



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Medicina**

**Escuela Profesional de Tecnología Médica**

**Factores de riesgo ocupacional asociados a tuberculosis  
pulmonar en profesionales tecnólogos médicos en  
radiología, año 2020**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título Profesional de Bachiller en Tecnología  
Médica

**AUTOR**

Diego TORRES CARRASCO

**ASESOR**

Dr. Misael Jefferson FAJARDO QUISPE

Lima, Perú

2020



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## **Referencia bibliográfica**

---

Torres D. Factores de riesgo ocupacional asociados a tuberculosis pulmonar en profesionales tecnólogos médicos en radiología, año 2020 [Trabajo de investigación de bachiller]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2020.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	<b>Diego Torres Carrasco.</b>
DNI	<b>43094025</b>
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-3572-9737">https://orcid.org/0000-0002-3572-9737</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	<b>Misael Jefferson Fajardo Quispe.</b>
DNI	44876362
URL de ORCID	0000-0002-6543-223X
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	B.1.4.4. Enfermedades prevalentes
Grupo de investigación	<b>No aplica</b>
Agencia de financiamiento	Vicerrectorado de Investigación y Posgrado
Ubicación geográfica de la investigación	<b>No aplica</b>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2020 - Diciembre 2020
URL de disciplinas OCDE	Salud pública, Salud ambiental <a href="http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.05">http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.05</a> Enfermedades infecciosas <a href="http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.08">http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.08</a>



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú, Decana de América  
**Facultad de Medicina**  
**Escuela Profesional de Tecnología Médica**



**"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"**



Firmado digitalmente por  
FERNANDEZ GIUSTI VDA DE PELLA  
Alicia Jesus FAU 20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 14.12.2020 17:38:53 -05:00

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Conforme a lo estipulado en el Art. 4.3 de la DIRECTIVA GENERAL PARA REALIZAR, PRESENTAR Y SUSTENTAR EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, LA TESIS O EL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, (R.R. No. 00744-R-20) y Art. 45.1 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Trabajo de Investigación, nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Mg. Isna Liz Larico Pampamallco  
Miembros: Lic. Evelina Alejandra Marcelo Carhuavilca  
Lic. Alejandro Sánchez Portillo  
Asesor(a): Mg. Misael Jefferson Fajardo Quispe

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 10 de diciembre del 2020, siendo las 15:00 horas, procediendo a evaluar la Sustentación de Trabajo de Investigación, titulado **"Factores de riesgo ocupacional asociados a tuberculosis pulmonar en profesionales Tecnólogos Médicos en Radiología, año 2020"**, para optar el Grado de Bachiller en Tecnología Médica el Señor(ita):

### **DIEGO TORRES CARRASCO**

Habiendo obtenido el calificativo de:

**18**  
(En números)

**Dieciocho**  
(En letras)

Que corresponde a la mención de: **Muy bueno**

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

Presidente  
Mg. Isna Liz Larico Pampamallco  
D.N.I: 40173744

Miembro  
Lic. Evelina Alejandra Marcelo Carhuavilca  
D.N.I: 07085251

Miembro  
Lic. Alejandro Sánchez Portillo  
D.N.I: 06973298

Asesor(a) de Tesis  
Mg. Misael Jefferson Fajardo Quispe  
D.N.I: 44876362

**Datos de la plataforma virtual institucional del acto de sustentación:**

https: <https://medical-int.zoom.us/j/98196699213>

ID:

Grabación archivada en:



Firmado digitalmente por PAREDES  
ARRASCUE Jose Antonio FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 14.12.2020 02:25:06 -05:00

Factores de riesgo ocupacional asociados a tuberculosis  
pulmonar en profesionales Tecnólogos Médicos en Radiología,  
año 2020

AUTOR

Alumno, TORRES CARRASCO, DIEGO

ASESOR

Dr. Misael Jefferson Fajardo Quispe

## DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, quienes me apoyaron de forma incondicional en el transcurso de mi formación profesional, que son y serán el motivo de mi superación.

A mi abuela, quien me mostró su gran cariño y preocupación. Y a mi tía, quien me enseñó que el sacrificio y la dedicación son las mejores formas para alcanzar las metas.



## AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme brindado salud y sabiduría todo este tiempo, las cuales fueron esenciales para poder culminar exitosamente mi carrera, y por darme lo más valioso, mi familia, quienes me apoyaron y siempre creyeron en mí.

A mi asesor, el Mg. Misael Jefferson Fajardo Quispe, quien me brindó su gran conocimiento y dedicación, orientándome de la mejor manera para la realización del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Problemas planteados.....	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
<b>CAPÍTULO II: PRESENTACIÓN DETALLADA DE LA PROBLEMÁTICA</b> .	3
2.1. Descripción de los antecedentes .....	4
2.2. Definición detallada del problema .....	8
2.3. Vacíos de información.....	9
2.4. Motivación de la investigación .....	9
2.5. Bases teóricas.....	10
2.5.1. Base teórica.....	10
2.5.2. Definición de términos .....	17
<b>CAPÍTULO III: TRABAJOS REALIZADOS EN EL ÁREA</b> .....	19
3.1. Organización estructurada y sistematizada de la literatura existente.....	20
3.2. Descripción crítica de los trabajos más representativos, comparación, contrastación de la información.....	21
<b>CAPÍTULO IV: PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO DEL ÁREA, APLICACIONES</b> .....	24
4.1. Áreas del problema actual .....	25

4.2. Problemas por resolver, interpretaciones y propuestas .....	25
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>26</b>
5.1. Conclusiones.....	27
5.2. Recomendaciones.....	28
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>

## Resumen

**Introducción:** La tuberculosis es considerada un gran problema a nivel mundial por su gran facilidad de transmisión. Actualmente, el riesgo de contraer tuberculosis pulmonar en los profesionales de la salud sigue siendo un problema nosocomial. Muchas investigaciones explican la relación entre factores y el riesgo asociado para contraer infección tuberculosa en el personal de salud. No obstante, muy pocas detallan los factores de riesgo en relación con sus tres medidas de control.

**Objetivo:** Determinar los factores de riesgo ocupacional asociados a tuberculosis pulmonar en profesionales Tecnólogos Médicos en Radiología, año 2020.

**Metodología:** La presente investigación es de enfoque cualitativo, descriptivo, documental y nivel básico, en la cual se realizó una revisión bibliográfica de variados artículos en inglés y español acerca de los factores de riesgo asociados a infección tuberculosa en el personal de salud. La revisión bibliográfica se llevó a cabo en diferentes bases de datos de publicación científica en salud.

**Conclusiones:** Mediante la revisión bibliográfica se determinó que, la comorbilidad y el tiempo de servicio (factores de riesgo personales) fueron los que más se hallaron y asociaron significativamente a infección tuberculosa en el personal de salud, entre ellos al Tecnólogo Médico en Radiología.

**Palabras clave:** Factores de riesgo, tuberculosis pulmonar, Tecnólogo Médico en Radiología.

## Abstract

**Introduction:** Tuberculosis is considered a great problem worldwide due to its great ease of transmission. Currently, the risk of contracting pulmonary tuberculosis in healthcare professionals continues to be a nosocomial problem. Many research explains the relationship between these factors and the associated risk for contracting tuberculosis infection in healthcare personnel. However, very few explain the risk factors in relation to their three control levels.

