



Normas de bioseguridad aplicadas en laboratorios de tuberculosis en Latinoamérica (Original).

Biosecurity standards applied in tuberculosis laboratories in Latin American countries (Original).

Arianna Nicole Zavala Hoppe. *Licenciada en Laboratorio Clínico, Magister en Ciencias de Laboratorio Clínico. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Docente de la carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Jipijapa – Ecuador.*

[arianna.zavala@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0002-9725-4511>]

Lidia Fernanda Jijón Cañarte. *Licenciada en Laboratorio Clínico. Magister en Ciencias del Laboratorio Clínico Universidad Estatal del Sur de Manabí. Docente Carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Jipijapa-Manabí-Ecuador.*

[lidia.jijon@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0002-7780-5865>]

Vicente Augusto Jaime Mora. *Licenciado en Laboratorio Clínico. Magister en Ciencias del Laboratorio Clínico Universidad Estatal del Sur de Manabí. Docente Carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Jipijapa-Manabí. Ecuador.*

[vicente.jaime@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0003-0723-4507>]

Elisa Tatiana Fuentes Sánchez. *Licenciada en Laboratorio Clínico. Magister en Ciencias del Laboratorio Clínico Universidad Estatal del Sur de Manabí. Docente Carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Jipijapa-Manabí-Ecuador.*

[elisa.sanchez@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0003-0723-4507>]

Resumen

La bioseguridad en el laboratorio es el proceso consistente en aplicar una combinación de controles administrativos, principios de contención, prácticas y procedimientos, equipo de seguridad, preparación para emergencias e instalaciones que permitan que el personal del laboratorio trabaje en condiciones de seguridad con microorganismos potencialmente infecciosos. El objetivo del estudio fue identificar las normas de bioseguridad aplicadas en los laboratorios de tuberculosis en los países de Latinoamérica. La metodología empleada consistió en un estudio, con diseño documental explicativo, de las bases de datos Pubmed, Springer, Science Direct. Se incluyeron 21 artículos publicados en los últimos cinco años y se utilizaron los términos MeSH, normativas, calidad, eficacia, seguridad, riesgos; se aplicaron criterios de selección basados en la relevancia, vigencia y centradas en la temática. Los resultados arrojaron que en los últimos años se ha desarrollado un número creciente de nuevos métodos rápidos para el diagnóstico de tuberculosis que han aumentado las publicaciones de manuales, guías y material de capacitación en que se recomienda la implementación de estos



métodos en las Redes Nacionales de Laboratorios. Se concluye que cada laboratorio debe contar con instrucciones escritas y conocidas para la atención de pacientes con tuberculosis y el procesamiento de las muestras biológicas obtenidas de estos.

Palabras clave: normativas; calidad; eficacia; seguridad; riesgos

Abstract

Laboratory biosafety is the process of applying a combination of administrative controls, containment principles, practices and procedures, safety equipment, emergency preparedness, and facilities that allow laboratory personnel to work safely with potentially infectious microorganisms. The objective of the study was to identify the biosafety standards applied in tuberculosis laboratories in Latin American countries. The methodology used consisted of a study with an explanatory documentary design, from the databases PubMed, Springer, Science Direct, 21 articles published in the last five years were included, the terms MeSH "Normative", "Quality", "Efficacy", "Security", "Risks", selection criteria were applied based on relevance, validity and focused on the topic. The results showed that in recent years a growing number of new rapid methods for the diagnosis of TB have been developed, which have increased the publications of manuals, guides and training material where the implementation of these methods in the National Laboratory Networks is recommended. It is concluded that each laboratory must have written and known instructions for the care of patients with tuberculosis and the processing of biological samples obtained from them.

Keywords: regulations; quality; effectiveness; safety; risks

Introducción

Las medidas de bioseguridad son un conjunto de normas preventivas reconocidas internacionalmente, orientadas a proteger la salud y la seguridad del personal y su entorno dentro de un ambiente clínico-asistencial; en ellas se incluyen normas contra riesgos producidos por agentes físicos, químicos y mecánicos. La bioseguridad tiene tres pilares que sustentan y dan origen a las precauciones universales, estos son Universalidad, Barreras de Protección y Medidas de Eliminación (Ministerio de Salud Pública, 2018).

La bioseguridad en el laboratorio es el proceso consistente en aplicar una combinación de controles administrativos, principios de contención, prácticas y procedimientos, equipos de seguridad, preparación para emergencias e instalaciones que permitan que el personal del laboratorio trabaje en condiciones de seguridad con microorganismos potencialmente



infecciosos; también tiene por objeto prevenir la exposición involuntaria a agentes patógenos o la liberación accidental de estos.

