, 2 Springer, los cuales pasaron por varios criterios de exclusión descartando 26 estudios, y mediante la aplicación del diagrama de flujo de información denominado “QUOROM” se obtuvo un total de 10 estudios incluidos que fueron implementados para los resultados y la síntesis cualitativa del artículo (Figura 1). De los 10 artículos incluidos, 4 corresponde a investigaciones sobre los riesgos

biológicos, patógenos y exposición a estos, 3 presenta temas sobre la bioseguridad, medidas, precauciones, y 3 son sobre las IAL. TABLA 1.

Figura 1: Proceso de selección de artículos



Fuente: Aplicación diagrama de flujo QUOROM

Tabla 1: Características de los estudios seleccionados

Referencia Bibliográfica	Variabes	Población Afectada	Microorganismo	Prevalencia de Bioseguridad	Tipo de BSL	Resultado
Beltrón-Macías FE. (2020) ⁹	Riesgos biológicos Laboratorios Bioseguridad	Trabajadores de 3 laboratorios clínico	Virus de la gripe Herpes Estreptococos	El 61.77% en medidas de bioseguridad como EPP y equipo de emergencia.	BSL 3	Se determinó que las IAL de mayor prevalencia vienen de los virus en un 78.94% seguido de infecciones por bacterias en un 10.52%.
Peng H, Bilal M, Iqbal HM (2018) ⁴	Riesgo biológico Medidas de bioseguridad IAL	27 informes de personal de laboratorio	Mycobacterium Tuberculosis Brucella spp. Virus de la gripe Salmonella	Presenta un 99% de medidas de bioseguridad y utilización de EPP	BSL 4	Un 73% de las IAL fueron por las actividades de: microbiología 42%, microscopía 22%, cultivo celular 22% y 14% con muestras de animales.
González-Castillo Z, Caballero I, Viada C, Argote E (2017) ²⁰	Bioseguridad Riesgos biológicos	Trabajadores del centro de inmunología molecular	Virus de la gripe	El 66% de bioseguridad se debe a las	BSL 3	En Europa se sabe que el 32% IAL no representan un riesgo para el trabajador.

Bioseguridad aplicada en los análisis clínicos y su influencia en las infecciones adquiridas en los laboratorios (IAL)

	Medidas de bioseguridad.			capacitaciones y supervisión.		
Contreras ZR, Ramírez P, Bermúdez V (2017) ⁸	Riesgo biológico Infecciones Laboratorios	19 asistentes de 24 laboratorios	Faringitis estreptocócica Rash Otitis Bronquitis	Presenta 80% de nivel de bioseguridad en la utilización de EPP	BSL 3-4	El 68.4% de las enfermedades son producidas por bacterias, seguido de las endotoxinas 15.8%, y virus con un 5.3%.
Díaz-Tamayo A, Vivas M (2016) ⁷	Riesgo biológico Bioseguridad	78 docentes de laboratorios de instituciones de educación superior	VHB VIH	Presento el 76% de conocimiento y aplicación de las barreras físicas	BSL 2	En los resultados el 78% de los docentes describieron al VIH, como el agente transmisible más común
Wurtz N, et al (2016) ³	IAL	Técnicos de laboratorio e investigadores de 119 instituciones.	Mycobacterium tuberculosis Coxiella burnetii <i>Brucella spp.</i>	El 73.5 % de cumplimientos de las medidas y normas de bioseguridad	BSL 4	El 87% de las personas infectadas eran técnicos de laboratorio mientras que el 13% eran investigadores.
Fang-Huerta M, et al (2015) ⁶	Riesgos biológicos Bioseguridad	92 enfermeras de un hospital en el área de laboratorios	VHB VHC VHI	Presenta el 79% de las normas y protocolos de bioseguridad	BSL 3	El 74 % refiere no haber sufrido ningún tipo de accidentes en los últimos 12 meses.
Campins-Martí M, Uriona-Tuma S (2014) ¹²	Riesgos biológicos Infecciones Bioseguridad	Personal hospitalario	VHB Herpes Sarampión Mycobacterium Tuberculosis VHI	La implantación de estrategias y medidas de bioseguridad incremento un 90%	BSL 3-4	Los trabajadores hospitalarios tienen una probabilidad de un 40% de adquirir enfermedades relacionadas con el trabajo.
Rojo-Molinero E, Alados J, Gómez E, Leiva J, Pérez JL (2014) ²¹	Riesgos biológicos Bioseguridad	Personal de laboratorio de microbiología	<i>Brucella spp.</i> Mycobacterium tuberculosis VHB VHI VHC	Implementación de las barreras primarias como EPP y barreras secundarias.	BSL 3	El VHB representa del 6 al 30% de riesgo para infección ocupacional, seguido de VHC y VHI.
Morelos-Ramírez R, et al (2014) ¹⁴	Bioseguridad Riesgos biológicos	Personal del laboratorio	VHB VHC Brucelosis Tifoidea Mycobacterium tuberculosis	Presenta 70% de nivel de bioseguridad en la utilización de EPP	BSL 2	La infección por el VHB es 55 veces mayor al VIH y 38 veces más que el VHC, el riesgo más elevado es de los laboratoristas y médicos.

