

Nivel de implementación de medidas de control frente a la exposición ocupacional a tuberculosis en trabajadores asistenciales de la salud en hospitales de primer nivel en el sur del Valle del Cauca

Helen Johana Ruiz Piedrahita



**Universidad del Valle - Facultad de Salud
Escuela de Salud Pública
Maestría en Salud Ocupacional
Santiago de Cali
2025**

Nivel de implementación de medidas de control frente a la exposición ocupacional a tuberculosis en trabajadores asistenciales de la salud en hospitales de primer nivel en el sur del Valle del Cauca

Helen Johana Ruiz Piedrahita

**Trabajo de investigación para optar el título de
Magíster en Salud Ocupacional**

Director:

Alberto José Cobo Borrero

Médico, MSP – MSO

Co-directora:

Carolina Quiroz Arias

Bacterióloga y Laboratorista clínica – MAS



**Universidad del Valle - Facultad de Salud
Escuela de Salud Pública
Maestría en Salud Ocupacional
Santiago de Cali
2025**

RESUMEN

Introducción: La tuberculosis (TB) persiste como un riesgo ocupacional significativo para los trabajadores de la salud a nivel mundial, a pesar de ser una enfermedad prevenible y curable, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, siendo una población que enfrenta un riesgo elevado de infección por TB estimando que aproximadamente el 54% del personal asistencial en salud en estos entornos tienen TB latente, una tasa 25 veces mayor que la de la población general. Este estudio se enfoca en evaluar el nivel de implementación de medidas de control de TB en hospitales de primer nivel en el sur del Valle del Cauca, una región con alta carga de TB en Colombia y donde la información sobre la prevalencia de TB en trabajadores de la salud es limitada.

Objetivo: Evaluar el nivel de implementación y cumplimiento de las medidas de control para la prevención de la exposición ocupacional a la TB en trabajadores asistenciales de la salud en programas de TB de hospitales de primer nivel ubicados en el sur del Valle del Cauca.

Metodología: Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal evaluativo. La recolección de datos incluyó la aplicación de un instrumento para evaluar las medidas de control (administrativas, ambientales y respiratorias) a 20 trabajadores asistenciales del programa de TB en cinco hospitales de primer nivel de atención en el sur del Valle del Cauca y la verificación institucional del cumplimiento de estas medidas.

Resultados: El estudio reveló variaciones en el nivel de implementación de las medidas de control entre cinco hospitales de primer nivel en el sur del Valle del Cauca con una población de veinte trabajadores asistenciales en salud. Se identificaron discrepancias entre las prácticas reportadas por los trabajadores de la salud y la evidencia institucional, particularmente en la capacitación y el uso de protección respiratoria, así como deficiencias en los controles ambientales, incluyendo la ventilación.

Conclusiones: Los hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la implementación de medidas de control de TB en hospitales de primer nivel. Se identificaron brechas críticas en la capacitación, el uso de EPP y los controles ambientales, lo que destaca la importancia de intervenciones específicas y adaptadas al contexto de los hospitales de primer nivel para proteger a los trabajadores de la salud de la exposición ocupacional a la TB.

CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	10
3. OBJETIVOS	13
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
4. ESTADO DEL ARTE	14
5. MARCO TEÓRICO	18
6. METODOLOGÍA.....	23
6.1. TIPO DE ESTUDIO	23
6.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	23
6.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	23
6.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	23
6.5. CUADRO DE VARIABLES	23
6.6. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	32
6.7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	33
7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	35
8. RESULTADOS	37
8.1. Características Sociodemográficas, antecedentes personales y familiares	37
8.2. Nivel de implementación de las medidas de control.....	39
8.3. Frecuencia de implementación	41
8.3.1. Medidas de control administrativas.....	41
8.3.2. Medidas de control ambientales	43
8.3.3. Medidas de control respiratorio.....	44
8.4. Instrumento de verificación	46
8.4.1. Verificación de cumplimiento - Medidas de control administrativas:.....	46
8.4.2. Verificación de cumplimiento - Medidas de control ambientales	48
8.4.3. Verificación de cumplimiento - Medidas de control respiratorio.....	49
8.5. Comparación entre la evaluación de los trabajadores de la salud y la evidencia institucional del cumplimiento de las medidas de control.....	50
8.5.1. Comparación Medidas de control administrativas.....	51
8.5.2. Comparación Medidas de control ambientales	53
8.5.3. Comparación Medidas de control respiratorias	53
9. DISCUSIÓN.....	55

10.	CONCLUSIONES	63
11.	RECOMENDACIONES	65
12.	BIBLIOGRAFÍA	66
13.	ANEXOS	75
13.1.	ANEXO 1- DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	75
13.2.	ANEXO 2 – Instrumento Medidas de Control y Verificación	76
13.3.	ANEXO 3 – Motores de búsqueda	80

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Variables sociodemográficas, antecedentes personales y familiares de los trabajadores de la salud.....	37
Tabla 2.	Porcentaje de calificación de acuerdo a la medida de control administrativa evaluada.....	41
Tabla 3.	Porcentaje de calificación de acuerdo a la medida de control ambiental evaluada	43
Tabla 4	Porcentaje de calificación de acuerdo a la medida de control respiratorio evaluada	44
Tabla 6	Verificación y cumplimiento de las medidas de control administrativa.....	46
Tabla 7	Verificación y cumplimiento de las medidas de control ambientales	48
Tabla 8	Verificación y cumplimiento de las medidas de control respiratorio.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Jerarquía de controles según la administración de seguridad y salud ocupacional (OSHA).....	19
Figura 2	Nivel de implementación de acuerdo al tipo de medida de control	39

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tuberculosis (TB) es una enfermedad prevenible y curable, sin embargo, sigue siendo una de las principales causas de muerte a nivel mundial pues a pesar de los avances en el diagnóstico y el tratamiento, continúa causando una morbilidad y mortalidad significativas en todo el mundo. (1) La naturaleza de su trabajo pone a los profesionales de la salud en contacto frecuente con personas que pueden tener TB activa, lo que aumenta su probabilidad de exposición a la micobacteria.(2)

Los datos de la Organización Mundial de la salud (OMS) indican que los trabajadores de la salud, particularmente en los países de ingresos bajos y medianos, enfrentan un riesgo significativamente mayor de infección por TB en comparación con la población general estimando que aproximadamente el 54% de los trabajadores de la salud en estos entornos tienen TB latente, una tasa 25 veces mayor que la de la población general. (3)

Este marcado contraste subraya los riesgos ocupacionales que enfrentan quienes están en la primera línea de la atención, además, los estudios sugieren que alrededor del 81% de los casos de TB entre los trabajadores de la salud pueden atribuirse a la exposición ocupacional, lo que representa una proporción importante. (4) resaltando la necesidad crítica de prácticas sólidas de control de infecciones dentro de las instalaciones de salud para mitigar el riesgo de transmisión.

En Europa, la TB se reconoce como la segunda enfermedad infecciosa relacionada con el trabajo más común entre los trabajadores de la salud, lo que indica que incluso en entornos de menor incidencia, el riesgo ocupacional sigue siendo una preocupación.(5) Una revisión sistemática y un metaanálisis de estudios publicados durante la última década informaron una prevalencia mundial de infección tuberculosa latente entre los trabajadores de la salud del 37%, con una tasa de incidencia media de TB activa de 97 por 100.000 por año.(6)

Varios factores de riesgo clave a nivel internacional contribuyen a la mayor prevalencia de TB entre los trabajadores de la salud, un factor principal es la exposición ocupacional, particularmente el contacto prolongado y frecuente con pacientes que tienen TB activa.(6) Este riesgo se aumenta en entornos con una alta carga de TB, donde los trabajadores de la salud tienen más probabilidades de encontrar personas infecciosas no diagnosticadas o no tratadas.(7)

La duración del empleo en entornos de atención médica también juega un papel importante, ya que una mayor duración del servicio se correlaciona con una mayor exposición acumulativa a *Mycobacterium tuberculosis*.(8) Ciertos roles de atención en salud parecen conllevar un mayor riesgo que otros; las enfermeras, los técnicos de enfermería y los médicos se citan con frecuencia como personas con mayor probabilidad de infección por TB, probablemente debido a la naturaleza de sus responsabilidades directas en el cuidado del paciente.(9)

Un estudio en un hospital nacional de Lima, Perú, encontró una tasa de incidencia de TB de 348 por 100.000 trabajadores de la salud, la TB pulmonar fue la más frecuente (62,5%), resaltando que las tasas de incidencia entre los trabajadores de la salud en los países varían ampliamente.(10). En Colombia, los trabajadores de la salud son considerados de alto riesgo de infección por TB, un estudio en Bogotá (2009-2011) encontró 54 casos de TB en trabajadores de la salud. (11) Otro estudio en Bogotá (2011-2014) identificó 100 casos de TB, siendo los médicos, profesionales del género femenino y los trabajadores con edades comprendidas entre los 25 y 29 años los más afectados; además la TB extrapulmonar fue la más frecuente (56%) en este estudio.(12)

En 2021, el 1,6% del total de casos de TB en Colombia se dio en trabajadores de la salud, esto representó 224 casos, un aumento con respecto a 2020.(13) pero una disminución con respecto a 2019. (14) En 2022, hubo un aumento del 14% en los casos de TB entre los trabajadores de la salud en comparación con 2021. (13)

Los datos muestran consistentemente que los trabajadores de la salud en Colombia enfrentan un mayor riesgo de TB en comparación con la población general, y la prevalencia entre este grupo, aunque aparentemente baja como porcentaje del total de casos, representa un problema de salud ocupacional significativo. Las fluctuaciones en el número de casos de TB entre los trabajadores de la salud en los últimos años (aumento en 2022 después de una disminución en 2021) podrían reflejar el impacto de la pandemia de COVID-19 en la vigilancia y notificación de la TB, así como posibles cambios en los riesgos de exposición.

Al analizar la distribución ocupacional de los casos de TB entre los trabajadores de la salud a nivel nacional en 2022, se observa que el mayor porcentaje (34.87%) correspondió a los auxiliares de enfermería, les siguieron en proporción los profesionales de la medicina y especialidades médicas, con un 18.01%, y el personal de enfermería profesional, con un

11.88%. Otras ocupaciones dentro del sector salud, como fisioterapia, bacteriología y odontología, representaron porcentajes menores de casos. (15)

El departamento del Valle del Cauca se ha identificado consistentemente como una región de alta carga para la TB a nivel nacional.(16) En el año 2021, este departamento concentró el 12.4% del total de casos de TB en Colombia.(13) Históricamente, la tasa de incidencia en el Valle del Cauca ha sido notablemente elevada, alcanzando 41 casos por cada 100,000 habitantes en 2013. (17) Cifra que superaba ampliamente el promedio nacional. Esta persistente alta carga de TB en la población general del Valle del Cauca sugiere la presencia de factores subyacentes que favorecen la transmisión de la enfermedad en la región, estos factores, a su vez, incrementan la probabilidad de exposición al bacilo tuberculoso para los trabajadores de la salud que prestan sus servicios en este departamento.

Es importante destacar que no se encontraron datos específicos sobre la prevalencia de TB entre los trabajadores de la salud en la región sur del Valle del Cauca en documentos de instituciones oficiales, en análisis de situación de salud (ASIS) municipales, ni en literatura científica de la región, siendo la zona sur el foco principal de esta investigación. Esta ausencia de datos a nivel subregional representa una limitación para evaluar con precisión el riesgo en esta área específica. La falta de información detallada dificulta la comprensión de las particularidades en TB entre los trabajadores de la salud en municipios del Valle, y limita la capacidad de diseñar intervenciones específicas y asignar recursos de manera efectiva a nivel local a esta problemática.