Según los últimos reportes de la Organización Mundial de la Salud (2013), la tuberculosis (TB) sigue siendo un importante problema sanitario a escala mundial que cobra más de un millón 800 mil vidas cada año y solo en Sudamérica mueren 50 mil por esta causa. La cifra estimada de nuevos casos fue de 8,6 millones, y 1,3 millones murieron por esta causa (entre ellos 320 000 seropositivos para el VIH). Debido a esto, la tuberculosis es considerada la segunda enfermedad mortal infecciosa en el planeta, a pesar de que se trata de un mal que tiene tratamiento y es curable.

En los laboratorios de TB, los aerosoles se pueden generar durante la manipulación de muestras de pacientes o de cultivos positivos para bacilos tuberculosos. Todas las medidas de bioseguridad adoptadas por los laboratorios y por el personal deben tener como fin disminuir la generación y exposición a los aerosoles infecciosos. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2013), la bioseguridad se define como una combinación de controles administrativos, principios de contención, prácticas y procedimientos, equipo de seguridad, preparación para emergencias e instalaciones que permiten que el personal de laboratorio trabaje en condiciones de seguridad con microorganismos potencialmente infecciosos, lo que incluye prevenir la exposición involuntaria a agentes patógenos o la liberación accidental de estos al medio.

Las infecciones adquiridas en el laboratorio a menudo se deben a la producción inadvertida de aerosoles infecciosos que contienen bacilos tuberculosos. Para los laboratorios que realizan pruebas de tuberculosis, el peligro (o riesgo) más importante es la generación de aerosoles infecciosos, ya que la infección por *Mycobacterium tuberculosis* (*M tuberculosis*) se produce principalmente por inhalación de esos aerosoles, aunque también puede producirse por inoculación directa o por ingestión. Los aerosoles infecciosos pueden generarse durante la manipulación de líquidos que contienen bacilos tuberculosos. Una vez que se han depositado en las superficies, los núcleos de gotículas no vuelven a convertirse en aerosoles y se consideran no infecciosos.

Lo anterior significa que *M. tuberculosis*, normalmente se transmite solo por el aire y no por contacto con superficies. La contención primaria de los aerosoles infecciosos es brindada por el gabinete de bioseguridad, equipo indispensable en los laboratorios que realizan baciloscopias y siembran cultivos de micobacterias (Lizarme, 2018).



En la presente investigación documental se demuestra la evidencia científica durante los últimos 5 años, referente a la implementación de normas de bioseguridad aplicadas en laboratorios de tuberculosis. El objeto de estudio de esta investigación apunta como campo de acción al mejoramiento de la calidad y aplicación de aquellas normas de bioseguridad que salvaguardan la integridad física del personal y de los pacientes.

Materiales y Métodos

La presente investigación es de diseño documental y el tipo de estudio es descriptivo de alcance explicativo. Se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos en idioma inglés y castellano en bases de datos en PubMed, Scopus, Biomed Central, Scielo y Science Direct. Para la recopilación de información se utilizaron palabras clave tales como: normativas, calidad, eficacia, seguridad, riesgos. Se empleó el uso del booleano “and”, “or” ya que el interés fue examinar las publicaciones referentes a las normas de bioseguridad aplicadas en laboratorios de tuberculosis en los países de Latinoamérica. En la búsqueda de información se incluyeron tanto artículos originales como de revisión. La mayor parte de los artículos revisados fueron publicados entre 2018 y 2023, y se obtuvo un aproximado de 21 artículos. Posteriormente, se aplicaron criterios de selección basados en la relevancia y vigencia, centrados en la temática.

En el manejo de la información seleccionada se llevó un proceso analítico-descriptivo en el cual se detallaron los hallazgos más relevantes de acuerdo con cada objetivo alcanzado. Los criterios de inclusión fueron: artículos de bases de datos científicas, artículos en inglés y español, y las publicaciones correspondientes a partir del año 2018 al 2023. En los criterios de exclusión, se desechó todo artículo con información insuficiente y publicada, se excluyeron estudios que no tenían tanto impacto con las variables establecidas en el estudio. Además, los trabajos publicados que no permitieron acceso libre.