**Objective:** To determine the occupational risk factors associated with pulmonary tuberculosis in Medical Technologists in Radiology professionals, year 2020.

**Methodology:** The present investigation is focused on a qualitative, descriptive, documentary and basic level, in which a bibliographic review of various articles in English and Spanish about the risk factors associated with tuberculosis infection in healthcare personnel. The bibliographic review was made in different databases of scientific publication about healthcare.

**Conclusions:** Through the bibliographic review, it was determined that comorbidity and period of service (individual risk factors) were the ones that were found the most and were significantly associated with tuberculosis infection.

**Key words:** Risk factors, pulmonary tuberculosis, Medical Technologist in Radiology.

**CAPÍTULO I:**  
**INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Problemas planteados

Acorde a la presente investigación, se detallan los problemas identificados, tanto a nivel nacional como internacional, durante la revisión bibliográfica.

### Problema general

¿Cuáles son los factores de riesgo ocupacional asociados a tuberculosis pulmonar en profesionales Tecnólogos Médicos en Radiología, año 2020?

### Problemas específicos

¿Cuáles son los factores de riesgo personales para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología?

¿Cuáles son los factores de riesgo ambientales para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología?

¿Cuáles son los factores de riesgo administrativos para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología?

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo general

Determinar los factores de riesgo ocupacional asociados a tuberculosis pulmonar en profesionales Tecnólogos Médicos en Radiología, año 2020.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los factores de riesgo personales para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología.
- Reconocer los factores de riesgo ambientales para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología.
- Identificar los factores de riesgo administrativos para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología.



**CAPÍTULO II:**  
**PRESENTACIÓN DETALLADA DE LA**  
**PROBLEMÁTICA**

## 2.1. Descripción de los antecedentes

En el presente trabajo de investigación, se detalla el antecedente nacional, el cual aporta información relevante acerca de los problemas planteados mediante sus resultados. Por ello, se menciona que:

Según Contreras C. 2018(1) En su tesis titulada “Factores de riesgo para tuberculosis pulmonar en personal de salud del Hospital Nacional Dos de Mayo. 2004-2015”, el cual tuvo como objetivo determinar los factores de riesgo para tuberculosis pulmonar al cual estuvo expuesto el personal de salud, para tal fin, se desarrolló una investigación de enfoque cuantitativo, analítico de casos y controles, que tuvo como instrumento una ficha de recolección de datos y como población de estudio a los trabajadores de la salud con diagnóstico de tuberculosis del mencionado hospital. Entre los resultados hallados por la investigación se menciona que, hubo factores asociados a infección de tuberculosis como la velocidad de flujo aéreo menor de 0,7 m/s, la presencia de aire acondicionado, el gran hacinamiento, una edad menor de 40 años, comorbilidad, y un tiempo de trabajo menor de 20 años. Por ello, el autor concluyó y destacó que, el tiempo menor de 20 años de trabajo en Hospitales y el gran grado de hacinamiento son factores determinantes para la infección de tuberculosis en el Hospital Nacional Dos de Mayo. Entre las recomendaciones más importantes se precisa cumplir las medidas de prevención en el personal de salud, evitar los ventiladores y aire acondicionado y reducir el hacinamiento en horas punta para evitar la aglomeración y reducir el riesgo de infección.

A su vez, la presente investigación también detalla los antecedentes internacionales, los cuales, al igual que el antecedente nacional, aportan información relevante acerca de los problemas planteados mediante sus resultados. Por ello, se menciona que:

Según Shi C. et al. 2018(2) En un artículo publicado que lleva como título “Factores de riesgo de infección tuberculosa latente y función inmune en trabajadores de la salud de Suzhou, China”, determinó como objetivo explorar la infección latente y la función inmune en el personal médico y analizar los factores asociados; para ello, Noventa y cuatro equipos médicos fueron inscritos, 20 equipos médicos fueron definidos como de bajo riesgo y otros equipos como de alto riesgo. Para el cumplimiento del objetivo,

la investigación se desarrolló mediante un análisis de regresión logística para identificar a los factores de riesgo independientes de la infección de tuberculosis. El resultado de la investigación determinó que, la correlación entre el riesgo de exposición / infección y la función inmunológica del personal médico perteneciente al grupo de alto riesgo presentaban niveles más altos de IFN- $\gamma$ , mayor cantidad de células T CD4 +, y una proporción inferior de Células T CD8 en comparación con el grupo de bajo riesgo. A su vez, el ambiente de trabajo y el historial laboral fueron factores determinantes asociados a tuberculosis nosocomial. Finalmente, concluyó que, al encontrar los factores de riesgo para infección tuberculosa en Hospitales, se pueden proporcionar bases teóricas para implementar aún más las medidas de control de tuberculosis en Hospitales donde se registran grandes cargas de esta infección y se puedan dar recomendaciones para mejorar la salud personal del personal médico.

Según Sánchez M. et al. 2017(3) En su artículo publicado con el título “Prevalencia y factores de riesgo de infección tuberculosa latente en trabajadores de atención primaria de salud en Brasil”, realizaron un estudio en 5 ciudades brasileñas, cuyo objetivo de estudio fue determinar la prevalencia y los factores de riesgo para infección tuberculosa latente (LTBI) entre los profesionales de la salud primarios; para ello, se realizó un estudio transversal entre 2011 y 2013, utilizó como instrumento un cuestionario estructurado y una prueba de tubo de Quantiferon-TB Gold para evaluar la LTBI. Entre los resultados se mencionan que, una edad mayor o igual a 50 años, la comorbilidad, tiempo de servicio mayor o igual a 10 años y el uso irregular de las mascarillas N95 se asociaron positivamente como factores de riesgo para tuberculosis en el personal de salud. A su vez, los trabajadores de centros de salud sin programa de control para la tuberculosis tenían menos probabilidad de contraer infección tuberculosa. Por tal motivo, concluyen que, los trabajadores de la salud tienen un gran riesgo de infección y los programas de tuberculosis deben centrarse en esta población, quienes presentan un alto riesgo, con educación y brindar un mejor equipo de protección personal para evitar el riesgo de infección de esta enfermedad.

Según Belo C. 2017(4) Publicó un artículo científico titulado “Prevalencia y factores de riesgo de infección tuberculosa latente entre trabajadores de la salud en el hospital Central de Nampula, Mozambique”, la cual tuvo como objetivo evaluar la prevalencia

y los factores de riesgo asociados con la infección tuberculosa latente entre los trabajadores de la salud del mencionado hospital, esto se llevó cabo mediante el desarrollo de un estudio transversal en una población de 209 trabajadores de la salud a quienes se les aplicó un cuestionario como instrumento sobre demografía y exposición ocupacional a la tuberculosis, adicional a ello, se les suministró una prueba denominada “tuberculina”. Entre los resultados se destaca una prevalencia del 34.4% de infección tuberculosa en el personal de salud, se probó la asociación entre variables independientes y los resultados dependientes; la infección tuberculosa latente fue mucho más alta en el personal que laboró más de 8 años en el Hospital (39.3%); a su vez, los que no recibieron la vacuna BCG (39.6%) y los que estaban inmunocomprometidos (78.1%) se asociaban significativamente a infección de tuberculosis. Del mismo modo, encontraron mayor prevalencia de infección tuberculosa latente en el personal de salud que laboró en presencia de medidas de control administrativo y en aquellos que refirieron haber tenido contacto con pacientes con tuberculosis en el centro de trabajo. Por ello, concluyó que, los factores personales y ocupacionales están asociados con el riesgo de infección de tuberculosis en el personal de salud del Hospital de Mozambique. Por tal motivo, recomiendan que se implementen prácticas de control de infecciones.