A pesar de la falta de datos para la región sur del Valle del Cauca, se identificó información relevante para el municipio de Palmira, un estudio reveló que el 89% del personal de salud en Palmira presentó una prueba tuberculina positiva. Este hallazgo es de suma importancia, ya que una prueba de tuberculina positiva indica posible contacto con *Mycobacterium tuberculosis*. Si bien no implica enfermedad activa, sí señala una alta tasa de exposición al bacilo entre los trabajadores de la salud de este municipio.(18)

La elevada tasa de personal de salud en Palmira con exposición confirmada al bacilo y posible infección latente sugiere un riesgo considerablemente alto de exposición a la TB dentro de los entornos de atención en salud de la región. Al contrastar esta tasa con la prevalencia nacional de enfermedad activa, podría inferirse una elevada exposición al bacilo específicamente en la región sur.

El departamento del Valle del Cauca se clasifica en categoría de alto riesgo de transmisión de tuberculosis.(13) El presente estudio se enfoca en los municipios del sur del Valle del Cauca: Candelaria, Dagua, Florida, Jamundí, La Cumbre, Palmira, Pradera, Vijes, y Yumbo. Estos municipios conforman una subregión de gran importancia dentro del departamento, albergando a más de la mitad de su población.(19)

Actualmente la zona sur de Valle de Cauca cuenta con único hospital público en cada uno de sus 9 municipios que lo conforman. De acuerdo a las cifras DANE en el sur de Valle del Cauca, los municipios de Palmira, Jamundí, Yumbo, Florida y Dagua representan alrededor del 77% de la población total de esta zona, exceptuando Cali por su condición de distrito.(20)

Si bien Cali, como distrito especial, también forma parte del Valle del Cauca y presenta una alta carga de tuberculosis (21) su condición administrativa y la posible singularidad de su sistema de salud justifican un enfoque separado. Por lo tanto, esta investigación se centra específicamente en los municipios del sur del Valle del Cauca mencionados, buscando explorar los riesgos ocupacionales asociados y examinar las medidas de control existentes en este contexto subregional particular.

2. JUSTIFICACIÓN

Para disminuir la carga de la TB como enfermedad de origen ocupacional, organismos como la OMS, el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han descrito que todas las instituciones de salud requieren de un programa de control de infección que asegure la detección precoz de pacientes potencialmente infecciosos y el tratamiento de personas con diagnóstico o sospecha de TB. Igualmente, en las instituciones de este sector se debe establecer dentro de este programa de control de infección la fundamentación de sus acciones en un orden jerárquico (22)

La efectividad de las medidas de control de infecciones por TB dentro de las instalaciones de salud es un determinante crítico del riesgo. Las malas prácticas en el control de infecciones por TB pueden aumentar significativamente la probabilidad de transmisión a los trabajadores de la salud.(23) Factores como la ventilación inadecuada, la mala circulación del aire y el uso inconsistente o inadecuado de equipos de protección personal (EPP), como las mascarillas N95, contribuyen a este mayor riesgo.(24) En general, la combinación de exposición ocupacional, control de infecciones inadecuado, roles laborales específicos y vulnerabilidades individuales contribuye a la elevada prevalencia de TB entre el personal asistencial de la salud.

La OMS destaca la importancia de medidas específicas como los respiradores y la ventilación en los centros de salud.(1) Dotar al personal de la salud con el conocimiento y las habilidades necesarias a través de programas de capacitación integrales es fundamental para la gestión y prevención exitosas de la infección por TB.(25) Los datos globales resaltan una brecha entre las medidas recomendadas y el cumplimiento real, lo que sugiere que simplemente tener pautas no es suficiente. Y comprender las razones del incumplimiento es crucial para una intervención efectiva.

Debido a su constante interacción con los pacientes, los trabajadores de la salud en Colombia son reconocidos como personas con alto riesgo de exposición ocupacional a *Mycobacterium tuberculosis*, lo que lleva a que la TB se clasifique como una enfermedad laboral en este sector.(26) La TB en profesionales de la salud requiere la creación de programas de vigilancia epidemiológica ocupacional.(27)

Se han descrito bajos niveles de conocimiento sobre la TB entre los profesionales de la salud colombianos, un conocimiento adecuado permite a los profesionales ser más conscientes del riesgo de infección e implementar medidas de prevención, lo que destaca la importancia de la capacitación continua.(28)

A pesar de que la TB es un problema de salud pública, Colombia carece de suficientes estudios y datos estadísticos que aborden específicamente la realidad de esta enfermedad en el lugar de trabajo, particularmente entre los trabajadores de la salud.(11)

Los hospitales de primer nivel en Colombia sirven como punto de entrada al sistema de salud, con un enfoque en la atención primaria.(29) Manejan principalmente servicios ambulatorios, con aproximadamente el 80% centrado en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, por lo general, no requieren más de 72 horas de hospitalización. Se consideran de "baja complejidad" en términos de desarrollo tecnológico.(30) adicionalmente, pueden tener limitaciones en infraestructura y recursos en comparación con hospitales de nivel superior. (27)

Los hospitales de primer nivel, al ser el principal punto de contacto, desempeñan un papel crucial en la detección temprana y la prevención de la TB. Sin embargo, su baja complejidad y las posibles limitaciones de recursos podrían plantear desafíos para la implementación de medidas integrales de control de infecciones que a menudo requieren equipos e infraestructura específicos.

Colombia emitió la Resolución 227 de 2020 por la cual se adoptaron los lineamientos técnicos y operativos del Programa Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis - PNCPT (constituido por el Plan Estratégico "Hacia el fin de la tuberculosis" Colombia 2016-2025 y el Plan de monitoreo y evaluación).(15) El país también cuenta con un programa nacional para la prevención, vigilancia y control de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), incluida la resistencia antimicrobiana (RAM).(31)

El Ministerio de Salud ha adoptado directrices técnicas para las IAAS y el PROA (Programa para la Optimización del Uso de Antimicrobianos).(32). Si bien existen programas nacionales para el control de infecciones, se desconoce el nivel de implementación y el enfoque específico en el control de infecciones por TB en el contexto de los hospitales de primer nivel en el sur del Valle del Cauca.

De acuerdo a lo anterior, se planteó como pregunta de investigación: **¿Cuál es el nivel de implementación de las medidas de control ante la exposición ocupacional a tuberculosis entre los trabajadores asistenciales de la salud pertenecientes al programa de TB en hospitales de primer nivel en el sur del valle del cauca?**

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el nivel de implementación y cumplimiento de las medidas de control para la prevención de la exposición ocupacional a tuberculosis en los trabajadores asistenciales de la salud de los programas de TB en hospitales de primer nivel ubicados en el sur del Valle del Cauca.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las medidas de control administrativas, ambientales y respiratorias (personales o individuales) implementadas por los hospitales para mitigar la exposición ocupacional a tuberculosis en los funcionarios de los programas de TB en hospitales de primer nivel del sur del Valle del Cauca.
2. Determinar el cumplimiento institucional de las medidas de control administrativas, ambientales y respiratorias (personales o individuales) para mitigar la exposición ocupacional a tuberculosis en los funcionarios de los programas de TB en hospitales de primer nivel del sur del Valle del Cauca.
3. Establecer el nivel de implementación de las medidas de control aplicadas por parte de los funcionarios del programa de TB en concordancia con el cumplimiento institucional para mitigar la exposición ocupacional a tuberculosis en hospitales de primer nivel del sur del Valle del Cauca.

4. ESTADO DEL ARTE

Varios estudios e informes han evaluado el nivel de implementación de las medidas de control de la TB en entornos de atención en salud a nivel internacional, un estudio realizado en un hospital terciario de alta carga en Brasil demostró que la implementación de las medidas de control de la TB recomendadas por la OMS fue efectiva para reducir las tasas de incidencia entre los trabajadores asistenciales de la salud y la población general.(33) Este hallazgo proporciona evidencia directa de que las directrices de la OMS pueden ser efectivas en entornos del mundo real, incluso en áreas de alta carga.

En República Dominicana, una investigación exploró las recomendaciones de los trabajadores de la salud para mejorar la adhesión a las prácticas de control de infecciones por TB, destacando temas como la educación, la política, la infraestructura y las asignaciones económicas.(34) Sin embargo, otro estudio en el mismo país informó un cumplimiento deficiente de las medidas de prevención de la TB, lo que ilustra una posible brecha entre las prácticas recomendadas y la implementación real.(35)

En Sur África, por medio de una encuesta de instalaciones de atención primaria en salud reveló que menos del 50% de las medidas de control de infecciones por TB se cumplían, esto incluyó medidas administrativas, ambientales, clínicas y de salud ocupacional, lo que indica un desafío global significativo para lograr una implementación adecuada de las medidas de control de infecciones por TB en diversos entornos de atención en salud.(36)

Una revisión sistemática de estudios en países de ingresos bajos y medianos (PIBM) encontró una implementación limitada de las medidas de control de infecciones a pesar de que los trabajadores asistenciales en salud en entornos de alta incidencia de TB tienen un mayor riesgo. Esto resalta una inconsistencia que puede llegar a ser crítica, pues las regiones donde enfrentan el mayor riesgo a menudo tienen la implementación más deficiente de las medidas de protección, lo que subraya la necesidad de intervenciones específicas en los PIBM.(37)

Diversos estudios realizados en Colombia han evaluado el nivel de conocimiento y las prácticas de los trabajadores de la salud en relación con la prevención de la TB ocupacional. Estas investigaciones han identificado brechas de conocimiento comunes entre los trabajadores de la salud con respecto a la transmisión de la TB, la presentación clínica, el diagnóstico y las medidas de control; las áreas donde se han identificado deficiencias en el

conocimiento incluyen las medidas de aislamiento, los factores de riesgo y los procedimientos de diagnóstico. (28)

En cuanto a las actitudes y percepciones hacia el riesgo ocupacional, algunos estudios sugieren que los trabajadores de la salud podrían subestimar su riesgo ocupacional de infección por TB o tener una falsa sensación de seguridad, lo que podría conducir a una adherencia inconsistente a las medidas preventivas.(38)

Las prácticas relacionadas con la prevención y el control de la TB entre los trabajadores de la salud colombianos han sido evaluadas en términos de uso de EPP, adherencia a protocolos de aislamiento y procedimientos de recolección de esputo. (28) En algunos casos, se han observado discrepancias entre el conocimiento y las prácticas informadas.(38)

Se ha demostrado que las intervenciones educativas son una herramienta valiosa para mejorar el conocimiento y las prácticas de los trabajadores de la salud en relación con la prevención de la TB, sin embargo, la traducción de este conocimiento en prácticas consistentes y correctas en el lugar de trabajo puede ser un desafío, influenciado por factores como la carga de trabajo, la disponibilidad de recursos y el apoyo institucional.(39)

Un estudio en un hospital de tercer nivel en Bogotá encontró una implementación deficiente de las medidas administrativas, ambientales y de protección respiratoria, este estudio destacó la falta de un plan o comité específico de control de la TB, capacitación inadecuada, triage deficiente para los síntomas respiratorios, instalaciones de aislamiento insuficientes y acceso limitado a respiradores N95 y pruebas de ajuste.(22)

Otro estudio evaluó el conocimiento y las prácticas sobre las medidas de control de la TB entre los trabajadores de la salud en una institución de salud, mostrando una mejora después de una intervención educativa, sin embargo, también señaló limitaciones de infraestructura y disponibilidad inconsistente de mascarillas N95.(39)

El "Plan Nacional de Investigación Operativa en Tuberculosis Colombia 2020-2025" describe las prioridades de investigación, incluido el control de infecciones en los centros de salud, pero no proporciona hallazgos específicos sobre los niveles de implementación. (40) La Red TB Colombia también coordina la investigación sobre la tuberculosis (TB) en el país, y en 2019 definen que una de sus líneas estratégicas a priorizar es la investigación en sistemas de control de infecciones, incluyendo específicamente la TB ocupacional y sus medidas de control. (41)

Jurado y Barrera realizaron un estudio sobre la TB en trabajadores de la salud en un hospital universitario de Bogotá (2008-2018), el cual se centró en las características epidemiológicas y clínicas más que en la implementación de medidas de control.(42) La investigación existente en Colombia se ha centrado principalmente en hospitales de tercer nivel o en aspectos específicos como el conocimiento y las prácticas de los trabajadores de la salud, por tanto, se evidencia una posible falta de estudios específicos que evalúen el nivel de implementación de medidas de control de la TB en hospitales de primer nivel, particularmente en el sur del Valle del Cauca.