Análisis y discusión de los resultados

Tabla 1. Generalidades de los laboratorios de tuberculosis en los países de Latinoamérica

Autores	Año de estudio	País o ciudad de estudio	Tipo de investigación	Laboratorios de tuberculosis	Ref.
Torres	2018	Ecuador	Investigación descriptiva de corte transversal	La tuberculosis es un problema de salud pública que enfrenta un obstáculo muy importante para su	(Torres, 2018)



				control, el riesgo de transmisión del personal del laboratorio clínico.	
Cruz	2018	Perú	Método hipotético deductivo, de diseño no experimental, transversal.	Las infecciones adquiridas en el laboratorio se deben a la producción inadvertida de aerosoles infecciosos que contienen bacilos tuberculosos, ya que la infección por <i>Mycobacterium tuberculosis</i> se produce principalmente por inhalación de esos aerosoles.	(Cruz, 2018)
Sánchez	2017	Ecuador	Revisión descriptiva	Existe un riesgo alto de transmisión de tuberculosis a pesar de tener personal con experiencia, siendo el personal de enfermería con mayor riesgo.	(Sánchez, 2017)
Giraldez et al.	2021	Cuba	Revisión bibliográfica	En los últimos años se ha desarrollado un número creciente de nuevos métodos rápidos para el diagnóstico de TB que han aumentado las publicaciones de manuales, guías y material de capacitación donde se recomienda la implementación de estos métodos en las Redes Nacionales de Laboratorios.	(Giraldez et al., 2021).

Fuente: Elaborado por los autores.

De los 21 estudios revisados, hay 5 artículos de gran impacto que evidencian que los



laboratorios de tuberculosis son esenciales en el diagnóstico, tratamiento y control de la enfermedad. Están equipados para realizar pruebas específicas, como la baciloscopia, cultivos de micobacterias, pruebas de sensibilidad a medicamentos y pruebas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Estos laboratorios siguen estrictos protocolos de bioseguridad debido al riesgo de contagio que representa el manejo de muestras infecciosas. Además, están sujetos a normas de calidad para asegurar la precisión de los resultados. Los laboratorios de tuberculosis juegan un papel clave en la detección temprana de la enfermedad, la identificación de cepas resistentes y el monitoreo de la eficacia del tratamiento, contribuyendo así a la salud pública global.

Tabla 2. Normas de bioseguridad aplicadas en los laboratorios de tuberculosis en los países de Latinoamérica

Autores	Año de estudio	País o ciudad de estudio	Tipo de investigación	Normas de bioseguridad	Ref.
Ferrel	2018	Ecuador	Revisión descriptiva y de diseño no experimental correlacional.	Es la única forma de evitar y reducir el peligro de contactos con fluidos o materiales principalmente contagiados, es poner una “Barrera” física, mecánica y química entre los individuos y objetos.	(Ferrel, 2018)
Cabezas	2018	Ecuador	Investigación documental bibliográfica	Se debe usar guantes para cada paciente, lavarse las manos antes de colocarse los guantes y colocarse alcohol gel al 70% antes y posterior a su uso.	(Cabezas, 2018).
Ramírez	2018	Ecuador	Investigación descriptiva	Los equipos de protección personal son un complemento indispensable para los métodos de control de riesgos que protegen al trabajador colocando barreras en las puertas de entrada del	(Ramírez, 2018).



				organismo para evitar la transmisión de infecciones.	
Soto y Quispe	2018	Ecuador	Investigación de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo relacional y diseño transversal no experimental	Las medidas de bioseguridad son un conjunto de normas preventivas reconocidas internacionalmente, orientadas a proteger la salud y la seguridad del personal y su entorno dentro de un ambiente clínico-asistencial.	(Soto & Quispe, 2018).
Hernández et al.	2018	Chile	Investigación de tipo descriptivo con diseño de campo, de corte transversal	No se recomienda lavar y reutilizar frascos de vidrio, para evitar posibles errores originados en la transferencia de material de una muestra a otra y minimizar la manipulación de material potencialmente infeccioso.	(Hernández et al., 2018).
Clavo y Siaden	2020	Perú	Estudio descriptivo transversal con muestreo no probabilístico	Puertas de ingreso al laboratorio la señalética universal de riesgo biológico, además de restringir el paso a personal no autorizado.	(Clavo & Siaden, 2020)
Lainez y Echeverría	2019	Ecuador	Revisión documental	Una de las principales barreras de protección es usar mascarilla, debido a que la patología se transmite por vía aérea.	(Lainez & Echeverría, 2019).

Fuente: Elaborado por los autores.