De acuerdo con 9 de los 10 artículos analizados, el nivel de bioseguridad aplicada en los laboratorios va del 60 al 99% con un promedio general del 77%, esto debido al cumplimiento de las normas de bioseguridad, como lo son la implementación protocolos como la identificación de peligro y evaluación de riesgos, además de la aplicación de las barreras primarias y secundarias como el EPP, equipo de emergencia, mobiliaria adecuada y medias de biocontención (21).

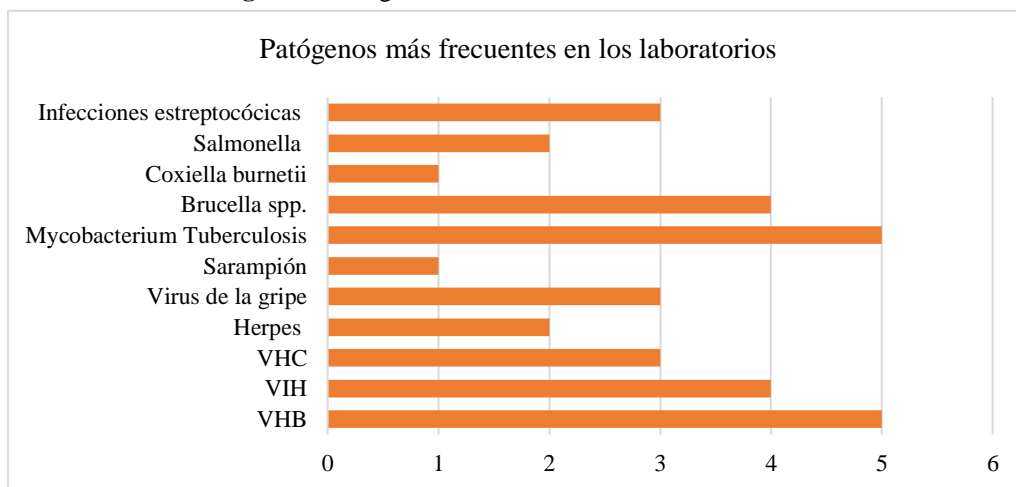
Dentro de los laboratorios existen muchos riesgos físicos, químicos y biológicos, estos últimos son los causantes de las IAL, estas infecciones pueden ser causadas por varios patógenos, que de

acuerdo con 4 de los 10 estudios revisados los virus representan el 45% de las infecciones más comunes seguido de las bacterias con un 39% y un 16% que corresponde a las endotoxinas (7,8,9,21).

En los artículos estudiados no se reportan casos de muerte por infecciones en los laboratorios, no obstante se sabe que las IAL son las principales causas de baja laboral de los trabajadores y estas presentan un riesgo mayor cuando son infecciones sistémicas las cuales involucran daños internos en varios órganos y sistemas como el sistema respiratorio, renal o cutáneo, por lo general las IAL más comunes son dadas por patógenos para los cuales se cuenta con un tratamientos o en cierto casos la implementación de la inmunización al personal a través de vacunas lo cual se considera como una medida de prevención de los laboratorios (8,14,20).

Por otro lado, las infecciones producidas por el VHB son mayor al VIH y al VHC, este riesgo es más elevado y el cual lo enfrenta el personal de laboratorio (7,14). Según se muestra en el Figura 2, las bacterias y los virus corresponden como los agentes más comunes en las muestras biológicas que llegan a los laboratorios y en donde se observa que el VHB, VIH, Mycobacterium tuberculosis y Brucella spp, se presentan como los patógenos más comunes en las muestras biológicas considerándose como patógenos de alto riesgo para la adquisición de alguna infección o enfermedad.