Los centros de atención primaria a menudo operan con recursos limitados, lo que plantea desafíos significativos para la implementación de medidas integrales de control de la TB, las limitaciones en la infraestructura, como la ventilación inadecuada, las instalaciones de aislamiento limitadas y las restricciones de espacio, son comunes en los hospitales de primer nivel. Además, la posible escasez de recursos humanos puede generar altas cargas de trabajo, lo que dificulta la implementación efectiva de las medidas de control; las limitaciones financieras también pueden obstaculizar la implementación de las modificaciones estructurales necesarias y la provisión de EPP adecuados.(26)

La evidencia sugiere que cuando las directrices mundiales se adaptan cuidadosamente al contexto específico de la atención primaria, pueden mejorar significativamente la implementación de las medidas de control de infecciones, lo que lleva a una reducción de la exposición ocupacional y un mejor control general de la TB.(43) El control administrativo es el más importante de los programas de control de infecciones por TB,(44) estas medidas deben adaptarse a las limitaciones y los flujos de trabajo específicos de los entornos de atención primaria, por tanto las medidas de control administrativo implicarían el desarrollo de políticas, protocolos, educación y supervisión institucionales.(45)

Dada la posible falta de ventilación mecánica, la optimización de la ventilación natural es crucial en los centros de atención primaria, adicionalmente también se destaca la necesidad de una provisión constante y un uso adecuado de la protección respiratoria, incluso en entornos con recursos limitados.(46)

La adaptación de las directrices globales de control de la TB al contexto específico de la atención primaria, con sus desafíos únicos y limitaciones de recursos, es esencial, esto implica priorizar intervenciones factibles y rentables, como maximizar la ventilación natural

y garantizar el uso adecuado de los recursos disponibles para las medidas administrativas y de protección respiratoria.

Algunos estudios han evaluado la implementación de medidas de control de la TB en centros de atención primaria, destacando los hallazgos sobre el nivel de implementación y los desafíos asociados. (26) La investigación que examina específicamente esta implementación es crucial para comprender los desafíos y éxitos únicos en estos entornos, pues la identificación de estrategias efectivas en entornos de atención primaria con recursos limitados puede orientar en intervenciones específicas y ajustes de políticas.

5. MARCO TEÓRICO

La protección de la salud de los trabajadores de la salud en Colombia está intrínsecamente ligada al Sistema General de Riesgos Laborales. El fundamento jurídico de este sistema es el Decreto 1072 de 2015, conocido como el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Este documento tiene como objetivo principal compilar y simplificar el ordenamiento jurídico del sector y establece la obligatoriedad de implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Este decreto, al ser una recopilación de normas, tiene carácter de mandato legal obligatorio que deben seguir todas las instituciones, incluidos los hospitales. (47).

Para hacer operativo el mandato del Decreto 1072 de 2015, se expidió la Resolución 0312 de 2019; esta norma reglamenta los estándares mínimos del SG-SST que los empleadores deben cumplir de acuerdo con su número de trabajadores y nivel de riesgo, y se aplica a "todas las empresas en Colombia, independientemente de su tamaño o nivel de riesgo".(48)

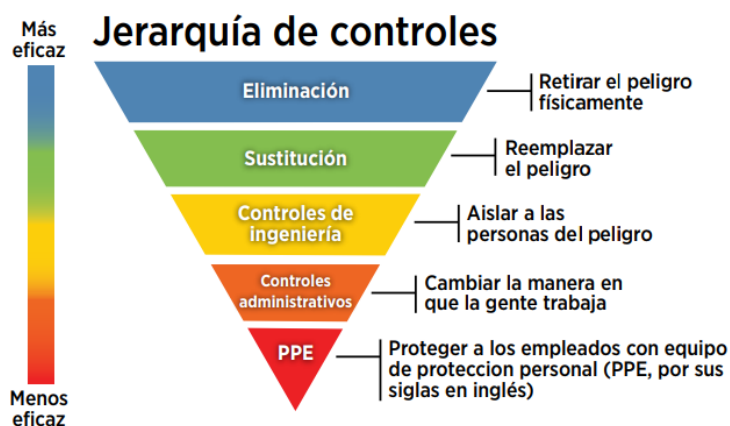
La resolución especifica acciones concretas que son directamente aplicables al control de la TB, tales como: Identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos, asignación de recursos económicos para prevención de riesgos, programas de capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo, vigilancia epidemiológica, incluyendo evaluaciones médicas ocupacionales, medidas de prevención y control frente a los riesgos identificados, como el uso de equipos de protección personal (EPP).(48)

La gestión de riesgos laborales es un componente fundamental para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en cualquier organización. Una teoría esencial en esta disciplina es la jerarquía de controles propuesta por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), la cual se presenta como una guía para clasificar la eficacia de las medidas destinadas a reducir la exposición de los trabajadores a los riesgos presentes en sus lugares de trabajo; la jerarquía de controles se representa comúnmente mediante una pirámide invertida, donde los controles más efectivos se sitúan en la parte superior y los menos efectivos en la base.

Este sistema metodológico organiza las medidas de control desde las más efectivas hasta las menos efectivas, proporcionando un marco estructurado para la toma de decisiones en la gestión de riesgos laborales, por tanto prioriza la intervención en la fuente mediante la eliminación o sustitución del peligro, los controles de ingeniería se implementan para

modificar el medio o la vía de transmisión del riesgo y finalmente, los controles administrativos y la dotación de elementos de protección personal constituyen medidas orientadas a la protección del individuo expuesto.(49)

Figura 1 Jerarquía de controles según la administración de seguridad y salud ocupacional (OSHA)



Fuente: Prácticas recomendadas para programas de seguridad y salud - Occupational Safety and Health Administration (OSHA)

El CDC define que la prevención de la transmisión de TB en entornos hospitalarios se basa también en una jerarquía de medidas de control que abarcan tres niveles principales: controles administrativos, controles ambientales y protección respiratoria.(50)

Los controles administrativos constituyen medidas de gestión que tienen como objetivo reducir el riesgo de exposición a personas con TB infecciosa. Las actividades clave incluyen la asignación de responsabilidad para el control de infecciones a una persona o grupo con experiencia en TB, la realización de evaluaciones de riesgo de TB en el entornos asistenciales, el desarrollo e implementación de un plan escrito de control de infecciones de TB, la implementación de prácticas de trabajo efectivas para la atención de pacientes que puedan tener la enfermedad de TB, la aplicación de principios de prevención basados en la epidemiología, el uso de carteles y letreros para recordar a los pacientes y al personal, la etiqueta adecuada para la tos y la higiene respiratoria u ofrecer mascarillas quirúrgicas o de procedimiento a los pacientes y la coordinación de esfuerzos entre los departamentos de salud locales o estatales.(50)

Un aspecto fundamental de los controles administrativos es el diagnóstico temprano de las personas con síntomas respiratorios, el aislamiento oportuno de los casos sospechosos y el inicio rápido del tratamiento antituberculoso adecuado.(27) La capacitación y educación

del personal de atención médica, los pacientes y los visitantes sobre la infección y la enfermedad de TB también son esenciales, además, se recomienda la detección de TB en los trabajadores de la salud al ser contratados y después de exposiciones ocupacionales.(22)

Estos controles administrativos efectivos forman la base de la prevención de la TB al minimizar la exposición a fuentes infecciosas. El énfasis en el diagnóstico temprano, el aislamiento y el tratamiento no solo benefician al paciente, sino que también reduce significativamente el riesgo de transmisión a los trabajadores de la salud y a otras personas en el entorno hospitalario.

Los controles ambientales representan el segundo nivel de la jerarquía y tienen como objetivo prevenir la propagación de las micobacterias en el aire al reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas. Esto incluye controles ambientales primarios, que consisten en controlar la fuente de infección mediante el uso de ventilación por extracción local (por ejemplo, campanas, tiendas o cabinas) y diluir y eliminar el aire contaminado mediante el uso de ventilación general; los controles ambientales secundarios implican controlar el flujo de aire para evitar la contaminación en áreas adyacentes a las habitaciones de aislamiento de infecciones transmitidas por aerosoles y limpiar el aire mediante el uso de filtración de partículas de alta eficiencia (HEPA) o irradiación germicida ultravioleta, adicionalmente se destaca la importancia de una ventilación adecuada, incluida la ventilación natural siempre que sea posible.(51)

Los controles ambientales desempeñan un papel crucial en la reducción de la concentración de *Mycobacterium tuberculosis* en el aire y en la prevención de su propagación dentro de los centros de salud. La optimización de la ventilación, el uso de la filtración de aire y la aplicación de la irradiación ultravioleta germicida pueden crear un entorno más seguro tanto para los trabajadores de la salud como para los pacientes.

La protección respiratoria constituye el tercer nivel e implica el uso de EPP en situaciones con alto riesgo de exposición a la enfermedad de TB, como al ingresar a habitaciones con pacientes con enfermedad de TB infecciosa presunta o confirmada, o al transportarlos, o durante procedimientos que inducen la tos y/o que generan aerosoles.(51) Se enfatiza la importancia de las pruebas de ajuste, la capacitación adecuada sobre el uso de respiradores y la disponibilidad de respiradores para el personal de atención asistencial.(22)

La protección respiratoria sirve como la barrera final contra la transmisión de la TB cuando los controles administrativos y ambientales son insuficientes. Asegurar el uso adecuado de respiradores que se ajusten bien es fundamental para proteger a los trabajadores de la salud en áreas de alto riesgo y durante procedimientos que generan aerosoles.

En Bogotá, Colombia, en el año 2015 en el marco de la investigación “medidas de control de la infección de la tuberculosis en instituciones de salud” fue diseñado un instrumento el cual se elaboró a partir de una revisión de literatura científica rigurosa y se adaptó la lista de chequeo del Módulo de Capacitación del Ministerio de Salud de Perú “Control de infección de Tuberculosis en Establecimientos de Salud” y la “Guía para la Prevención de la Tuberculosis en Trabajadores de la Salud” del CDC de Atlanta. (52)

Para el año 2022 en la Universidad Nacional de Bogotá se realizó un estudio de validez y confiabilidad de dicho instrumento en donde se estableció que la validez de constructo del instrumento representó el 82.44% de la varianza total, esto indica que los resultados fueron satisfactorios para verificar la correspondencia de lo propuesto conceptualmente por las medidas de control de la infección por TB en instituciones de salud, puesto que los coeficientes de correlación fueron en su mayoría superiores a 0.50141. Se realizó la determinación de la fiabilidad de éste, con respecto a su validación interna, mediante el Alfa de Cronbach, de esta manera se pudo determinar que el instrumento fue confiable en su totalidad con un puntaje de 0.997 (consistencia interna muy alta) (53).