De los 30 artículos revisados, 7 artículos de gran impacto evidencian que las normas de bioseguridad en los laboratorios de tuberculosis están diseñadas para proteger al personal y prevenir la propagación del patógeno. Estas normas incluyen el uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP) como guantes, mascarillas y batas, y el trabajo en cabinas de seguridad biológica para manipular muestras infecciosas. Además, los laboratorios deben contar con sistemas de ventilación adecuados para evitar la dispersión de aerosoles y procedimientos



rigurosos de desinfección y eliminación de residuos. El personal debe recibir capacitación continua en prácticas seguras, y se requiere la implementación de controles de acceso para restringir la entrada solo a personal autorizado. Cumplir con estas normas es esencial para garantizar un entorno de trabajo seguro y evitar brotes de tuberculosis.

Tabla 2. Estrategias preventivas para el personal de laboratorio clínico en el área de Tuberculosis

Autores	Año de estudio	País o ciudad de estudio	Tipo de investigación	Estrategias	Ref.
Trujillo	2018	México	Estudio descriptivo observacional	Medidas administrativas de control para la evaluación de los centros asistenciales en riesgo de transmisión de M. tuberculosis.	(Trujillo , 2018)
Pimentel y Delsa	2018	Panamá	Estudio descriptivo analítico	Las medidas de control administrativas reducen la exposición del trabajador sanitario y de pacientes.	(Pimentel & Delsa, 2018).
Alarcón	2018	La Paz	Investigación analítico transversal	Programa regular de control médico para los trabajadores de salud, siguiendo la normativa laboral vigente en el país y las establecidas por el Programa Nacional de Control de Tuberculosis.	(Alarcón, 2018).



Quispe	2017	Ecuador	Investigación cualitativa, descriptiva y bibliográfica	Formular un plan de mitigación para posibles contagios	(Quispe, 2017).
Peñañiel y Mora	2019	Ecuador	Investigación de tipo descriptiva, de corte transversal, con un enfoque mixto.	Las buenas prácticas de bioseguridad incluyen reglas, normas y protocolos a seguir durante el procesamiento de muestras dentro del laboratorio	(Peñañiel & Mora, 2019).
Suyón y Carbajal	2019	Costa Rica	Investigación descriptiva	Cada laboratorio debe contar con instrucciones escritas y conocidas para la atención de pacientes con tuberculosis y el procesamiento de las muestras biológicas obtenidas de estos.	(Suyón & Carbajal, 2018).

Fuente: Elaborado por los autores.

De los 21 estudios revisados, 6 artículos de gran impacto evidenciaron que las estrategias preventivas para el personal de laboratorio clínico en el área de tuberculosis se centran en minimizar el riesgo de infección y garantizar un entorno de trabajo seguro. Es crucial que el personal reciba capacitación continua en prácticas de bioseguridad y manejo adecuado de muestras, así como en la correcta utilización y desecho de EPP. Se deben implementar procedimientos estrictos para la desinfección de superficies y equipos, además de asegurar que los laboratorios estén equipados con sistemas de ventilación y cabinas de seguridad biológica que controlen la dispersión de aerosoles. Además, se recomienda la vacunación contra la



tuberculosis y realizar controles médicos periódicos al personal para detectar, de manera temprana, posibles infecciones. Estas estrategias, combinadas, son fundamentales para proteger la salud del personal y prevenir la propagación de la tuberculosis.

Los artículos revisados evidenciaron el estudio en correspondencia con los objetivos planteados, es decir, las generalidades y las normas de bioseguridad aplicadas en los laboratorios de tuberculosis en los países de Latinoamérica, y las estrategias preventivas para el personal de laboratorio clínico en el área de Tuberculosis; además, fueron analizados artículos de la base de datos: SciELO, Pubmed, Medigraphic, Elseiver, idioma portugués, inglés y español desde 2018-2023 demostrando los siguientes resultados:

En la tabla 1, se hace referencia al primer objetivo, Torres (2018) y Cruz (2018) consideraron que la tuberculosis actualmente es un problema de salud pública que enfrenta un obstáculo muy importante para su control, y el riesgo de transmisión del personal del laboratorio clínico. Además, Sánchez (2017) coincidió en que el laboratorio de Tuberculosis está considerado en un nivel de Riesgo Moderado, por el procesamiento de baciloscopias y cultivos. Esto quiere decir que se generan aerosoles infecciosos a partir de la muestra. No obstante, los investigadores Giraldez et al. (2021) han establecido que, en los últimos años, se ha desarrollado un número creciente de nuevos métodos rápidos para el diagnóstico de TB que han aumentado las publicaciones de manuales, guías y material de capacitación en que se recomienda la implementación de estos métodos en las Redes Nacionales de Laboratorios.