Según Muñoz Y. et al. 2015(5) En su artículo publicado con el título “Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias”, presentó como objetivo describir las medidas de control de la infección tuberculosa en instituciones de salud por medio de una revisión de literatura, el cual se llevó a cabo mediante una revisión narrativa de tipo descriptiva de una serie de datos obtenidos de una gran variedad de base de datos como Academic Research Complete, Science Direct, Scielo y Medline. Los resultados obtenidos se basan en los 3 principios de medidas preventivas para la infección tuberculosa; en las medidas de control administrativas mencionó que, hay avances en la información y comunicación, a su vez, el diagnóstico e inicio oportuno del tratamiento antituberculoso tienen el fin de reducir el riesgo de transmisión e infección; en las medidas de control ambientales, es importante la ventilación natural, la radiación ultravioleta germicida (RUVG) y los filtros HEPA; y en cuanto a las medidas de protección personal, hay un avance en el uso de respiradores N95. Por ello, concluyen que, es importante y eficaz las medidas de prevención de infección

tuberculosa en el personal de la salud. A su vez, es importante que se forme un sistema de vigilancia en los hospitales para evaluar el comportamiento de la tuberculosis en el personal. Finalmente, recomiendan que, se debe alimentar la literatura con más investigaciones que fortifiquen el uso de estas medidas preventivas, los centros que cuenten con filtros HEPA y RUVG deben otorgar un mantenimiento periódico a estos sistemas para aumentar la efectividad y no se convierta en un riesgo para el personal de salud.

Según Zhou F. et al. 2014(6) En su artículo científico publicado con el título “Infección tuberculosa latente y protección laboral entre trabajadores de la salud en dos tipos de hospitales públicos en China” fue realizado en Zhengzhou Central Hospital y Henan Provincial Infectious Disease Hospital, tuvo como objetivo de la investigación determinar los factores de impacto de la infección tuberculosa latente (LTBI), el conocimiento de la política de prevención y tratamiento de la tuberculosis entre trabajadores de la salud (TS) de diferentes tipos de hospitales y explorar las estrategias para mejorar la prevención y el control de la tuberculosis en las instituciones médicas en China; el cual se llevó a cabo mediante un estudio transversal con una muestra que estuvo conformada por los trabajadores de la salud que laboraban directamente con tareas médicas en el hospital de enfermedades infecciosas. Entre los resultados se destaca que, una duración del empleo de los profesionales de la salud (6-10 años) frente  $\leq 5$  años, profesionales de la salud que se desempeñaban en clínicas o salas de tuberculosis y VIH (mantenían un contacto cercano con pacientes con tuberculosis), el tipo de hospital, así como el conocimiento del tratamiento y la política de atención para los casos de tuberculosis estaban muy asociados con infección tuberculosa. Por consiguiente, concluyen que, existe una alta prevalencia de infección tuberculosa entre el personal de salud que se desempeña en ambientes con alto riesgo de tuberculosis y con una larga experiencia profesional en Henan, China. Finalmente, recomiendan que, se deben desarrollar controles y medidas para las diferentes instituciones médicas, ello, para reducir el riesgo de transmisión de esta infección, garantizando la salud del personal sanitario.

## 2.2. Definición detallada del problema

La tuberculosis (TB) es una infección causada por una bacteria llamada *Mycobacterium tuberculosis*.(7) Es una enfermedad altamente contagiosa que se transmite a través de pequeñas gotas de saliva por pacientes con la enfermedad pulmonar activa. La tuberculosis es una de las diez principales causas de muerte a nivel mundial. Según la Organización mundial de la Salud (OMS), 10 millones de personas enfermaron de tuberculosis (TB) durante el 2017 y 1,6 millones murieron a causa de esta enfermedad.(8) La forma de transmisión es predominantemente aérea, siendo un gran riesgo biológico para toda la población, sobre todo, para el personal de salud, quienes al tener un contacto directo y frecuente con los pacientes se convierten en una de las poblaciones más susceptibles. Según la Organización mundial de la salud (OMS), una de las áreas especiales de mayor control de infecciones es el área de Radiología, ya que este, generalmente, se encuentra abarrotada de pacientes, entre los cuales existen muchos que padecen de tuberculosis(9); por tal motivo, se convierte en un gran riesgo para el Tecnólogo Médico en Radiología como profesional de la salud. A su vez, la no utilización de medidas de protección personal (protección respiratoria), la falta de buena infraestructura nosocomial, todo ello aumenta el riesgo de infección.(5)

A nivel internacional se evidencia la preocupación de esta problemática; por tal motivo, se llevó a cabo la realización de múltiples estudios como la investigación realizada en dos hospitales de China, la cual demostró que había una alta prevalencia para tuberculosis entre el personal de salud. Por ello, la investigación concluye que, se deben implementar estrategias para reducir el riesgo de infección de tuberculosis en el personal de salud.(6)

A nivel de América, se destaca un estudio realizado en 5 ciudades de Brasil que determinó el riesgo y la alta prevalencia de tuberculosis en el personal de salud. La investigación dio a conocer que, los programas de control de tuberculosis deben estar priorizados para el personal de salud mediante actividades educativas y una mejor protección personal para prevenir casos nuevos de esta infección.(3)

A nivel nacional se destaca un estudio realizado en el Hospital Nacional Dos de Mayo, en la cual el autor concluyó y destacó que, el tiempo menor de 20 años de trabajo en Hospitales y el gran grado de hacinamiento son factores determinantes para la infección de tuberculosis en el personal de salud. Basándonos en los estudios de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Perú tiene el 14% de los casos de tuberculosis de las Américas (228 943).(10) Estas elevadas cifras son preocupantes para el Tecnólogo Médico en Radiología como profesional de la salud, ya que elevan el riesgo de una infección nosocomial. Por ello, la transmisión de tuberculosis en los hospitales es un gran motivo de desasosiego, ya que el profesional de la salud se encuentra en constante lucha y exposición laboral. Por tal motivo, es necesaria y pertinente la realización de la siguiente investigación.

### 2.3. Vacíos de información

Mediante el análisis correspondiente y exhaustivo de toda la información recaudada para la presente investigación, encontramos que existen pocas investigaciones de tipo cuantitativo y/o cualitativos referentes al tema que involucre específicamente como sujeto de estudio al Tecnólogo Médico en Radiología. Del mismo modo, no se encontraron muchas investigaciones que hablen o profundicen, entre sus resultados, acerca de los factores de riesgo ambientales o medidas de control ambientales.