En la literatura no se encontró evidencia directa de que el instrumento haya sido aplicado en estudios publicados después de su validación, y a pesar de la falta de aplicaciones posteriores, la validez y confiabilidad del instrumento establecidas en el estudio de 2022 lo posicionan como una herramienta prometedora para investigaciones que deseen evaluar el nivel de implementación de las medidas de control de la infección tuberculosa en diversos entornos de atención médica en toda Colombia.(53)

El puntaje total del instrumento es de 170 puntos, y los rangos de evaluación establecen que entre 170 a 149 puntos, significa una alta implementación, entre 148 a 111 puntos significa una mediana implementación y menor de 111 puntos significa una baja implementación de las medidas de control. Adicionalmente, se le asignan puntajes por cada dimensión del instrumento; en las medidas de control administrativas de 65 a 55 puntos se define como implementación alta de esta dimensión, de 54 a 42 puntos se considera mediana y menos de 42 puntos baja implementación.

Para las medidas de control ambientales, de 50 a 43 puntos se considera una alta implementación de esta dimensión, de 42 a 33 puntos es mediana implementación y menor a 42 puntos es baja implementación. Por último, para las medidas de control respiratorias de 55 a 47 puntos se considera una alta implementación para esta dimensión, de 46 a 36 puntos mediana implementación y menor a 36 puntos una baja implementación.(53) Siendo esta una de las maneras de definir el nivel de implementación de las medidas de control de la infección por TB en instituciones de salud.

6. METODOLOGÍA

6.1. TIPO DE ESTUDIO

Los estudios de evaluación descriptiva detallan el proceso y la implementación de un sistema, por tanto, los hallazgos suelen contextualizarse en el entorno de dicha implementación en términos de planificación, diseño, implementación y uso.(54) Este es un estudio descriptivo transversal que analiza la implementación de las medidas de control contra la infección de TB dirigidas a proteger al personal asistencial de la salud que laboran en el programa de TB de los hospitales de primer nivel en el sur del Valle del Cauca.

6.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Personal asistencial de salud que atiende pacientes con diagnóstico de TB activa en el programa de TB de los hospitales públicos de primer nivel de atención en el sur del Valle del Cauca. De los nueve hospitales ubicados en los municipios del sur del Valle del Cauca solo cinco de ellos aceptaron participar en el estudio los cuales están ubicados en Dagua, Florida, Jamundí, Palmira y Yumbo. Se incluyeron todos los trabajadores pertenecientes al programa de TB de estas cinco instituciones, los cuales corresponden a:

Municipio	Médico General	Enfermera	Auxiliar de enfermería	Nutricionista	Trabajador Social	Psicólogo
Palmira	1	1	1	1	1	1
Jamundí	1	1	1	0	0	0
Yumbo	2	1	2	0	0	0
Florida	1	1	2	0	0	0
Dagua	1	1	0	0	0	0

6.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ser trabajador asistencial en salud del programa de TB en los hospitales públicos de primer nivel
- Persona en contacto directo con pacientes con TB activa.

6.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Personal asistencial de salud del programa de TB que realice funciones exclusivamente en el ámbito extramural.
- Trabajador de la salud cuyas funciones no impliquen atención y el cuidado directo a pacientes

6.5. CUADRO DE VARIABLES

Categoría	Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Valores posibles	Método de recolección
Caracterización Socio-demográfica	Sexo	Hace referencia a las características biológicas que definen a hombres y mujeres	Cualitativa Dicotómica	Femenino Masculino	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Edad	Número de años cumplidos que una persona ha vivido	Cuantitativa Discreta	A partir de los 18 años hasta los 80 años de edad	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Estado Civil	Situación de las personas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio o del parentesco.	Cualitativa Politémica	Soltero (a), Casado (a), Separado (a), Divorciado (a), Viudo (a), Unión Libre	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Escolaridad	Nivel de estudios formales Realizados	Cualitativa Ordinal	Técnico / Tecnólogo Universitario Posgrado	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Ocupación	Empleo, oficio o tarea que refiere desempeñar el sujeto.	Cualitativa Nominal	Técnico, Tecnólogo Profesional de la salud	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Tiempo que ha ejercido su ocupación	Tiempo total de servicio desde su rol	Cuantitativa Continua	Número de años	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Turno	Momento u ocasión del día en que le corresponde prestar servicio	Cualitativa Nominal	Mañana Tarde Noche	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Años de vinculación a la institución	Tiempo transcurrido desde su contratación al presente	Cuantitativa Continua	Número de años	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Tipo de vinculación laboral	Forma de contratación actual	Cualitativa Nominal	Planta (término fijo) Planta (término indefinido) Prestación de Servicios Otro	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Servicio donde trabaja	área específica donde brinda atención en su lugar de trabajo	Cualitativa Nominal	Servicios de hospitales de primer nivel	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Otros empleos	Lugares externos donde desempeñe su profesión	Cualitativa Nominal	Si No	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

	Horas que trabaja a la semana (incluye las trabajadas en la institución y otros lugares)	Tiempo laborado en su profesión de manera semanal	Cuantitativa Continua	Número de horas	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	personas dependen económicamente	Cantidad de personas que viven de sus ingresos	Cuantitativa Discreta	Número de personas	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Propiedad de la vivienda	Relación que existe entre los residentes y la propiedad de la vivienda	Cualitativa Nominal	Propia Arriendo Familiar	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Con cuantas personas vive	Cantidad de personas con las que habita en el hogar	Cuantitativa Continua	Número	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
Antecedentes personales y familiares	Diagnosticó de alguna(s) enfermedad	Antecedentes personales de padecimientos patológicos	Cualitativo Nominal	Cáncer y recibir tratamiento Leucemia y linfomas Diabetes Mellitus Silicosis Insuficiencia Renal Artritis reumatoide o la enfermedad de Crohn VIH – SIDA Desnutrición Ninguna Otra ¿Cuál?	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Tratamientos o Consumo de medicamentos en los últimos 6 meses	Consumo de cualquier sustancia, diferente de los alimentos o realización de actividad que se usa para prevenir, diagnosticar, tratar o aliviar los síntomas de una enfermedad	Cualitativo Nominal	Antineoplásicos Antirretrovirales Corticosteroides Quimioterapia Trasplante de órganos Ninguno Otro ¿Cuál?	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

	Familiar que ha tenido tuberculosis	Antecedentes familiares con patología infecciosa por <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Cualitativo Nominal	Si No	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Diagnóstico de tuberculosis previo	Antecedentes patológicos personales de enfermedad infecciosa por <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Cualitativo Nominal	Si No	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Consumo de sustancias	Uso de sustancia que introducida en el organismo por cualquier vía de administración (ingerida, fumada, inhalada, inyectada, entre otras) produce una alteración del funcionamiento del sistema nervioso central del individuo, la cual modifica la conciencia, el estado de ánimo o los procesos de pensamiento.	Cualitativo Nominal	Si No	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Tipo de sustancias consumidas	Hace referencias a las sustancias utilizadas para alterar la conciencia	Cualitativo Nominal	Tabaco Alcohol SPA	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Aplicación vacuna BCG	Estado de inmunización frente al agente <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Cualitativo Nominal	Si No	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
Característica laboral	Contacto con pacientes con tuberculosis en su trabajo	Antecedentes de contacto y manejo de usuario infectados con <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Cualitativo Nominal	Si No	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
Medida de control administrativo	Frecuencia de socialización del plan para el control de la Infección de la Tuberculosis	Hace referencia a con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han socializado el Plan para el control de la Infección de la Tuberculosis en el último año y aplican estrategias de comunicación que permitan prevenir la exposición al agente <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> en el último año.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

	Conocimiento comité responsable del control de la infección de Tuberculosis de su institución	Hace referencia a la frecuencia en que la el trabajador conoce si existe el comité responsable del control de la infección de Tuberculosis de su institución.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Contar con programa educativo dirigido a los trabajadores de la salud sobre las medidas de control de la infección por tuberculosis	Hace referencia a la frecuencia en la institución y/o servicio cuenta con un programa educativo dirigido a los trabajadores de la salud sobre las medidas de control de la infección por tuberculosis.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Identificación de la persona responsable del programa de control de infecciones de Tuberculosis.	Hace referencia a la frecuencia en la institución y/o servicio el trabajador conoce o identifica a la persona responsable del programa de control de infecciones de Tuberculosis.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Realización de jornadas de inducción y reinducción donde le brinden información sobre las medidas de control de la infección de tuberculosis	Hace referencia a con qué frecuencia en la institución y/o servicio se realizan jornadas de inducción y reinducción donde le brinden información sobre las medidas de control de la infección de tuberculosis a los trabajadores.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la ruta o protocolo de atención del paciente con diagnóstico de tuberculosis durante el último año.	Hace referencia a con qué frecuencia en la institución y/o servicio se da a conocer la ruta o protocolo de atención del paciente con diagnóstico de tuberculosis durante el último año.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Realización de capacitaciones sobre la Tuberculosis	En la institución se brinda capacitación a los trabajadores sobre la tuberculosis y el control de la misma	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Realización de la prueba de tuberculina (PPD) antes de la vinculación en las instituciones de salud	Hace referencia a sí en la institución se aplica la prueba de tuberculina a los trabajadores de la salud ante de la vinculación	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

	Conocimiento en la frecuencia de infección por tuberculosis latente en el último año	Hace referencia a la frecuencia en que el trabajador conoce si tiene infección por tuberculosis latente en el último año	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la ruta o protocolo de atención de los pacientes sintomáticos respiratorios	Hace referencia a la frecuencia en que el trabajador conoce el protocolo de atención de los pacientes sintomáticos respiratorios	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Realización de captación de sintomáticos respiratorios	Hace referencia a la frecuencia en la institución y/o servicio el trabajador realiza captación de sintomáticos respiratorios.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Socialización del plan o protocolo de las medidas ambientales para el control de infección por Tuberculosis	Hace referencia a la frecuencia en la institución y/o servicio le han socializado el plan o protocolo de las medidas ambientales para el control de infección por Tuberculosis.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Monitorización en la colocación del respirador N95.	Hace referencia a la frecuencia en que la institución y/o servicio le han monitoreado como el trabajador se coloca el respirador N95.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
Medida de control ambiental	Conocimiento sobre si se realiza la evaluación y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación natural).	Hace referencia a la frecuencia en que el trabajador conoce si en la institución realizan la evaluación y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación natural).	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Identificación de la ventilación natural	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador identifica o reconoce la ventilación natural.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de utilización de la Ventilación Natural	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador conoce si en el servicio utilizan la Ventilación Natural.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