En la tabla 2, se hace énfasis al segundo objetivo. Ferrel (2018) y Cabezas (2018) indicaron, en sus estudios, que los equipos de protección personal son un complemento indispensable para los métodos de control de riesgos que protegen al trabajador colocando barreras en las puertas de entrada del organismo para evitar la transmisión de infecciones. No obstante, los investigadores Soto y Quispe (2018) y Hernández et al. (2018) difieren de los anteriores autores debido a que no recomiendan lavar y reutilizar frascos de vidrio, para evitar posibles errores originados en la transferencia de material de una muestra a otra y minimizar la manipulación de material potencialmente infeccioso.

Además, Clavo y Siaden (2020) y Lainez y Echeverría (2019) indicaron que una de las principales barreras de protección es usar mascarilla, debido a que la patología se transmite por vía aérea.



La tabla 3 se enfoca en el tercer objetivo; los autores Trujillo (2018), Pimentel y Delsa (2018) y Alarcón (2018), consideraron que la mejor estrategia es mediante programas para regular el control médico para los trabajadores de salud, siguiendo la normativa laboral vigente en el país y las establecidas por el Programa Nacional de Control de Tuberculosis. No obstante, Quispe (2017), Peñafiel y Mora (2019) y Suyón y Carbajal (2019) coinciden en realizar reuniones periódicas con todo el personal de laboratorio, destinadas a recordar las medidas de bioseguridad, analizar si se están cumpliendo con regularidad, dilucidar las causas de los accidentes que pudieran haberse producido y realizar las correcciones que fueran necesarias en la rutina de trabajo.

Por último, la Organización Mundial de la Salud (2013) estableció que cada laboratorio debe contar con instrucciones escritas y conocidas para la atención a pacientes con Tuberculosis y el procesamiento de las muestras biológicas obtenidas de estos. Asimismo, destaca la importancia de la elaboración de un manual de operaciones o de bioseguridad que identifique los riesgos a los que se exponen, y donde se especifiquen las prácticas y procedimientos destinados a minimizar o eliminar las exposiciones a estos riesgos.

Conclusiones

En la revisión de normas de bioseguridad aplicadas en laboratorios de tuberculosis en Latinoamérica, se evidenció que existen diversas estrategias enfocadas a minimizar el riesgo de infección y garantizar un entorno seguro para el personal. Los laboratorios de tuberculosis presentan un riesgo moderado debido al manejo de baciloscopias y cultivos, que generan aerosoles infecciosos. Investigaciones como las de Torres (2018) y Cruz (2018) destacan que la transmisión de *Mycobacterium tuberculosis* en estos entornos sigue siendo un desafío importante para la salud pública, por lo que insisten en la importancia de las prácticas de bioseguridad.

En relación con el objetivo, Normas de bioseguridad y equipos de protección, estudios como los de Ferrel (2018) y Cabezas (2018) enfatizan en la importancia de los equipos de protección personal, como barreras críticas para prevenir infecciones en el laboratorio. En tanto, autores como Soto y Quispe (2018) señalan que no se recomienda la reutilización de frascos de vidrio, y subrayan la necesidad de usar mascarillas debido a la transmisión aérea de la Tuberculosis.

En relación con el objetivo Estrategias preventivas y capacitación del personal, las estrategias preventivas identificadas incluyen la capacitación continua del personal en prácticas



de bioseguridad, así como la correcta utilización y desecho de estas. Además, se destacan procedimientos estrictos para la desinfección de superficies y equipos, y la importancia de contar con sistemas adecuados de ventilación en los laboratorios, así como la vacunación contra la Tuberculosis y controles médicos periódicos para la protección del personal.