### 2.4. Motivación de la investigación

La presente investigación se justifica teóricamente, porque la definición de los factores de riesgo para tuberculosis no está muy bien sujetas al conocimiento del personal de salud, como es mencionada por diferentes investigaciones; por tal motivo, se pretende ampliar el conocimiento de los Tecnólogos Médicos mediante el análisis exhaustivo de diferentes investigaciones que impliquen las categorías de la presente investigación. Por ello, el fin es dinamizar los conocimientos previos y aportar conocimientos nuevos acerca de la importancia e identificación de los factores de riesgo que conllevan a la infección de tuberculosis en el personal de salud. A su vez, mediante la revisión bibliográfica se obtendrá una síntesis de artículos e investigaciones y servir de apoyo para generar futuras recomendaciones e implementaciones de medidas de prevención contra la infección de tuberculosis nosocomial en el personal de salud. No obstante, la

investigación se ajusta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible que tiene como una de las metas específicas reducir su mortalidad a un 90% establecida en la estrategia Fin a la Tuberculosis(11). Entre el 2000 y 2016 se llegaron a salvar 53 millones de vidas en todo el mundo gracias al diagnóstico y tratamiento eficaz(11) lo que justifica el desarrollo de la presente revisión, puesto que el objetivo es determinar los factores de riesgo para tuberculosis pulmonar en profesionales Tecnólogo Médicos, por consiguiente, generar recomendaciones.

## 2.5. Bases teóricas

### 2.5.1. Base teórica

#### TUBERCULOSIS PULMONAR

##### Definición

La tuberculosis puede afectar diversos tejidos humanos, pero casi el 90 % de las veces son los pulmones quienes son alterados, ya que el bacilo, generalmente, se transmite por vía aérea; a su vez, al llegar al parénquima de los pulmones son englobados por los macrófagos alveolares, y posteriormente, se desarrollan dentro de ellas.(12)

La tuberculosis pulmonar es la enfermedad infecciosa más importante, a pesar de conocer los tratamientos para curar la enfermedad en todos los pacientes desde hace más de 40 años y ser la infección del cual se conocen las bases científicas para su control.(13)

##### Infección tuberculosa latente

Se denomina infección tuberculosa latente, cuando el bacilo vive en el organismo, pero no lo enferma. En la mayoría de los casos, el organismo de las personas que son infectadas con este bacilo puede combatir con la bacteria y evitar que se multiplique. Las personas que tienen tuberculosis latente no presentan la enfermedad, no tiene signos ni síntomas y tampoco pueden contagiar a otras personas.(14)



## Infección tuberculosa activa

La enfermedad tuberculosa o infección tuberculosa activa se presenta si el sistema inmunitario no puede combatir a la bacteria o evitar su multiplicación. Las personas con la enfermedad tuberculosa están enfermas(15), presentan signos y síntomas y pueden contagiar a otras personas.(14)

## Manifestaciones clínicas

La infección tuberculosa, usualmente, es asintomática en sus inicios; no obstante, pocas semanas después, llega a desarrollar sensibilidad a la prueba de tuberculina. Los daños causados por la infección, generalmente, curan y no dejan secuelas, excepto calcificación de ganglios linfáticos, pulmonares o traqueobronquiales.(16) Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los síntomas comunes que presenta la tuberculosis pulmonar activa son tos (a veces con sangre en el esputo), dolores torácicos, debilidad, sudoraciones nocturnas, pérdida de peso y fiebre.(8)

## Detección y diagnóstico de la Tuberculosis

La baciloscopia de esputo es una prueba usada desde hace muchos años, este método se basa en el análisis de muestras de esputo en un microscópico por laboratoristas para detectar a los bacilos tuberculosos; no obstante, la microscopía solo detecta el 50% de casos de tuberculosis y no puede detectar si el bacilo tuberculoso es resistente a los fármacos.(8)

Para el diagnóstico de la infección tuberculosa se usa la prueba de tuberculina; sin embargo, esta presenta un problema, la cual es que la mayoría de las proteínas que se encuentran en el PPD no son específicas de *Mycobacterium tuberculosis*, sino que también son compartidas con las otras mycobacterias, esto genera que la especificidad de la prueba decaiga.(17)

## Diagnostico microbiológico de la tuberculosis

El diagnostico más preciso de la tuberculosis puede obtenerse mediante las pruebas microbiológicas.(18) Este examen consiste en tomar muestras de flema del paciente, para luego ser analizado mediante un microscopio buscando bacilos tuberculosos.(19)

## Diagnóstico Radiológico de la tuberculosis

Se menciona que, la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar no poseen signo radiológico patognomónico; sin embargo, en la tuberculosis pulmonar la principal sospecha es mediante una radiografía de tórax indicativa.(20) se describen 4 patrones radiológicos en la tuberculosis primaria: tuberculosis gangliopulmonar, tuberculosis pleural, tuberculosis miliar y tuberculosis traqueobronquial.(21)

### Transmisión de la tuberculosis pulmonar

Se transmite de persona a persona usando al aire como medio. Cuando una persona enferma con tuberculosis pulmonar estornuda, tose, escupe, canta o incluso tan solo habla; llega a expulsar a estos bacilos al medio (aire). Si una persona sensible llega a inhalar unos pocos bacilos, será suficiente para infectarse.(8)

### Prevención

Ya que el contagio de tuberculosis se da mayormente por vía respiratoria, el aislamiento, la sospecha clínica, diagnóstico e inicio de tratamiento; todos ellos, de forma preventiva, son medidas prioritarias para evitar la transmisión del bacilo tuberculoso. Existen investigaciones sobre los tratamientos y su acción bactericida en la población bacilar, si bien, estos no fueron diseñados para detallar la transmisibilidad del bacilo tuberculoso.(22) los autores de estas investigaciones asumen que la contagiosidad de los pacientes bacilíferos disminuye notablemente con el inicio del tratamiento, pero aún no se sabe con certeza el tiempo en el que un paciente tratado deja de ser contagioso, se piensa que es en un periodo de 2 a 3 semanas después de iniciar el tratamiento.(20)

### Tratamiento

Existen dos bases bacteriológicas para el tratamiento de la infección tuberculosa:

El uso en conjunto de fármacos, de esa manera se evita la selección de mycobacterium tuberculosis resistente, y brindar tratamientos largos para eliminar a todos los bacilos en sus diferentes etapas. Existen factores que pueden dificultar el tratamiento de la

tuberculosis como son la alergia, la toxicidad de los fármacos, la hepatopatía y la insuficiencia renal.(23)

#### RESISTENCIA DEL HUÉSPED

Los focos de bacilos en los pulmones u otros lugares se transforman en granulomas de células epitelioides que podrían llegar a presentar centros caseosos y necróticos. Los bacilos tuberculosos podrían sobrevivir años en este material, y la armonía entre la resistencia del huésped y la virulencia del patógeno determina si la infección será resuelta sin la necesidad de tratamiento, permanezca latente o entre a la fase activa.(16) Estudios genéticos han revelado la importancia de la inmunidad innata del hospedero en la lucha contra los bacilos tuberculosos.(24)

#### TUBERCULOSIS Y RIESGO LABORAL

Diferentes investigaciones han demostrado que el riesgo de tuberculosis, tanto en forma latente como activa, es mayor en el personal de la salud que entre el público en general. El hallazgo confirmó que la tuberculosis es una enfermedad ocupacional (profesional).(25) A su vez, otras dos investigaciones demostraron que la tasa de infección de tuberculosis activa fueron consistentemente mayor en los trabajadores sanitarios que en la población en general, sobre todo en aquellos países de ingresos medianos y bajos donde las medidas de control sanitarias son inadecuadas.(26)