	Conocimiento frente a la realización de evaluaciones y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación mecánica)	Hace referencia a la frecuencia en la que conoce si realizan la evaluación y/o supervisión de la ventilación mecánica.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la frecuencia en la institución y/o servicio realizan mantenimiento a los conductos de extracción de aire	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador conoce si realizan mantenimiento a los conductos de extracción de aire durante el último año.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la frecuencia en la institución y/o servicio utilizan los Sistemas de Filtración de Aire	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador conoce si utilizan en la institución Sistemas de Filtración de Aire.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si utilizan la Luz Ultravioleta Germicida (LUV) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis.	Hace referencia a la frecuencia en la que conoce si utilizan la Luz Ultravioleta Germicida (LUV) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la frecuencia en la institución y/o servicio si utilizan el sistema de recirculación de aire	Hace referencia a la frecuencia en la que conoce si en la institución utilizan sistema de Recirculación de aire.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si utilizan filtro de partículas de alta eficiencia (HEPA) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis	Hace referencia a la frecuencia en la que conoce si en la institución utilizan Filtro de Partículas de Alta Eficiencia (HEPA) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Conocimiento de la frecuencia en la institución y/o servicio si realizan el mantenimiento preventivo del sistema de ventilación	Hace referencia a la frecuencia en la que conoce si en la institución realizan mantenimiento preventivo del sistema de ventilación durante el último año.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

Medida de control respiratorio	Frecuencia en la institución y/o servicio le han suministrado elementos de protección respiratoria.	Hace referencia a la frecuencia en que la institución y/o servicio le han suministrado elementos de protección respiratoria.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio le han socializado el protocolo para el uso correcto, mantenimiento y cuidados de los respiradores N95	Hace referencia a la frecuencia en que la institución y/o servicio le han socializado el protocolo para el uso correcto, mantenimiento y cuidados de los respiradores N95.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio le han realizado capacitaciones sobre el uso correcto de los elementos de protección respiratoria (mascarilla quirúrgica y respirador N95)	Hace referencia a la frecuencia en que la institución y/o servicio le han realizado capacitaciones sobre el uso correcto de los elementos de protección respiratoria (mascarilla quirúrgica y respirador N95).	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio lo han capacitado sobre las pruebas de ajustes relacionadas con el uso adecuado del respirador N-95	Hace referencia a la frecuencia en que la institución y/o servicio lo han capacitado sobre las pruebas de ajustes relacionadas con el uso adecuado del respirador N-95.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio le han realizado el cambio de su respirador y/o mascarilla según las recomendaciones de uso y del fabricante	Hace referencia a la frecuencia en que la institución y/o servicio le han realizado el cambio de su respirador y/o mascarilla según las recomendaciones de uso y del fabricante.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio usted utiliza el respirador N95	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador utiliza el respirador N95.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

	Frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce cómo utilizar el respirador N95 de acuerdo al protocolo	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador conoce cómo utilizar el respirador N95 de acuerdo al protocolo.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio usted utiliza el respirador N95 durante el contacto con pacientes con tuberculosis activa	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador utiliza el respirador N95 durante el contacto con pacientes con tuberculosis activa.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio usted sabe en qué casos debe utilizar el respirador N95 y en qué casos utilizar la mascarilla quirúrgica	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador sabe en qué casos debe utilizar el respirador N95 y en qué casos utilizar la mascarilla quirúrgica.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la institución y/o servicio se reutiliza el respirador N95	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador reutiliza el respirador N95.	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis
	Frecuencia en la que implementa los pasos de la higiene de la tos	Hace referencia a la frecuencia en la que el trabajador implementa los pasos de la higiene de la tos (cubrirse la nariz y boca con el antebrazo o un pañuelo, desechar el pañuelo y lavarse las manos)	Cualitativo Ordinal	Nunca Casi Nunca Ocasionalmente Casi Siempre Siempre No sabe No aplica	Instrumento medidas de control de la infección de la tuberculosis

6.6. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se presentó documento escrito del proyecto a la subgerencia científica de los Hospitales y al Comité de Investigaciones de estas, para tramitar autorización para la realización de la investigación previa a la presentación en el Comité de Ética de la Facultad Salud.

Una vez se obtuvo el aval correspondiente de ambas entidades ya mencionadas, según la base de datos institucional aportada por el hospital, se identificó el personal asistencial de salud que cumplía con la descripción de la población de estudio.

Se contactó anticipadamente a los participantes por correo electrónico para coordinar la visita y compartir digitalmente el consentimiento informado, con el fin de que dispusieran del tiempo necesario para su revisión. Durante los primeros 10 minutos del encuentro inicial con los funcionarios del programa de TB de cada hospital, se completó el documento de consentimiento informado, tras la firma, se procedió a diligenciar el instrumento 'Medidas de control de la infección de la tuberculosis', el cual se aplicó en su formato original a través de un formulario de Google Forms para la recolección de datos en cada encuesta. Este formulario generó una hoja de Excel la cual se exportó al programa Epi Info. En total, este proceso tomó aproximadamente 40 minutos por trabajador.

Posteriormente se realizó recorrido por las instalaciones del servicio de TB junto con la persona designada por el hospital para acompañar al investigador indagando sobre el cumplimiento de las medidas de control a manera de verificación, revisando la evidencia, infraestructura y los elementos con los que cuenta el personal al interior de los consultorios, recorrido que tardó cerca de dos horas por hospital. El tiempo total para la recolección de datos fue aproximadamente 6 meses.

6.7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Teniendo en cuenta cada uno de los objetivos específicos planteados, se orientó el presente plan de análisis.

En relación con la caracterización sociodemográfica se realizó un análisis univariado teniendo en cuenta el tipo de variable, la variable cuantitativa se resumió mediante medida de tendencia central (promedio) y en cuanto a las variables cualitativas, se realizaron tablas de frecuencias con su valor absoluto.

Para evaluar las medidas de control, se aplicó el instrumento “medidas de control de la infección de la tuberculosis”, la cual se exportó a partir de formulario de Google a un libro de excel, con lo que posteriormente se realizó la asignación de puntajes de acuerdo con lo establecido en el instrumento que definió el nivel de implementación de las medidas de control administrativas, ambientales y respiratorias

Los datos recolectados a través del instrumento “medidas de control de la infección de la tuberculosis”, fueron principalmente de naturaleza **cualitativa ordinal**, correspondientes a la escala de frecuencia de implementación de las medidas de control (Nunca, Casi Nunca, Ocasionalmente, Casi Siempre, Siempre) y a las opciones de respuesta sobre conocimiento y prácticas. Específicamente, para cada pregunta de la encuesta relacionada con la frecuencia de implementación de las medidas de control, se calcularon las **frecuencias absolutas** (número de trabajadores que seleccionaron cada opción de respuesta) y las **frecuencias relativas porcentuales** para cada categoría de respuesta. Los resultados del análisis de la encuesta a los trabajadores se presentaron en tablas, detallando la medida evaluada y la distribución porcentual de las respuestas en cada categoría de frecuencia.

Adicionalmente, los datos recolectados a través del “instrumento de verificación” fueron de naturaleza cualitativa dicotómica (cumple/no cumple) para cada uno de los ítems evaluados en los cinco hospitales participantes. Para el análisis de estos datos, se empleó un enfoque descriptivo cuantitativo. Específicamente, para cada ítem del instrumento de verificación, se calcularon las frecuencias absolutas (número de hospitales que cumplen y número de hospitales que no cumplen) y la frecuencia relativa porcentual del cumplimiento a través de los cinco hospitales.

Estos resultados fueron comparados descriptivamente con los hallazgos obtenidos a través de las encuestas a los trabajadores de la salud. Esta comparación se realizó para identificar concordancias (áreas donde el cumplimiento evidenciado en los hospitales se alineaba con la evaluación de implementación por parte de los trabajadores) y discordancias (áreas donde existían diferencias entre la evidencia documental y lo calificado por el personal). Este análisis comparativo buscó proporcionar una visión más integral de la implementación de las medidas de control de la tuberculosis en los contextos estudiados.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con las disposiciones generales manifestadas por el Ministerio de Salud en la Resolución 8430 de 1993, por medio de la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, en el presente estudio prevalece el respeto por la dignidad humana y la protección de los derechos, el bienestar y la privacidad de los sujetos participantes del estudio.

Según el Artículo 11 literal b) se determina que ***la presente investigación fue de riesgo mínimo***, por cuanto se incluyó un estudio descriptivo que empleo el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: recolectar información para diligenciamiento del instrumento.

Los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos fueron reclutados por medio del correo electrónico que fue proporcionado por la institución para contactar a cada trabajador asistencial de la salud. Se les envió en formato digital el consentimiento informado con la intención que fuese revisado por el trabajador de manera anticipada y se solicitó en este mismo correo coordinar una fecha para agendar la visita del investigador principal a la institución. Ya estando en las instalaciones el día de la visita se abordó al participante en su puesto de trabajo para proceder a revisar en conjunto el contenido del documento de consentimiento informado en formato físico dentro de la empresa en donde labora el participante estando a solas junto con el investigador en el espacio designado por el trabajador, garantizando la privacidad y confort durante el proceso. En este espacio el investigador de manera personal explicó el objetivo del estudio y efectuó el proceso de consentimiento informado para sus respectivas firmas, según las fechas del cronograma estipuladas.

Durante la lectura del documento de consentimiento informado, se aclaró la intencionalidad académica de la presente investigación, ***recalcando que se garantizaría la confidencialidad en el manejo de la información recolectada al no contener datos de identificación personal; las únicas personas con acceso a la información son el investigador principal y los directores de esta investigación quienes firmaron un acta de confidencialidad.***

Se utilizó un modelo de consentimiento informado dirigido a los participantes en la investigación, adaptado a los requerimientos de este estudio. En éste se brindó información clara acerca de la naturaleza del estudio y del rol que desempeñaron como participantes de este, resaltando además que la información recolectada mediante los instrumentos es totalmente confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de esta investigación.

Los datos obtenidos se codificaron mediante un código de identificación el cual el participante diligenció en la casilla del instrumento denominada “consecutivo”, por lo que la información brindada fue de carácter anónimo la cual reposa de manera confidencial en la base datos del grupo de investigación CEDETES, se aseguró la custodia de la misma almacenándola en una carpeta privada de la nube en el google drive del grupo de investigación siendo responsable de resguardarla la co-directora de la presente investigación y el investigador principal, además la información estará disponible por 10 años.

En la presente investigación no hay conflicto de intereses pues la investigadora no trabaja en ninguna de las instituciones de salud incluidas en el estudio.

La Secretaría de Salud del Valle del Cauca en alianza y cofinanciación con la Universidad del Valle y la Universidad Javeriana, se encuentra en ejecución del Proyecto *“Evaluación del acceso a los servicios de atención en salud en población rural de alto riesgo y afectada por TB en el Valle del Cauca”*; por lo tanto, el presente estudio está apoyado bajo la línea de este proyecto.

Para la realización del proyecto se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Institución Educativa (Universidad del Valle) y de las instituciones de salud previamente al inicio del mismo.

Los gastos totales derivados de la presente investigación fueron asumidos por la estudiante investigadora y la Universidad del Valle.

8. RESULTADOS

8.1. Características Sociodemográficas, antecedentes personales y familiares

La presente investigación contó con la participación de una muestra de 20 trabajadores vinculados al programa de tuberculosis. En cuanto a las características sociodemográficas, el promedio de la edad de los participantes fue de 38.65 años, lo que sitúa a la población estudiada en una etapa adulta joven a mediana edad con una dispersión moderada en sus edades. Predominó el sexo femenino, constituyendo el 75.0% de la muestra (n=15), mientras que el 25.0% fueron hombres (n=5). Respecto al tiempo de vinculación en la institución, se observó la siguiente distribución: un 15.0% (n=3) con menos de 2 años, un 40.0% (n=8) entre 2 y 5 años, un 25.0% (n=5) entre 6 y 10 años, y un 20.0% (n=4) con más de 10 años de antigüedad laboral.