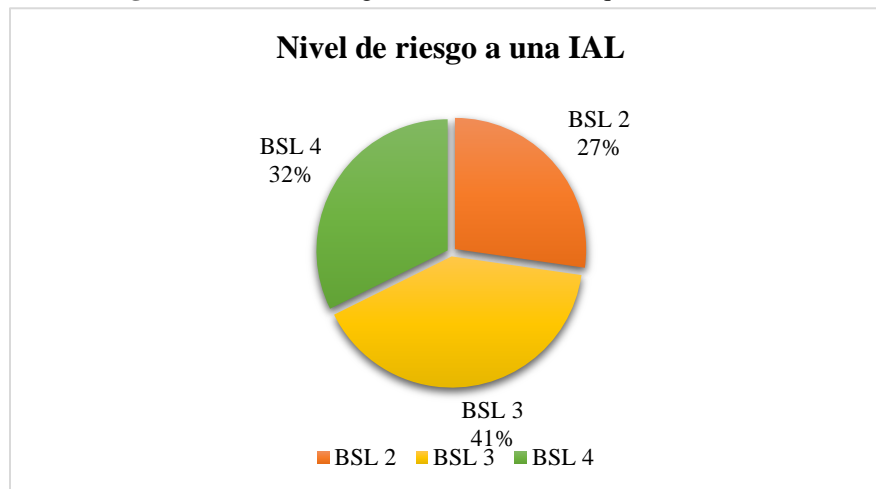
Figura 2: Patógenos más frecuentes en los laboratorios



Fuente: Artículos seleccionados para la síntesis cualitativa

Del total de estudios analizados se obtuvo que el mayor nivel a adquirir una infección se da en los laboratorios de bioseguridad nivel 3 (BSL3), este tipo de laboratorio se asocian con enfermedades humanas serias como Tuberculosis, VIH, fiebre amarilla, entre otros, seguido de los laboratorios de bioseguridad nivel 4 (BSL 4), los cuales se consideran como laboratorios contención y los cuales presentan normas y protocolos de mayor seguridad, mientras que los laboratorios de bioseguridad nivel 2 (BSL 2) son los laboratorios básicos y que presentan poco riesgos al no trabajar con patógenos peligrosos (4) Figura 3. De misma forma se analizaron los estudios y dio como resultado que los trabajadores hospitalarios tienen un 45% de adquirir alguna infección, de manera que los principales trabajadores expuesto a este riesgo de adquirir alguna infección son los que los técnicos de laboratorio, doctores e investigadores (3).

Figura 3: Nivel de riesgo a una Infección Adquiridas en el Laboratorio



Fuente: Artículos seleccionados para la síntesis cualitativa

De esta manera se puede ver como las IAL son de importancia ya que representan un peligro no solo para el personal sino también para los pacientes; los protocolos y normas de bioseguridad ayudan a disminuir los niveles de infección en el personal de laboratorio, sin embargo aún existen caso en los cuales la mala utilización de las herramientas del laboratorio como el pipeteo con la boca la falta de EPP como guantes, gafas, batas y mascarillas además del el inadecuado uso de equipo y herramientas como agujas, microscopio o centrifugadoras ayuda al crecimiento del riesgos a adquirir alguna infección ya que se sabe que un 73% de las IAL se dan en las actividades

relacionadas con microbiología, microscopía, cultivo celular y a la exposición a muestras de animales (4,12).

Discusión

En el estudio realizado se encontró que el nivel de aplicación de las normas de bioseguridad en los análisis clínicos se presentó en un 77%, debido al cumplimiento adecuadamente de todas las normas y protocolos. Las manipulaciones de los agentes biológicos infecciosos afectan directa o indirectamente al personal de salud, debido al mal uso de las normas de bioseguridad y de procedimientos incorrectos. De modo que las IAL presentan una alta influencia en dichos procedimientos. Por lo tanto, en nuestro estudio encontramos que la mayor prevalencia de las IAL corresponde al virus, seguido por las infecciones causadas por bacterias y endotoxinas.