#### ENFERMEDAD OCUPACIONAL

La tuberculosis debe ser valorada como una enfermedad ocupacional o profesional solo en aquellas personas que la adquieren a causa del desempeño en su trabajo; quiere decir, si no desempeñasen tal oficio o profesión, la enfermedad no se hubiese presentado o hubiese tenido la misma probabilidad de riesgo que la población en general, para ser más específicos, cuando el trabajador de la salud mantiene un contacto directo y seguido con pacientes con tuberculosis y este es afectado, sean animales u objetos infectados con tuberculosis; si no se llega a demostrar que el contagio fue de forma no laboral, esta debe ser considerada una enfermedad ocupacional.(27)

## MEDIDAS DE CONTROL DE TUBERCULOSIS EN NOSOCOMIOS

En 1994 El Centro para el Control y la prevención de enfermedades (CDC) actualizaron las guías para la prevención y el control de la tuberculosis en nosocomios. Estas medidas se agrupan en tres de orden decreciente a su importancia. Según la Organización Mundial de la Salud, existen tres niveles de medidas de control de la tuberculosis: medidas de control administrativas, medidas de control ambientales y medidas de protección personal.(9)

### Medidas de control administrativo

Su objetivo es controlar la infección a través de medidas que eviten la generación y propagación de los núcleos goticulares de tuberculosis y minimizar la exposición, tanto en el personal de salud como en el paciente, también se le denomina medidas de gestión, y está catalogada como de primera prioridad. Si con estas medidas se pudiese eliminar el riesgo de contagio, no se necesitaría de medidas complementarias; en general, se sabe que no se puede eliminar el riesgo, pero se puede reducir notablemente con buenas medidas administrativas.

Detección temprana, aislamiento y tratamiento precoz de los pacientes con sospecha de tuberculosis constituyen las medidas más importantes. También se consideran medidas importantes la evaluación de los riesgos de un centro sanitario, la elaboración de un plan de control y la capacitación del personal de salud para que lleve a cabo el plan establecido.(9)

### Medidas de control ambientales

Son medidas denominadas de segunda prioridad, se usan principalmente en zonas de alto riesgo para reducir o minimizar la concentración de núcleos de gotitas suspendidas en el aire. Estas medidas, principalmente, tratan la ventilación natural y la dirección del flujo de aire, otros métodos costosos incluyen la filtración del aire y el uso de radiación ultravioleta germicida para eliminar los bacilos tuberculosos.(9) La radiación ultravioleta germicida (RUVG), ha demostrado mediante investigaciones que, tiene la capacidad de eliminar a los microorganismos de M. tuberculosis, la capa superior del aire recibe radiación continua, y es así como proporciona protección en el

personal de la salud mientras que el paciente infeccioso se encuentra en la habitación.(5) Los filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air) son una alternativa a la ventilación mecánica, estos filtros pueden ser autónomas o estar adheridas a pisos o techos; pueden tener la extracción hacia afuera, con lo cual se crearía una habitación de aislamiento que posea presión negativa.(9)

#### Medidas de protección respiratoria personal

El personal de salud está muy expuesto al bacilo tuberculoso por varios factores y condiciones que inducen tos o generan aerosoles. La medida que recomienda la Organización Mundial de la Salud en estas condiciones es la protección respiratoria del personal mediante el uso de dispositivos respiratorios que cubren la boca y nariz, evitando la inhalación de bacilos tuberculosos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de respiradores que al menos tengan una eficiencia del 95% para partículas de hasta 0,3 micras en el personal de salud, todo aquel personal que ingrese a una sala considerada de alto riesgo, deberá utilizar un respirador.(9) Los respiradores o mascarillas N95 evitan el ingreso de partículas como la tuberculosis o la Sarampión que se encuentran suspendidas en el aire, esta cumple con los estándares de Centers for Disease Control and Prevention (CDC) para el control de la tuberculosis.(28)

#### FACTORES DE RIESGO PARA TUBERCULOSIS EN HOSPITALES

En los hospitales o nosocomios se encuentran distintos factores que aumentan o vuelven más susceptibles al personal de salud a infectarse de tuberculosis pulmonar como son la ventilación, el hacinamiento, el flujo de aire, etc. estos factores de riesgo son mucho mayores en el personal de salud que en el público en general. Estudios ponen énfasis en los factores asociados a la cantidad y frecuencia de pacientes con tuberculosis atendidos, el desempeño y la ubicación del lugar de labor del personal de salud, la demora en el diagnóstico de pacientes, la falta o escaso sistema de ventilación, protección inadecuada contra aerosoles y el no compromiso de un buen sistema inmunológico y nutrición del personal.(29) El diagnóstico retrasado también es un claro factor de riesgo que expone a un gran número de personas a infectarse, y aún más al personal de salud.(30) En el año 2009 la OMS publicó una guía para el control

y prevención de infecciones, en la cual consideró a la ventilación natural como una de las medidas más eficaces para reducir la propagación de infecciones en nosocomios.(31) Según Contreras C.(1), la presencia de un alto grado de hacinamiento es un importante factor de riesgo para infección de tuberculosis pulmonar en el personal de salud. De igual forma, el tiempo de contacto con el bacilo.(32) Los factores de riesgo personal como la desnutrición también vulneran al personal de salud y hace más propenso a este a infectarse de tuberculosis.(33) A su vez, las personas inmunodeprimidas son muy propensas a infectarse de tuberculosis debido a su elevada frecuencia y alta morbimortalidad.(34) Por ello, el personal de salud inmunocomprometido tiene mayor riesgo de presentar esta enfermedad. El no usar las mascarillas N95 también es un factor de riesgo para infectarse de M. tuberculosis, como fue detallado anteriormente, al igual que la falta de capacitaciones y charlas acerca de este tema en el personal de salud.

## TUBERCULOSIS EN LOS HOSPITALES GENERALES

La tuberculosis empezó a ser una amenaza para el personal de salud desde 1950; por tal motivo, se empezó a implementar aislamiento y protección respiratoria como medidas preventivas para reducir el riesgo de contagios en los hospitales. Existen trabajadores de la salud que tienen un mayor riesgo a infectarse de tuberculosis, esto depende del lugar donde labore, así tenemos que los laboratorios donde se realizan los exámenes de esputo, las salas de aislamiento, salas donde se realizan los exámenes de rayos X, salas de autopsias, entre otros, son los espacios donde existe una mayor concentración de enfermedades infecciosas.(35) El medio transmisor de la infección es el aire, y una tos puede llegar a liberar hasta 3000 partículas infectantes, a diferencia del esputo que no es un vehículo de diseminación, a menos que este se desequie y pueda movilizarse por el aire; la transmisión nosocomial también depende de la distancia entre la fuente y el contacto, a mayor distancia existe mayor cantidad de aire y, por ende, mayor dilución de las partículas infecciosas.(35) Un estudio realizado entre los años 2013-2015 para describir las características epidemiológicas en trabajadores de la salud (n= 755), demostró que 493 casos provenían del MINSA; 153, de ESSALUD y 109 casos de otras entidades; el estudio manifestó que 58 profesionales, entre ellos al Tecnólogo Médico en Radiología, fueron diagnosticados con tuberculosis

nosocomial. El Hospital Nacional Hipólito Unanue mediante su informe epidemiológico dio a conocer que el 3,6% (2 casos) de todos los diagnosticados con tuberculosis en el personal de salud, eran solo los Tecnólogos Médicos. Todo ello genera un problema de salud pública y ocupacional.(36,37)