El análisis resalta la necesidad de adoptar un enfoque integral en la gestión de riesgos en laboratorios de Tuberculosis, combinando normas de bioseguridad rigurosas, la utilización de estrategias preventivas adecuadas, y una capacitación constante del personal para garantizar un entorno de trabajo seguro y eficaz.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, E. (2018). *Factores que determinan el cumplimiento de las normas de bioseguridad en tuberculosis por el personal de enfermería en los diferentes subsectores de salud red 2 Nor Oeste del Municipio de La Paz 2018* [Tesis de maestría, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/27093>
- Cabezas, V. (2018). *Evaluación de la aplicabilidad de las normas de bioseguridad en el Laboratorio Clínico Unidad Metropolitana de Salud Sur agosto-octubre del 2016* [Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/43725>
- Clavo, J. A., & Siaden, D. C. (2020). *Conocimientos y prácticas del personal médico e internos de medicina sobre normas de bioseguridad para prevención de tuberculosis en un Hospital del Minsa. Chiclayo 2018* [Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de Tesis USAT. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2394>
- Cruz, C. T. (2018). *Bioseguridad y Trabajo en Equipo del Personal de Salud en la Incidencia de la Estrategia Sanitaria de Tuberculosis en la Región Ica 2017* [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/19343>
- Lainez, J. M., & Echeverría, L. L. (2019). *Normas de bioseguridad en pacientes con tuberculosis pulmonar. Centro de Salud Santa Elena 2019* [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5078>



- Ferrel, S. (2018). *Cumplimiento de las normas de bioseguridad y riesgos de contagio de tuberculosis en los enfermeros de la microrred Santa Elena, Ayacucho* [Tesis de especialidad, Universidad Inca Garcilaso de la Vega], Repositorio Digital. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3353>
- Giraldez, R., Valdés, D., Hechavarría, Y., & Sosa, R. (2021). La bioseguridad en el desarrollo tecnológico de las investigaciones biomédicas, 43(6), 1674-169. <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3802>
- Hernández, C., García, P., Morales, V., Mamani, N., Gómez-Cofré, N., Pizarro, P., & Balcells, M. E. (2014). Latent tuberculosis infection screening in healthcare workers in four large hospitals in Santiago, Chile. *Revista chilena de infectología*, 31(3), 254-260. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000300002>
- Ministerio de Salud Pública. (2018). Bioseguridad para los establecimientos de salud. Manual. Dirección Nacional de Calidad, 230. consultado el 20 de Enero de 2022. <https://hospitalgeneralchone.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Manual-de-Bioseguridad-02-2016-1.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Manual de bioseguridad en el laboratorio de tuberculosis*. Ediciones de la OMS. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241504638>
- Peñañiel, C. I., & Mora, L. S. (2019). *Manual de bioseguridad para los laboratorios clínicos de Docencia, Bioquímica y Toxicología. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5551>
- Pimentel, E., & Delsa, J. (2018). *Revisión de los procedimientos de recolección, transporte y bioseguridad de los Laboratorios Clínicos de la Región Metropolitana de Salud, que envían muestras para baciloscopia al Centro de Salud de Pueblo Nuevo* [Tesis de maestría, Universidad de Panamá]. Repositorio institucional digital de la Universidad de Panamá. <http://up-rid.up.ac.pa/id/eprint/155>
- Quispe, K. N. (2017). *Cumplimiento de medidas de bioseguridad por el profesional de enfermería de la estrategia de tuberculosis asociado a la disponibilidad de material, Red Puno-2017* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio



Institucional Universidad Nacional del Altiplano.

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/6351>

Ramírez, E. F. (2018). *Validación de un procedimiento científico técnico de gestión de riesgos tecnológicos para la empresa textil: comercialización de ropa deportiva y casual “tempo codeca cía ltda”* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Digital. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8205>

Sánchez, R. (2017). *Conocimiento y cumplimiento de las medidas de bioseguridad en tuberculosis en los Médicos del hospital nacional Hipólito Unanue, 2016* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/17667>

Soto, N. S., & Quispe, R. (2018). *Nivel de conocimiento y su relación con el cumplimiento de medidas de bioseguridad en el profesional de enfermería, hospital regional - Ayacucho, 2017* [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga]. Repositorio UNSCH. <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2712>

Suyón, R., & Carbajal, L. (2019). *Conocimiento y Prácticas de las Normas de Bioseguridad para Prevenir el Riesgo Biológico en Trabajadores de los Laboratorios Privados de la Ciudad de Jaén, 2018* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio institucional UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/303>

Torres, J. P. (2018). *Medidas preventivas para disminuir el riesgo de transmisión de la tuberculosis en el Hospital de Quillabamba La Convención - Cusco 2016 – 2017* [Tesis de especialidad, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional Digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12952/5079>

Trujillo, K. (2018). *Nivel de conocimiento y la aplicación de medidas de bioseguridad por el personal de enfermería durante el tratamiento a pacientes con tuberculosis hospital I Tingo María - Essalud 2017* [Tesis de grado, Universidad de Huanuco]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/967>