De acuerdo con el estudio de Fang y col. (6), las normas y protocolos de bioseguridad en 92 enfermeras de un hospital en el área de laboratorios fue del 79%, de modo similar al estudio realizado, manifestando que el personal contaba con conocimientos relacionados con los riesgos ocupacionales, capacitación sobre dispositivos de seguridad, manejo y su utilización para evitar accidentes, debido a que laboraban con agentes como VHB, VHC y VHI. No obstante, en el estudio de Peng y col. (4), el personal de laboratorio presentó un 99% del cumplimiento de las medidas de bioseguridad y utilización de EPP, de la misma forma todos contaban con capacitaciones y conocimientos, sin embargo, demostró que los microorganismos con los que laboraba el personal en su mayoría correspondían a bacterias como *Mycobacterium Tuberculosis*, *Brucella spp.*, y *Salmonella*.

Los niveles de bioseguridad se clasifican en cuestión de patógenos con los que se trabaja y diseño del laboratorio estos niveles van desde el 1 al 4, el nivel BSL1 es de riesgo más bajo e involucra el trabajo y los procedimientos con microbios que no causen enfermedades de manera constante, el nivel BSL 2 se basa en las precauciones y procedimientos de seguridad de BSL1, mientras que los agentes con los que se trabajan presentan peligros moderados para el medio ambiente y para el personal de laboratorio, el nivel BSL3 se basa en las precauciones y procedimientos de seguridad de los niveles anteriores además de otras precauciones y materiales especializados debido a los patógenos que se encuentran en este nivel los cuales pueden causar enfermedades graves por transmisión respiratoria, y por último el nivel BSL4 o nivel de contención biológica, estos suelen estar aisladas de otras áreas por los patógenos de alto riesgo que se suelen transmitirse a través de

vía respiratoria o por aerosoles en el laboratorio estos suelen causar enfermedades potencialmente mortales (3,15).

En el estudio presente se manifiesta que la mayor cantidad de IAL se dio en los laboratorios BSL 3, debido a que en este tipo de laboratorio se procesan muestras con patógenos altamente infecciosos como el VHB, VIH, Mycobacterium tuberculosis y Brucella spp, los cuales se consideran como los agentes biológicos con mayor presencia en los análisis o muestras en los laboratorios. Así mismo se mostró que los trabajadores hospitalarios tienen un 45% de adquirir alguna infección relacionada con el trabajo, y que un 73% de las IAL se dan en las actividades relacionadas con microbiología, microscopía, cultivo celular y a la exposición a muestras de animales. Por esta razón la prevención de las IAL en relación a los análisis clínicos depende de las buenas prácticas de laboratorio y de la aplicación de las normas de bioseguridad, esto se corrobora en el artículo Huang (24) en donde los laboratorios BSL 3 y BSL 4 requiere medidas especiales de bioseguridad debido a alto riesgos conlleva a trabajar con estos patógenos y a los cuales se le atribuyen a la mayoría de infecciones producidas por aerosoles.

Conclusión

El estudio logra mostrar una amplia información respecto a la bioseguridad aplicada en los análisis clínicos, teniendo como consecuencia la influencia en las IAL, debido a que en los últimos años se ha convertido en un tema de mucha prevalencia dentro de las instituciones de salud debido a que la bioseguridad exige normas de acciones de seguridad que regulan y orientan la práctica en salud, cuyo objetivo o fin es satisfacer y responder a expectativas de cada una de las partes (25). Por ello, es de importancia relacionar algo tan fundamental como la bioseguridad de los laboratorios son las IAL y manifestar su prevalencia.

Este estudio de revisión bibliográfica recopila resultados de estudios anteriores a nivel de América y otras regiones. Y es importante considerar el grado de peligro que están expuestos los profesionales de esta área por la manipulación de muestras o residuos biológicos.