## SUSCEPTIBILIDAD DEL PERSONAL DE SALUD EN LA INFECCIÓN POR TUBERCULOSIS

El personal de salud a diferencia del público en general tiene un mayor riesgo de infección de tuberculosis, como ha sido demostrado por diversas investigaciones; en cuanto a la susceptibilidad a infectarse, sugiere que se rige a los factores exógenos y a una infección previa con el bacilo. Sin embargo, desarrollar la enfermedad (enfermarse), dependerá del nivel de respuesta del sistema inmunitario, el cual podría ser afectado por eventos exógenos o marcadores genéticos, y volver más propenso a la persona, en este caso, al profesional de la salud.(35)

## HACINAMIENTO

El Colegio Americano de Médicos lo define como: “el hacinamiento se produce cuando las carencias aceptadas dentro de los servicios hospitalarios exceden los recursos disponibles para la atención de los pacientes en el departamento de emergencia, hospital o ambos”. Por ello, se puede interpretar el hacinamiento como la interacción entre la oferta y la demanda.(38)

### 2.5.2. Definición de términos

Factores de riesgo: Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Las medidas de control de infecciones de la M. tuberculosis inexistentes o ineficaces se vuelven factores de riesgo que facilitan la transmisión del bacilo tuberculoso.(39)(9)

Tuberculosis pulmonar: Es una infección causada por el *Mycobacterium tuberculosis* que compromete los pulmones y puede diseminarse a otros órganos, esta bacteria puede propagarse de una persona infectada a una no infectada mediante gotitas provenientes de la tos o estornudo de una persona infectada.(40)

Tecnólogo médico en radiología: “El Tecnólogo Médico es un profesional que, planifica, evalúa, modifica e innova métodos, procedimientos y tecnologías en la aplicación de las radiaciones ionizantes y no ionizantes, para la obtención de imágenes de ayuda diagnósticas y/o tratamientos”.(41)



**CAPÍTULO III:**  
**TRABAJOS REALIZADOS EN EL ÁREA**

### 3.1. Organización estructurada y sistematizada de la literatura existente

Nº	Términos	Autor(es)	Título	Descripción
1	Factores de riesgo personales para tuberculosis pulmonar	Contreras 2018	“Factores de riesgo para tuberculosis pulmonar en personal de salud del Hospital Nacional Dos de Mayo. 2004-2015”	Los factores de riesgo personales fueron: tener comorbilidad, tiempo de servicio $\leq 20$ años, uso irregular N95, edad $\leq 40$ años.
		Shi. et al. 2018	“Factores de riesgo de infección tuberculosa latente y función inmune en trabajadores de la salud de Suzhou, China”	Los factores de riesgo personales fueron: tiempo de servicio $> 5$ años y tener comorbilidad.
		Sánchez. et al. 2017	“Prevalencia y factores de riesgo de infección tuberculosa latente en trabajadores de atención primaria de salud en Brasil”	Los factores de riesgo personales fueron: edad $\geq 50$ años, tener comorbilidad, tiempo de servicio $\geq 10$ años y uso irregular de N95.

Nº	Términos	Autor(es)	Título	Descripción
2	Factores de riesgo ambientales para tuberculosis pulmonar	Contreras 2018	“Factores de riesgo para tuberculosis pulmonar en personal de salud del Hospital Nacional Dos de Mayo. 2004-2015”	Los factores de riesgo ambientales fueron: Alto hacinamiento, velocidad de flujo aéreo $\leq 0,7$ m/s y presencia de aire acondicionado.
		Muñoz. et al. 2015	“Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias”	Los factores de riesgo ambientales son muy importantes: ventilación natural, RUVG y Filtros HEPA.

Nº	Términos	Autor(es)	Título	Descripción
3	Factores de riesgo administrativos para tuberculosis pulmonar	Belo 2017	“Prevalencia y factores de riesgo de infección tuberculosa latente entre trabajadores de la salud en el hospital Central de Nampula, Mozambique”	Los factores de riesgo administrativos fueron: Exposición a control administrativo
		Muñoz. et al. 2015	“Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias”	Los factores de riesgo administrativo fueron: Identificación no oportuna de tuberculosis e inicio no oportuno del tratamiento antituberculoso (política de atención)
		Zhou. et al. 2014	“Infección tuberculosa latente y protección laboral entre trabajadores de la salud en dos tipos de hospitales públicos en China”	Los factores de riesgo administrativos fueron: bajo conocimiento de la política de atención de la tuberculosis.

### 3.2. Descripción crítica de los trabajos más representativos, comparación, contrastación de la información

Acorde al Objetivo Específico 1 referente a identificar los factores de riesgo personales para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología, encontramos trabajos de investigación en salud relacionados a los factores de riesgo en mención; Contreras 2018 menciona en su tesis titulada “Factores de riesgo para tuberculosis pulmonar en personal de salud del Hospital Nacional Dos de Mayo. 2004-2015” que los factores de riesgo personales asociados a infección tuberculosa son la comorbilidad, tiempo de servicio  $\leq 20$  años, uso irregular de respiradores N95 y edad  $\leq 40$  años, resultados que guardan cierta relación con el autor Shi. et al. 2018, el cual manifiesta en su tesis titulada “Factores de riesgo de infección tuberculosa latente y

función inmune en trabajadores de la salud de Suzhou, China” que los factores de riesgo personales encontrados en la investigación fueron tener un tiempo de servicio >5 años y comorbilidad. A su vez, podemos observar que ambas investigaciones descritas guardan concordancia con algunos factores de riesgo encontradas por Sánchez. et al. 2017, ya que en los resultados de su tesis titulada “Prevalencia y factores de riesgo de infección tuberculosa latente en trabajadores de atención primaria de salud en Brasil” se menciona que, los factores de riesgo personales encontrados en su población de estudio fueron tener una edad  $\geq 50$  años, tener comorbilidad, tiempo de servicio  $\geq 10$  años y uso irregular del respirador N95. Las diferencias en el tiempo de servicio y edad, descritas por los autores, pueden deberse, como menciona Shi. et al. 2018, a la disimilitud de las poblaciones de estudio, profesión y/o ambiente de trabajo.

Acorde al Objetivo Específico 2 referente a reconocer los factores de riesgo ambientales para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología, encontramos trabajos de investigación en salud, las cuales se relacionan al objetivo en mención; Contreras 2018 menciona en su tesis titulada “Factores de riesgo para tuberculosis pulmonar en personal de salud del Hospital Nacional Dos de Mayo. 2004-2015” que los factores de riesgo ambientales asociados a infección tuberculosa encontrados en su población de estudio fueron el alto grado de hacinamiento, velocidad de flujo aéreo  $\leq 0,7$ m/s y la presencia de aire acondicionado. A su vez, Muñoz. et al. 2015 manifiesta en su artículo científico titulado “Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias” que las medidas ambientales más importantes para evitar o reducir la infección tuberculosa nosocomial, recaudadas en diferentes investigaciones, fueron la ventilación natural, Radiación Ultravioleta Germicida (RUVG) y los filtro HEPA. Las investigaciones mencionadas muestran diferentes factores asociados a infección tuberculosa, pero a la vez complementarias, ya que según Contreras 2018, en su tesis menciona que, la ventilación natural y la Radiación Ultravioleta son importantes medidas de control para reducir la infección nosocomial; no obstante, no los encuentra en el Hospital en mención, ya que este presentaba ventilación e iluminación natural (Radiación Ultravioleta) optima.