Tabla 1 Variables sociodemográficas, antecedentes personales y familiares de los trabajadores de la salud

Tabla 1. Características Sociodemográficas, antecedentes personales y familiares			
Característica	Descripción	Promedio	Rango (Menor – Mayor)
Edad (años)	Promedio / Rango	38,65	22 - 65

Característica	Descripción	N	%
Sexo	Femenino	15	75,0%
	Masculino	5	25,0%
Tiempo de vinculación en la institución	< 2 Años	3	15,0%
	2 - 5 Años	8	40,0%
	6 - 10 Años	5	25,0%
	> 10 Años	4	20,0%
Ocupación	Auxiliar de enfermería	6	30,0%
	Médico	6	30,0%
	Enfermera	5	25,0%
	Nutricionista	1	5,0%
	Psicóloga	1	5,0%
	Trabajador Social	1	5,0%
Tiempo de dedicación diario en el programa de TB	1 hora al día	8	40,0%
	Tiempo completo (8 horas)	6	30,0%
	Medio tiempo (4 horas)	5	25,0%
	6 horas	1	5,0%

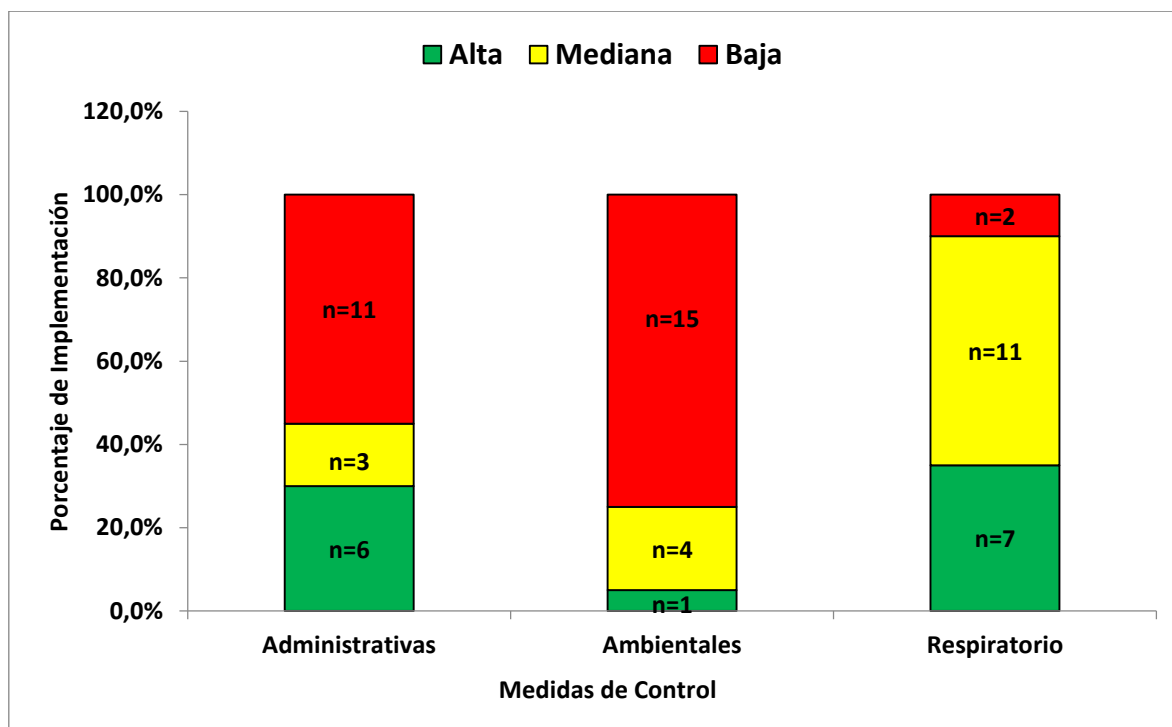
Tipo de vinculación laboral	Planta (término indefinido)	10	50,0%
	Prestación de Servicios	7	35,0%
	Planta (término fijo)	2	10,0%
	Cooperativa	1	5,0%
Otros empleos	No	19	95,0%
	Si	1	5,0%
Horas trabajadas a la semana	40 - 44 Horas	10	50,0%
	45 - 49 Horas	9	45,0%
	> 60 Horas	1	5,0%
Hipotiroidismo	No	18	90,0%
	Si	2	10,0%
Pre-diabetes	No	19	95,0%
	Si	1	5,0%
Migraña	No	19	95,0%
	Si	1	5,0%
Hipertensión	No	19	95,0%
	Si	1	5,0%
Vacunado con BCG	Si	18	90,0%
	No	1	5,0%
	No Sabe	1	5,0%
Antecedente Familiar de Tuberculosis	No	18	90,0%
	Si	2	10,0%
Alcohol	No	19	95,0%
	Si	1	5,0%

En relación con las características laborales, se identificó una diversidad de roles, siendo los más representativos los auxiliares de enfermería (30.0%, n=6) y los médicos (30.0%, n=6) seguido de las enfermeras (25.0%, n=5). En menor proporción se encontraron nutricionistas, psicólogos y trabajadores sociales (5.0% cada uno, n=1). La dedicación diaria al programa de tuberculosis se concentró en 1 hora al día (40.0%, n=8) y tiempo completo (8 horas) (30.0%, n=6), con un 25.0% (n=5) dedicando medio tiempo. La vinculación laboral predominante fue a término indefinido (50.0%, n=10), seguida por prestación de servicios (35.0%, n=7). La gran mayoría de los participantes (95.0%, n=19) no tenía otros empleos, y las horas trabajadas a la semana se concentraron principalmente entre 40 y 49 horas (95.0%).

En cuanto a los antecedentes de salud, se encontró que sólo cinco de los trabajadores contaban con alguno; hipotiroidismo (10.0%, n=2), pre-diabetes (5.0%, n=1), migraña (5.0%, n=1) e hipertensión (5.0%, n=1). Un alto porcentaje de la muestra (90.0%, n=18) reportó estar vacunado con BCG. El antecedente familiar de tuberculosis fue bajo (10.0%, n=2), al igual que el consumo de alcohol (5.0%, n=1).

8.2. Nivel de implementación de las medidas de control

Figura 2 Nivel de implementación de acuerdo al tipo de medida de control



En la ilustración 2 se presenta la calificación de los trabajadores respecto al nivel de implementación de las medidas de control de la TB, categorizadas en administrativas, ambientales y respiratorias.

En cuanto a las medidas de control administrativas, se observó que la mayoría de los participantes (55.0%, n=11) percibieron un nivel de implementación bajo. No obstante, una proporción considerable de trabajadores (30.0%, n=6) consideró que la implementación de estas medidas era alta, mientras que una minoría (15.0%, n=3) la calificó como implementación mediana.

Respecto a las medidas de control ambientales, la percepción predominante fue unánimemente hacia un nivel de implementación bajo, alcanzando el 75.0% de los trabajadores (n=15). Una proporción menor de participantes (20.0%, n=4) percibió una implementación media, y solo un 5.0% (n=1) la consideró alta.

En contraste, la percepción sobre la implementación de las medidas de control respiratorias mostró una distribución diferente. La mayoría de los trabajadores (55.0%, n=11) calificó la implementación como mediana. Una proporción importante también percibió un nivel alto de implementación (35.0%, n=7), mientras que una minoría (10.0%, n=2) consideró que la implementación era baja.

8.3. Frecuencia de implementación

8.3.1. Medidas de control administrativas

El presente estudio evaluó la implementación de diversas medidas de control administrativas para la prevención de la TB a través de un cuestionario aplicado a trabajadores de la salud.

Tabla 2. Frecuencia de las medidas de control administrativas evaluadas

TIPO MEDIDA CONTROL	MEDIDA EVALUADA	Siempre		Casi siempre		Ocasional mente		Casi nunca		Nunca		No sabe	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ADMINISTRATIVAS	SOCIALIZACIÓN PLAN CONTROL INFECCIONES	4	20%	5	25%	4	20%	2	10%	4	20%	1	5%
	COMITÉ CONTROL INFECCIONES	8	40%	2	10%	4	20%	1	5%	1	5%	4	20%
	PROGRAMA EDUCATIVO	6	30%	4	20%	0	0%	3	15%	6	30%	1	5%
	RESPONSABLE PROGRAMA CI	18	90%	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	INDUCCIÓN Y REENDUCCIÓN	5	25%	5	25%	4	20%	3	15%	3	15%	0	0%
	RUTA ATENCIÓN TB	7	35%	6	30%	5	25%	2	10%	0	0%	0	0%
	CAPACITACIÓN TB	6	30%	3	15%	7	35%	3	15%	1	5%	0	0%
	PPD PREVIA	6	30%	0	0%	0	0%	0	0%	14	70%	0	0%
	TB LATENTE	1	5%	3	15%	2	10%	0	0%	13	65%	1	5%
	RUTA ATENCIÓN SR	11	55%	4	20%	2	10%	2	10%	1	5%	0	0%
	CAPTACIÓN SR	12	60%	4	20%	3	15%	1	5%	0	0%	0	0%
	PLAN AMBIENTAL TB	5	25%	2	10%	5	25%	1	5%	6	30%	1	5%
	MONITOREO USO N95	3	15%	5	25%	4	20%	3	15%	5	25%	0	0%

La medida de control que presenta la implementación más sólida es la "Identificación persona responsable programa control Infecciones TB", con un 90% (n=18) de los trabajadores reportando que se realiza "Siempre". Esto sugiere una clara designación y conocimiento del personal responsable de estas actividades.

Por el contrario, las medidas con la implementación más deficiente son la "Realización prueba tuberculina (PPD) previa vinculación instituciones salud" y el "Conocimiento frecuencia infección tuberculosis latente", con un 70% (n=14) y un 65% (n=13) de los trabajadores respondiendo "Nunca", respectivamente. Estos hallazgos indican una falta crítica en la realización de pruebas de PPD previas a la vinculación laboral y un

desconocimiento significativo sobre la infección de tuberculosis latente entre los trabajadores.

Otras medidas, como la "Socialización plan control Infección TB", el "Conocimiento comité responsable control Infección TB", el "Programa educativo trabajadores salud medidas control Infección TB", la "Realización jornadas inducción y reinducción información medidas control Infección TB", la "Realización capacitaciones sobre tuberculosis", el "Conocimiento ruta o protocolo atención pacientes sintomáticos respiratorios", la "Realización captación sintomáticos respiratorios" y la "Monitorización colocación respirador N95", muestran una implementación mayoritariamente "Siempre" o "Casi siempre", pero con porcentajes menores al 70% y con una dispersión de respuestas que indican áreas de mejora.

La "Socialización plan o protocolo medidas ambientales control infección Tuberculosis" presenta un 45% de implementación "Siempre", lo que sugiere que la comunicación de estas medidas podría fortalecerse.

8.3.2. Medidas de control ambientales

El presente estudio evaluó la implementación de diversas medidas de control ambientales para la prevención de la TB a través de un cuestionario aplicado a trabajadores de la salud.