Referencias

1. Vázquez-Macías C, Ayala-Rodríguez I, Domenech-Cañete I, Martínez-Motas I, Rodríguez-Camiño R. Riesgo biológico en los laboratorios de Microbiología de las instituciones de salud. *Medigraphic*. 2019 Marzo; 14(1).
2. Pence MA. International Society for Infectious Diseases. [Online].; 2018 [cited 2021 Enero 25. Available from: https://isid.org/wp-content/uploads/2019/08/20_ISID_InfectionGuide_Areas_Laboratorio.pdf.
3. Wurtz N, Papa A, Hukic M, Caro AD, Leparac-Goffart I, Leroy E, et al. Survey of laboratory-acquired infections around the world in biosafety level 3 and 4 laboratories. *Springer*. 2016 May; 35(8).
4. Peng H, Bilal M, Iqbal HM. Improved Biosafety and Biosecurity Measures and/or Strategies to Tackle Laboratory-Acquired Infections and Related Risks. *Pubmed*. 2018 December ; 15(12).
5. Coelho AC, García-Díez J. Biological Risks and Laboratory-Acquired Infections: A Reality That Cannot be Ignored in Health Biotechnology. *Pubmed*. 2015 April; 3(56).
6. Fang-Huerta M, Meléndez-Méndez M, Garza-Hernández R, Aguilera-Pérez P, Aguilera-Pérez A, Ortega-López R. Percepción del personal de enfermería sobre los riesgos biológicos. *Medigraphic*. 2015 Marzo; 20(1).
7. Diaz-Tamayo A, Vivas M. Riesgo biológico y prácticas de bioseguridad en docencia. *Redalyc*. 2016 Febrero; 34(1).
8. Contreras ZR, Ramírez P, Bermúdez V. Asociación entre la exposición al riesgo biológico y signos y síntomas clínicos en asistentes de laboratorio. *Redalyc*. 2017; 36(3).
9. Beltrón-Macías FE. Riesgos biológicos en laboratorios clínicos de la ciudad de Portoviejo mediante el método Biogaval. *San Gregorio*. 2020 Septiembre;(40).
10. Tapia L. Laboratorio de virología en la práctica clínica. *ScienDirect*. 2015 Noviembre ; 26(6).
11. Sánchez-Romeroa I, García-Lechuz J, González-López J, Orta-Mira N. Recogida, transporte y procesamiento general de las muestras en el laboratorio de Microbiología. *Elsevier*. 2017 Diciembre ; 37(2).

12. Campins-Martí M, Uriona-Tuma S. Epidemiología general de las infecciones adquiridas por el personal sanitario. Inmunización del personal sanitario. Elseiver. 2014 Abril ; 32(4).
13. Rodríguez-Sotolongo M, Begerano-Gil N, Pérez-Hidalgo N, Pedroso-Moya M, Álvarez-Monteaquedo C. Riesgo biológico laboral en instituciones de salud y su control: Precauciones estándar en la atención a pacientes. Medigraphic. 2017 Junio; 9(1).
14. Morelos-Ramírez R, Ramírez-Pérez M, Sánchez-Dorantes G, Chavarín-Rivera C, Meléndez-Herrada E. El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. SciELO. 2014 Agosto; 57(4).
15. Ta L, Gosa L, Nathanson DA. Biosafety and Biohazards: Understanding Biosafety Levels and Meeting Safety Requirements of a Biobank. Springer. 2019 December; 1897.
16. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2005 [cited 2020 Enero 31. Available from: https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf.
17. Luna A, Sánchez A, Buenrostro A, Bernardino A, Gutiérrez A, Flores Á, et al. Bioseguridad y manejo de la vía aérea en el paciente pediátrico con infección por SARS-CoV-2. Medigraphic. 2020 Julio; 79.
18. Bravo-Martín S, Díaz-Morales D. Riesgo biológico en Instituciones de salud: control y precauciones en la atención a pacientes. SciELO. 2016 Junio; 20(2).
19. Cortés-Favi M, Manuel JS, Martínez-Aguilar C, Olivares-Vicencio B, Ramírez-Muñoz V, Scappaticcio-Bordón A. Guía de bioseguridad para laboratorios clínicos. Manual. Chile: Instituto de Salud Pública de Chile, Departamento Laboratorio Biomédico Nacional y de Referencia; 2013.
20. González-Castillo Z, Caballero I, Viada C, Argote E. Sistema de bioseguridad en el Centro de Inmunología Molecular de La Habana. Medigraphic. 2017; 18(1).
21. Rojo-Molinero E, Alados J, Gómez E, Leiva J, Pérez JL. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Elsevier. 2014 Julio; 33(6).

22. Gómez-Luna E, Fernando-Navas D, Aponte-Mayor G, Betancourt-Buitrago L. Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. Redalyc. 2014 Abril; 81(184).
23. Moraga J, Cartes-Velásquez R. Pautas de chequeo, Parte II: QUOROM Y PRISMA. SciELO. 2015 Junio; 67(3).
24. Huang Y, Huang J, Xia H, Shi Y, Ma H, Yuan Z. Networking for training Level 3/4 biosafety laboratory staff. PubMed. 2019 March; 1(1).
25. Rosas-Peraza C, Arteaga-Colmenares A. Conceptos de bioseguridad Parte I. SciELO. 2013 Agosto; 41(3).

© 2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).