Acorde al Objetivo Específico 3 referente a identificar los factores de riesgo administrativos para tuberculosis pulmonar del Tecnólogo Médico en Radiología, encontramos diferentes trabajos de investigación, las cuales se relacionan significativamente al objetivo específico en mención; Belo 2017 manifestó en su investigación titulada “Prevalencia y factores de riesgo de infección tuberculosa latente entre trabajadores de la salud en el hospital Central de Nampula, Mozambique” que, los factores de riesgo administrativos asociados a infección tuberculosa fue la exposición a control administrativo, ya que este tuvo una asociación negativa de protección, resultado que guardan relación con Muñoz. et al. 2015, quien manifiesta en su artículo científico titulado “Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias” que, los factores de riesgo administrativos para infección tuberculosa más reportados, encontrados durante su revisión bibliográfica, fueron la identificación no oportuna de tuberculosis e inicio no oportuno del tratamiento antituberculoso (políticas de control administrativo). A su vez, podemos observar que las investigaciones descritas guardan correlación con Zhou. et al. 2014, quien manifiesta en su artículo científico titulado “Infección tuberculosa latente y protección laboral entre trabajadores de la salud en dos tipos de hospitales públicos en China” que, los factores de riesgo administrativos asociados para contraer infección tuberculosa fue el bajo conocimiento de la política de atención de la tuberculosis (políticas de control administrativo). Las correlaciones pueden deberse, como sostiene la última investigación, a que existe un bajo conocimiento de las políticas de control administrativas, ello conlleva a tomar con poca seriedad la ejecución de estas medidas.

**CAPÍTULO IV:**  
**PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO DEL ÁREA,**  
**APLICACIONES**

#### 4.1. Áreas del problema actual

Actualmente la tuberculosis es considerada un gran problema a nivel nosocomial, ello debido a la facilidad de diseminación y contagio que posee el patógeno en mención; por tal motivo, el Tecnólogo Médico en Radiología, al laborar en un centro de salud, se encuentra expuesto a diferentes factores de riesgo; ya sea personales, ambientales y/o administrativos. La presente investigación otorgará conocimientos acerca de los factores de riesgo que se asocian a infección tuberculosa en el personal de salud. A su vez, teniendo el conocimiento, el Tecnólogo Médico podrá reducir el riesgo al cual está expuesto, ya que evidenciará los factores de riesgo que más se asocian a su ocupación laboral. Del mismo modo, los centros de salud, mediante la presente investigación, tendrán la capacidad de generar mejores medidas preventivas y de control de la tuberculosis.

#### 4.2. Problemas por resolver, interpretaciones y propuestas

- Se debe implementar la literatura con más investigaciones en salud que prioricen como población o sujeto de estudio a los Tecnólogos Médicos en Radiología, así como sus experiencias, vivencias y perspectivas adquiridas en su labor diario en relación con el tema de esta investigación.
- Se deben realizar más investigaciones que profundicen y detallen acerca de los factores de riesgo ambientales asociados a infección tuberculosa en los profesionales de la salud.

**CAPÍTULO V:**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## 5.1. Conclusiones

Las medidas de protección respiratoria personal no son tomadas con seriedad por el personal de salud, entre los cuales se encuentra el Tecnólogo Médico en Radiología; por tal motivo, se encuentran en diferentes investigaciones que el uso irregular de las mascarillas N95 se asocian significativamente a riesgo para contraer tuberculosis. A su vez, también se encontraron otros factores de riesgo personales como la edad del profesional de la salud, el tiempo de servicio y la comorbilidad; no obstante, estos dos últimos fueron los que más se asociaron a infección tuberculosa en el personal de salud durante la revisión bibliográfica, ya que todos los autores mencionaron haber encontrado estos factores asociados a tuberculosis en sus poblaciones de estudio.

Los factores de riesgo ambientales asociados a infección tuberculosa encontrados en el personal de la salud, entre ellos el Tecnólogo Médico en Radiología, hemos podido observar mediante la revisión bibliográfica que dentro de estos factores de riesgo ambientales está la velocidad del flujo aéreo  $\leq 0,7\text{m/s}$ , el elevado hacinamiento; la no implementación de filtros HEPA, ventilación natural inapropiada y falta de Radiación ultravioleta Germicida. Sin embargo, durante la revisión bibliográfica, no se encontraron muchas investigaciones que detallen la importancia de la aplicación de estas medidas para reducir el riesgo de infección nosocomial.

Los factores de riesgo administrativos asociados a infección tuberculosa que podrían involucrar al personal de salud, entre ellos a los Tecnólogos Médicos, hallados mediante la revisión bibliográfica, fueron el bajo conocimiento, la exposición y el mal empleo de las políticas de control (Identificación no oportuna de tuberculosis e inicio no oportuno del tratamiento antituberculoso). Se hace énfasis en las medidas de control administrativa, ya que estas son catalogadas como las medidas de control más importantes, según las OMS. Sin embargo, muchas de las investigaciones, mediante la revisión bibliográfica, mencionaron que, tenían una asociación negativa de protección y se asociaban positivamente para contraer infección tuberculosa, todo ello por la falta o bajo nivel de capacitaciones.

## 5.2. Recomendaciones

Se deben implementar programas de promoción de la salud para sensibilizar, concientizar y fomentar la correcta aplicación de las medidas de protección respiratoria. A su vez, se deben generar evaluaciones médicas de forma periódica en el personal de salud, ya que de esa manera se tendría un registro del personal con mayor riesgo de contraer infección tuberculosa.

Aunque a nivel internacional no se registró mucha incidencia o asociación entre las medidas de control ambiental y riesgo de infección tuberculosa, la ventilación natural y el flujo de aire, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), son las medidas más eficaces y económicas para reducir el riesgo de infección tuberculosa en nosocomios. Por ello, a nivel nacional, estas medidas deben ser aprovechadas y aplicadas.

Las medidas de control administrativas deben implementarse en conjunto con las capacitaciones, ya que esta última genera mayor eficiencia en los profesionales de la salud; por consiguiente, las medidas son ejecutadas con mayor grado de eficacia, convirtiéndola en medida de control y no en un factor de riesgo para contraer infección tuberculosa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Contreras C. Factores de riesgo para tuberculosis pulmonar en trabajadores de salud. Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú. Horiz Méd Lima. octubre de 2019;19(4):20–30.
2. Shi C, Xu J, Chen H, Ye Z, Chen X, Tang P, et al. Risk factors of latent tuberculosis infection and immune function in health care workers in Suzhou, China. *J Thorac Dis.* diciembre de 2018;10(12):6742–52.
3. Nascimento T, Riley L, Sanchez M, Fregona G, Peres R, Possuelo L, et al. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among primary health care workers in Brazil. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2017 [citado el 3 de mayo de 2020];33(12). Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0102-311X2017001205008&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-311X2017001205008&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
4. Belo C, Naidoo S. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among healthcare workers in Nampula Central Hospital, Mozambique. *BMC Infect Dis* [Internet]. el 8 de junio de 2017 [citado el 1 de junio de 2020];17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5465546/>
5. Muñoz A, Pico C, Muñoz Y. Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias. *Salud Los Trab.* diciembre de 2015;23(2):137–43.
6. Zhou F, Zhang L, Gao L, Hao Y, Zhao X, Liu J, et al. Latent tuberculosis infection and occupational protection among health care workers in two types of public hospitals in China. *PloS One.* 2014;9(8):e104673.
7. OMS. OMS | ¿Qué es la tuberculosis y cómo se trata? [Internet]. WHO. [citado el 31 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/08/es/>
8. OMS. OMS | Tuberculosis [Internet]. WHO. 2019 [citado el 16 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/tuberculosis/es/>