Tabla 3. Frecuencia de las medidas de control ambiental evaluadas

TIPO MEDIDA CONTROL	MEDIDA EVALUADA	Siempre		Casi siempre		Ocasional mente		Casi nunca		Nunca		No sabe	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
AMBIENTALES	EVALUACIÓN VENTILACIÓN NATURAL	3	15%	1	5%	6	30%	1	5%	3	15%	6	30%
	IDENTIFICACIÓN VENTILACIÓN NATURAL	9	45%	4	20%	4	20%	1	5%	0	0%	2	10%
	UTILIZACIÓN VENTILACIÓN NATURAL	7	35%	3	15%	4	20%	2	10%	0	0%	4	20%
	EVALUACIÓN VENTILACIÓN MECÁNICA	3	15%	3	15%	4	20%	1	5%	4	20%	5	25%
	MANTENIMIENTO CONDUCTOS AIRE	1	5%	5	25%	2	10%	2	10%	2	10%	8	40%
	UTILIZACIÓN FILTRACIÓN AIRE	1	5%	4	20%	1	5%	3	15%	3	15%	8	40%
	UTILIZACIÓN LUV	1	5%	0	0%	0	0%	1	5%	8	40%	10	50%
	UTILIZACIÓN SISTEMA RECIRCULACIÓN	0	0%	4	20%	0	0%	1	5%	6	30%	9	45%
	UTILIZACIÓN FILTRO HEPA	1	5%	1	5%	0	0%	1	5%	4	20%	13	65%
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VENTILACIÓN	1	5%	2	10%	1	5%	4	20%	3	15%	9	45%

La "Identificación de la ventilación natural" muestra la mayor frecuencia de implementación en la categoría "Siempre" (45%, n=9), lo que sugiere que una proporción significativa de trabajadores puede reconocer la presencia de ventilación natural en sus áreas de trabajo. Sin embargo, la "Evaluación de la ventilación natural" y la "Utilización de la ventilación natural" presentan porcentajes considerablemente más bajos en la categoría "Siempre" (15%, n=3 y 35%, n=7, respectivamente). Además, se observa una alta proporción de respuestas en "Ocasionalmente" y "No sabe" para estas medidas. Esto indica que, aunque la ventilación natural puede ser identificada, su evaluación sistemática y su uso efectivo como medida de control podrían ser limitados.

La "Evaluación de la ventilación mecánica" muestra una distribución dispersa de las respuestas, con solo el 30% (n=6) de los trabajadores reportando su implementación "Siempre" o "Casi siempre". Un 25% (n=5) responde "Ocasionalmente" y un 20% (n=4) "No sabe", lo que sugiere una falta de claridad o consistencia en la aplicación de esta medida.

El "Mantenimiento de los conductos de extracción de aire", la "Utilización de la filtración de aire", la "Utilización de la luz ultravioleta (LUV)", la "Utilización de la recirculación de aire" y la "Utilización de filtros HEPA" presentan porcentajes bajos de implementación regular. El 20% (n=4) o más de las respuestas se concentraron en las categorías de "Casi nunca" y "Nunca", y el 40% (n=12) o más respondieron "No sabe". Esto señala un desconocimiento significativo sobre su aplicación.

El "Mantenimiento del sistema de ventilación general" también muestra una baja implementación regular, con solo el 20% (n=4) de los trabajadores reportando que se realiza "Siempre" o "Casi siempre". Un 25% (n=5) de las respuestas son "No sabe", lo que indica una falta de conocimiento o de realización de este procedimiento.

8.3.3. Medidas de control respiratorio

La implementación de diversas medidas de control respiratorio para la prevención de la TB se evaluó a través de un cuestionario aplicado a trabajadores de la salud. La Tabla 4 resume la frecuencia con la que estas medidas se llevan a cabo, así como el conocimiento y las prácticas relacionadas con la protección respiratoria.

Tabla 4 Frecuencia de las medidas de control respiratorio evaluadas

TIPO MEDIDA CONTROL	MEDIDA EVALUADA	Siempre		Casi siempre		Ocasional mente		Casi nunca		Nunca		No sabe	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
RESPIRATORIAS	SUMINISTRO EPR	13	65%	6	30%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
	SOCIALIZACIÓN PROTOCOLO N95	11	55%	0	0%	5	25%	2	10%	2	10%	0	0%
	CAPACITACIÓN USO EPR	10	50%	0	0%	4	20%	3	15%	3	15%	0	0%
	CAPACITACIÓN AJUSTE N95	3	15%	1	5%	4	20%	2	10%	10	50%	0	0%
	CAMBIO RESPIRADOR	11	55%	3	15%	2	10%	1	5%	2	10%	1	5%
	FRECUENCIA USO N95	8	40%	4	20%	6	30%	1	5%	0	0%	1	5%
	CONOCIMIENTO UTILIZACIÓN N95	11	55%	4	20%	4	20%	1	5%	0	0%	0	0%
	UTILIZACIÓN N95 TB ACTIVA	15	75%	2	10%	2	10%	1	5%	0	0%	0	0%
	UTILIZACIÓN N95 VS MASCARILLA	10	50%	7	35%	1	5%	2	10%	0	0%	0	0%
	RE UTILIZACIÓN N95	1	5%	3	15%	7	35%	4	20%	5	25%	0	0%
	PASOS HIGIENE TOS	17	85%	3	15%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Respecto al "Suministro de elementos de protección respiratoria" El 65% (N=13) de los trabajadores reporta que este suministro se realiza "Siempre", y el 30% (N=6) "Casi siempre", lo que indica una percepción general positiva sobre la disponibilidad de estos elementos.

En la "Socialización Protocolo N95" el 55% (N=11) de los trabajadores afirma que la socialización del protocolo de uso del respirador N95 se realiza "Siempre", pero un 25% (N=5) lo hace "Ocasionalmente" y un 20% (N=2 para "Casi nunca" y "Nunca" combinado), lo que sugiere áreas de mejora en la comunicación de este protocolo. En cuanto a las "Capacitaciones uso correcto elementos de protección respiratoria" se reportan como implementados "Siempre" por el 50% (n=10) de los trabajadores, lo que sugiere una provisión y formación relativamente consistentes. Sin embargo, frente a la "capacitación en prueba de ajuste del N95" solo el 15% (N=3) de los trabajadores reporta que la capacitación en el ajuste del respirador N95 se realiza "Siempre", mientras que un 50% (N=10) responde "Nunca", lo que evidencia una deficiencia importante en esta área.

La "Utilización de respirador N95" es reportada como "Siempre" por el 55% (n=11) de los trabajadores, y la "Utilización de respirador N95 durante el contacto con pacientes con tuberculosis" alcanza el 60% (n=12) en la misma categoría, lo que sugiere un uso frecuente de estos respiradores, especialmente en situaciones de mayor riesgo. El "Conocimiento protocolo de uso de respirador N95" se sitúa en el 50% (n=10) para la categoría "Siempre", lo que indica que, aunque se utilizan los respiradores, el conocimiento del protocolo de uso debe fortalecerse.

El "Cambio de respirador y/o mascarilla según recomendaciones" se realiza "Siempre" en el 40% (n=8) de los casos, con un 20% (n=4) de las respuestas en "Ocasionalmente", lo que sugiere que el cambio de estos elementos según las recomendaciones no es una práctica uniforme.

8.4. Instrumento de verificación

Para complementar la información obtenida a través de las encuestas a los trabajadores, se aplicó un instrumento de verificación con el objetivo de recolectar evidencias directas sobre el cumplimiento de las medidas de control de la tuberculosis en las instalaciones de los cinco hospitales participantes. A continuación, se presentan los hallazgos por categoría de medidas de control, donde se indica si cada medida se cumple o no, basado en la evidencia proporcionada por cada institución.

8.4.1. Verificación de cumplimiento - Medidas de control administrativas:

Tabla 5 Verificación y cumplimiento de las medidas de control administrativa

MEDIDA DE CONTROL	VERIFICACIÓN	TOTAL SI CUMPLE	TOTAL NO CUMPLE	TOTAL NO APLICA	% CUMPLIMIENTO
ADMINISTRATIVAS	Presentación del plan para el control de la Infección de la Tuberculosis	3	2	0	60%
	Nombra los integrantes del comité responsable del control de la infección de Tuberculosis de su institución	3	2	0	60%
	Presenta el programa educativo dirigido a los trabajadores de la salud sobre las medidas de control de la infección por tuberculosis.	2	3	0	40%
	Nombra a la persona responsable del programa de control de infecciones de Tuberculosis.	5	0	0	100%
	Cuentan con soportes de realización de jornadas de inducción y reinducción donde le brinden información sobre las medidas de control de la infección de tuberculosis	2	3	0	40%
	Describe la ruta o protocolo de atención del paciente con diagnóstico de tuberculosis durante el último año.	5	0	0	100%
	Cuentan con soportes de realización de capacitaciones sobre la Tuberculosis	4	1	0	80%
	Cuentan con resultados de realización de las pruebas de tuberculina (PPD) antes de la vinculación a la institución de salud	1	4	0	20%
	Tienen claridad de los periodos en los que los trabajadores fueron diagnosticados con infección por tuberculosis latente en el último año	1	4	0	20%
	Presenta y describe la ruta o protocolo de atención de los pacientes sintomáticos respiratorios	5	0	0	100%

Tiene claro los periodos de tiempo en que realiza captación de sintomáticos respiratorios	5	0	0	100%
Cuentan con plan o protocolo de las medidas ambientales para el control de infección por Tuberculosis	1	4	0	20%
Cuentan con evidencias de monitorización en la colocación del respirador N95.	2	3	0	40%

El análisis de los indicadores administrativos revela una variabilidad en la gestión de la TB. Por un lado, la definición de roles y la protocolización de la atención para pacientes con TB y sintomáticos respiratorios demuestran una consolidación significativa, alcanzando un cumplimiento del 100% (n=5) en los cinco hospitales. Este hallazgo sugiere una estandarización en los procesos asistenciales, lo cual es crucial para garantizar una atención oportuna y de calidad.

No obstante, la implementación de medidas preventivas y de capacitación presenta desafíos considerables. La disponibilidad formal del plan de control de la infección tuberculosa y la adecuada conformación de los comités responsables, aunque con un 60% (n=3) de cumplimiento, señalan una falta de universalización en la planificación estratégica para abordar el manejo de la transmisión de TB a nivel de los programas. La inconsistencia en la presentación de programas educativos para el personal de salud (40% n=2) y la limitada implementación de jornadas de inducción y reinducción con información específica sobre el control de la TB (40% n=2) podrían comprometer la competencia y la adherencia del personal a las prácticas seguras

Se evidencia un porcentaje de cumplimiento en la realización de la prueba de PPD previnculación (20% n=1) y la claridad en los periodos de diagnóstico de la infección tuberculosa latente (20% n=1). Estos hallazgos sugieren una potencial vulnerabilidad en la detección temprana y el manejo preventivo de la infección entre el personal de salud, lo cual contraviene las recomendaciones para la protección de los trabajadores en entornos de alto riesgo.

El cumplimiento en cuanto a la existencia de un plan o protocolo de medidas ambientales para el control de la infección por Tuberculosis es bajo (20% n=1), considerando el papel crucial que desempeña esta estrategia en la mitigación del riesgo de transmisión a través del ambiente. Finalmente, la monitorización en la colocación del respirador N95 (40% n=2)

indica una implementación parcial de una medida de protección personal esencial para prevenir la transmisión aérea de *Mycobacterium tuberculosis*. La falta de una monitorización sistemática podría traducirse en un uso inadecuado o inconsistente de esta barrera protectora.