9. Granich R, Binkin N, Jarvis W, Simone P, Rieder H. Normas para la prevención de la transmisión de la tuberculosis en los establecimientos de asistencia sanitaria en condiciones de recursos limitados [Internet]. 2002 [citado el 19 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/tb/publications/who\\_tb\\_99\\_269\\_sp.pdf](https://www.who.int/tb/publications/who_tb_99_269_sp.pdf)
10. Calixto R. OPS/OMS Perú - OPS/OMS Perú | OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2018 [citado el 16 de noviembre de 2019]. Disponible en: [https://www.paho.org/per/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4075:tuberculosis&Itemid=0](https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4075:tuberculosis&Itemid=0)
11. OMS | Día Mundial de la Tuberculosis 2018 [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado el 17 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://www.who.int/campaigns/tb-day/2018/es/>
12. Di Paolo N, Shafiani S, Day T, Papayannoupoulou T, Russell D, Iwakura Y, et al. Interdependence between interleukin-1 and tumor necrosis factor controls TNF-dependent effector functions during Mycobacterium tuberculosis infection. Immunity. el 15 de diciembre de 2015;43(6):1125–36.
13. OMS | Estrategia de la OMS para poner fin a la tuberculosis de aquí a 2035 [Internet]. WHO. [citado el 7 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/tb/strategy/es/>
14. CDC. Enfermedad de tuberculosis (TB): Síntomas y factores de riesgo [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2018 [citado el 18 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/spanish/especialescdc/sintomastuberculosis/index.html>
15. CDC. Infección de tuberculosis latente y enfermedad de tuberculosis | Datos básicos sobre la tuberculosis | TB | CDC [Internet]. 2018 [citado el 18 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/basics/tbinfectiondisease.htm>

16. Tierney D, Nardell E. Tuberculosis (TBC) - Enfermedades infecciosas [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. 2018 [citado el 16 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/enfermedades-infecciosas/micobacterias/tuberculosis-tbc>
17. Jasmer R, Nahid P, Hopewell P. Latent Tuberculosis Infection. *N Engl J Med.* el 5 de diciembre de 2002;347(23):1860–6.
18. Caminero J. Guía de la Tuberculosis para Médicos Especialistas [Internet]. Paris: UICTER; 2006. Disponible en: [https://tbrieder.org/publications/books\\_spanish/specialists\\_sp.pdf](https://tbrieder.org/publications/books_spanish/specialists_sp.pdf)
19. MINSA. MINSA - DPCTB :: Dirección de Prevención y Control de la Tuberculosis [Internet]. [citado el 18 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.tuberculosis.minsa.gob.pe/portaldpctb/Contenido.aspx?op=1>
20. Ruiz-Manzano J, Blanquer R, Calpe J, Caminero J, Caylà J, Domínguez J, et al. Diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis. *Arch Bronconeumol.* el 1 de octubre de 2008;44(10):551–66.
21. Curvo-Semedo L, Teixeira L, Caseiro-Alves F. Tuberculosis of the chest. *Eur J Radiol.* agosto de 2005;55(2):158–72.
22. Jindani A, Doré C, Mitchison D. Bactericidal and Sterilizing Activities of Antituberculosis Drugs during the First 14 Days. *Am J Respir Crit Care Med.* el 15 de mayo de 2003;167(10):1348–54.
23. Grupo de trabajo del área Tir de Separ. Recomendaciones separ. normativa sobre la prevención de la tuberculosis | Archivos de Bronconeumología [Internet]. 2002 [citado el 16 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es-recomendaciones-separ-normativa-sobre-prevencion-articulo-resumen-S0300289602752599>
24. Chen C, Liu Q, Zhu L, Yang H, Lu W. Vitamin D receptor gene polymorphisms on the risk of tuberculosis, a meta-analysis of 29 case-control studies. *PloS One.* 2013;8(12):e83843.

25. Baussano I, Nunn P, Williams B, Pivetta E, Bugiani M, Scano F. Tuberculosis among Health Care Workers. *Emerg Infect Dis.* marzo de 2011;17(3):488–94.
26. Menzies D, Joshi R, Pai M. Risk of tuberculosis infection and disease associated with work in health care settings [State of the Art Series. Occupational lung disease in high- and low-income countries, Edited by M. Chan-Yeung. Number 5 in the series] [Internet]. 2007 [citado el 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/iuatld/ijtld/2007/00000011/00000006/art00003>
27. Rodríguez M, Madrid F. Pulmonary Tuberculosis as an Occupational Disease. *Arch Bronconeumol Engl Ed.* el 1 de octubre de 2004;40(10):463–72.
28. Castañeda J, Hernández H. Mascarilla N95: una medida útil en la prevención de la tuberculosis pulmonar [Internet]. 2017 [citado el 26 de mayo de 2020]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-23912017000200128](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912017000200128)
29. Fica A, Cifuentes M, Ajenjo M, Jemenao M, Zambrano A, Febré N, et al. Tuberculosis en el personal de salud. *Rev Chil Infectol.* agosto de 2008;25(4):243–55.
30. Tripple M, Heirendt W, Metchock B, Ijaz K, McElroy P, Div of TB elimination, et al. Tuberculosis Outbreak in a Community Hospital --- District of Columbia, 2002 [Internet]. [citado el 26 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5310a3.htm>
31. World Health Organization, editor. Natural ventilation for infection control in health-care settings. Geneva: World Health Organization; 2009. 106 p.
32. Chugh T. Burden of nosocomial tuberculosis in healthcare workers in India. *Curr Med Res Pract.* el 1 de enero de 2017;7(1):18–9.
33. Pai M, Kalantri S, Aggarwal A, Menzies D, Blumberg H. Nosocomial Tuberculosis in India. *Emerg Infect Dis.* septiembre de 2006;12(9):1311–8.

34. Machuca I, Vidal E, De la Torre J, Rivero A. Tuberculosis en pacientes inmunodeprimidos. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica*. el 1 de junio de 2018;36(6):366–74.
35. Farga V, Caminero J. Tuberculosis. 3era ed. Santiago de Chile: Editorial Mediterráneo; 2011.
36. Soto M, Chávez A, Arrasco J, Yagui M. Tuberculosis en trabajadores de salud en el Perú, 2013-2015. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. octubre de 2016;33(4):607–15.
37. Nakandakari M, De la Rosa D, Gutierrez J. Tuberculosis en trabajadores de salud: Estudio epidemiológico y clínico en el Hospital Nacional Hipólito Unanue. :6.
38. Ponce T. Hacinamiento en los servicios de emergencia. *An Fac Med*. abril de 2017;78(2):218–23.
39. OMS | Factores de riesgo [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado el 28 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/topics/risk\\_factors/es/](https://www.who.int/topics/risk_factors/es/)
40. Medlineplus. Tuberculosis pulmonar: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. 2020 [citado el 13 de julio de 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000077.htm>
41. Colegio de Tecnólogos Médicos del Perú (CTMP). Radiología [Internet]. Colegio Tecnólogo Médico del Perú. 2019 [citado el 28 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://ctmperu.org.pe/areas/radiologia>