8.4.2. Verificación de cumplimiento - Medidas de control ambientales

Tabla 6 Verificación y cumplimiento de las medidas de control ambientales

MEDIDA DE CONTROL	VERIFICACIÓN	TOTAL SI CUMPLE	TOTAL NO CUMPLE	TOTAL NO APLICA	% CUMPLIMIENTO
AMBIENTALES	Evidencia de evaluación y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación natural).	1	4	0	20%
	Identifica con facilidad de la ventilación natural	5	0	0	100%
	Describe de manera clara el modo de utilización de la Ventilación Natural en el servicio	4	1	0	80%
	Evidencias de evaluaciones y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación mecánica)	0	0	5	NO APLICA
	Evidencias de realización de mantenimiento a los conductos de extracción de aire	0	0	5	NO APLICA
	Evidencias de utilización de Sistemas de Filtración de Aire	0	0	5	NO APLICA
	Evidencia de utilización la Luz Ultravioleta Germicida (LUV) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis.	0	0	5	NO APLICA
	Evidencia de utilización del sistema de Recirculación de aire	0	0	5	NO APLICA
	Evidencia de utilización de filtro de partículas de alta eficiencia (HEPA) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis	0	0	5	NO APLICA
	Evidencia de realización del mantenimiento preventivo del sistema de ventilación	1	4	0	20%

La ventilación natural demostró ser una estrategia ampliamente implementada y comprendida en los hospitales auditados. El 100% (n=5) de los hospitales identificó con facilidad la ventilación natural, y el 80% (n=4) describió claramente su modo de utilización.

Sin embargo, la evaluación y supervisión de la efectividad de estas medidas de ventilación natural fue limitada, con solo un 20% (n=1) de cumplimiento.

Las medidas de control de ingeniería más avanzadas, como la ventilación mecánica con sistemas de filtración, el mantenimiento de conductos de extracción de aire, la utilización de luz ultravioleta germicida (LUV), sistemas de recirculación de aire controlada y filtros HEPA en áreas de alto riesgo, no fueron aplicables en ninguno de los cinco hospitales auditados. Esto sugiere una dependencia casi exclusiva de la ventilación natural como principal estrategia de control ambiental.

El mantenimiento preventivo del sistema de ventilación se evidenció que en el 80% (n=4) de los hospitales no presentan soportes de dicho mantenimiento, sólo manifiestan de manera verbal que se realiza el proceso, pero ante la ausencia del soporte se califica como no cumplimiento.

Es importante resaltar que en cuatro de los cinco hospitales se encontró que cuentan con oportunidades de mejora en la utilización de sistema de renovación de aire al interior de los consultorios puesto que al momento de la visita se identifica el uso de aire acondicionado y/o ventilador de aspas, aclarando que estos no son sistemas de ventilación aptos para este tipo de servicios, al no tener un sistema de salida que permita el recambio de aire ya sea de forma mecánica o natural.

8.4.3. Verificación de cumplimiento - Medidas de control respiratorio

Tabla 7 Verificación y cumplimiento de las medidas de control respiratorio

MEDIDA DE CONTROL	VERIFICACIÓN	TOTAL SI CUMPLE	TOTAL NO CUMPLE	TOTAL NO APLICA	% CUMPLIMIENTO
RESPIRATORIAS	Evidencia de entrega de suministro de elementos de protección respiratoria.	4	1	0	80%
	Describe claramente el protocolo para el uso correcto, mantenimiento y cuidados de los respiradores N95.	5	0	0	100%
	Evidencias de capacitaciones sobre el uso correcto de los elementos de protección respiratoria (mascarilla quirúrgica y respirador N95)	4	1	0	80%
	Soportes de capacitación en prueba de ajuste relacionada con el uso adecuado del respirador N-95	0	5	0	0%

Presenta soportes con fecha de entrega de respirador y/o mascarilla	4	1	0	80%
Describe la frecuencia de uso de su respirador N95 dentro de los parámetros estándar	5	0	0	100%
Realiza demostración de adecuada utilización del respirador N95 de acuerdo al protocolo	5	0	0	100%
Confirma que siempre usa el N95 durante el contacto con pacientes con tuberculosis activa	5	0	0	100%
Describe con claridad en qué casos debe utilizar el respirador N95 y en qué casos utilizar la mascarilla quirúrgica	5	0	0	100%
Describe la frecuencia en la que en el servicio se reutiliza el respirador N95.dentro de los parámetros estándar	5	0	0	100%
Describe los pasos de la higiene de la tos (cubrirse la nariz y boca con el antebrazo o un pañuelo, desechar el pañuelo y lavarse las manos)	5	0	0	100%

Se observó un alto nivel de conocimiento por parte de la institución y cumplimiento en las prácticas relacionadas con el uso de respiradores N95 y mascarillas quirúrgicas. La totalidad de los hospitales demostró comprender el protocolo de uso, la frecuencia de uso del respirador N95, la adecuada utilización según el protocolo, la obligatoriedad de su uso al contactar pacientes con TB activa, la diferenciación en su uso respecto a la mascarilla quirúrgica, la frecuencia de reutilización (dentro de los parámetros) y las prácticas de higiene de la tos.

El suministro de elementos de protección respiratoria y la realización de capacitaciones sobre su uso correcto también mostraron un buen nivel de cumplimiento (80% n=4). Sin embargo, un hallazgo importante fue la ausencia total de soportes de capacitación en la prueba de ajuste del respirador N95 (0%).

8.5. Comparación entre la evaluación de los trabajadores de la salud y la evidencia institucional del cumplimiento de las medidas de control

Este apartado presenta una comparación detallada entre la evaluación de los trabajadores de la salud sobre la implementación de las medidas de control de la TB y la evidencia objetiva de su cumplimiento a nivel institucional, con el fin de identificar áreas de

convergencia y divergencia. El análisis se centra en la confrontación de los porcentajes de respuesta de los trabajadores con los porcentajes de cumplimiento verificados a través del instrumento de verificación, lo que permite una evaluación más precisa de la efectividad de las medidas de control.

8.5.1. Comparación Medidas de control administrativas

Se observó una alta concordancia en la designación del responsable del programa de control de infecciones. El 90% de los trabajadores reportó que esta designación se realiza "Siempre", lo cual se alinea con el 100% de cumplimiento verificado a nivel institucional. Esta fuerte concordancia sugiere que la designación de un responsable es una práctica bien establecida y comunicada en las instituciones, posiblemente debido a que es un requisito administrativo estándar y la función del responsable es visible para los trabajadores.

Se observó una concordancia en la implementación de la ruta de atención de TB. El 65% de los trabajadores indicó que esta ruta se implementa "Siempre" o "Casi Siempre", en comparación con el 100% de cumplimiento evidenciado en la verificación institucional. Esta diferencia, aunque presente, muestra una tendencia a la implementación de la ruta.

El 20% de los trabajadores percibió que la socialización del plan se realiza "Siempre", en contraste con el 60% de cumplimiento observado en la verificación institucional. Esta discrepancia sugiere una posible deficiencia en la comunicación del plan a los trabajadores.

Frente a la existencia del comité de control de infecciones se observa que el 40% de los trabajadores reportó conocer el comité, mientras que la verificación institucional mostró un 60% de cumplimiento en la conformación del comité. Esta diferencia podría indicar una posible ausencia de esta medida o que a pesar de su existencia este se centran en aspectos donde no involucra suficientemente al personal operativo.

La percepción de los trabajadores sobre la implementación del programa educativo, el 50% de los trabajadores indicó que el programa se realiza "Siempre" o "Casi siempre", en comparación con el 40% de cumplimiento verificado. Las posibles explicaciones incluyen la

baja asistencia de los trabajadores a los programas, la calidad o relevancia de la capacitación, o la falta de refuerzo continuo de los conocimientos.

Capacitación en TB: presentó una diferencia importante; El 30% de los trabajadores reportó que las capacitaciones se realizan "Siempre", mientras que la verificación institucional evidenció un 80% de cumplimiento. De manera similar al programa educativo, esto podría deberse a problemas de asistencia, calidad, relevancia o refuerzo de la capacitación.

Prueba de Tuberculina (PPD): Se identifica una discrepancia crítica. Solo el 30% de los trabajadores reportó que la prueba se realiza "Siempre", mientras que la verificación institucional mostró un 20% de cumplimiento. Es relevante señalar que el 70% de los trabajadores respondió "Nunca" a esta pregunta, lo que indica un incumplimiento normativa en la implementación de esta medida. Las posibles razones incluyen la falta de recursos, tiempo, personal capacitado o conciencia sobre la importancia de la prueba.

Tuberculosis Latente: de manera similar a la PPD, solo el 5% de los trabajadores reportó tener claridad sobre los periodos de diagnóstico, en contraste con el 20% de claridad evidenciado en la verificación. Adicionalmente, el 65% de los trabajadores respondió "Nunca" a esta pregunta, lo que sugiere un desconocimiento significativo sobre el control para identificar tuberculosis latente.

Plan de Medidas Ambientales: Se observa concordancia en el bajo cumplimiento. El 25% de los trabajadores reportó que el plan se implementa "Siempre", y la verificación mostró un 20% de cumplimiento. Esto sugiere una falta de priorización o recursos dedicados a la documentación de controles en medidas ambientales.

Monitoreo uso N95, existe una diferencia. El 15% de los trabajadores reportó que se monitorea el uso de N95 "Siempre", mientras que la verificación mostró un 40% de cumplimiento. Esta discrepancia indica que el monitoreo se realiza de forma irregular, no se comunica a los trabajadores o se centra en la documentación en lugar de la observación directa.

8.5.2. Comparación Medidas de control ambientales

Ventilación Natural: Si bien la "Identificación de la ventilación natural" muestra una concordancia alta (45% de los trabajadores la identifican "Siempre" y 100% de los hospitales la identifican fácilmente), existen discrepancias en la "Evaluación" y "Utilización". Solo el 15% de los trabajadores reportó que la ventilación natural se "Evalúa Siempre" y el 35% que se "Utiliza Siempre", mientras que la verificación institucional muestra un 20% de cumplimiento en la evaluación. Esta discrepancia podría deberse a la falta de capacitación de los trabajadores en la evaluación y utilización efectiva de la ventilación natural, o a variaciones en la disponibilidad o efectividad de la ventilación en diferentes áreas.

Falta de Aplicación de Medidas Avanzadas: se observa concordancia en la falta de aplicación de medidas de control ambiental más avanzadas, como la ventilación mecánica, la filtración de aire, la luz ultravioleta, la recirculación de aire y los filtros HEPA. En ambos casos, se evidencia una baja implementación. En la verificación institucional, se especifica que estas medidas **no aplican** en los hospitales estudiados.

Mantenimiento de Ventilación: La percepción de los trabajadores sobre el mantenimiento de la ventilación es baja (20% "Siempre" o "Casi siempre"), lo cual se alinea con el bajo cumplimiento verificado (20%). Esto sujeto a la falta de evidencia proporcionada por la institución frente a la realización de los mantenimientos preventivos.

8.5.3. Comparación Medidas de control respiratorias

Uso de N95 en TB Activa y pasos de higiene de la Tos: Existe una fuerte concordancia en la alta frecuencia de uso de respiradores N95 durante el contacto con pacientes con TB activa (75% "Siempre" en la encuesta y 100% cumplimiento en la verificación) y en la práctica de los pasos de higiene de la tos (85% "Siempre" en la encuesta y 100% cumplimiento en la verificación).

Hay una concordancia importante en la falta de implementación de la capacitación en la prueba de ajuste del respirador N95 (15% "Siempre" en la encuesta y 0% cumplimiento en la verificación). Una deficiencia que podría comprometer la eficacia de los respiradores N95.

En el suministro de EPR la mayoría de los trabajadores (65% "Siempre" y 30% "Casi siempre") reportan que el suministro de estos elementos se realiza con alta frecuencia, la verificación institucional muestra un cumplimiento del 80%, lo cual concuerda.

Se identifica una diferencia en la socialización del protocolo de uso, mantenimiento y cuidado de los respiradores N95. El 55% de los trabajadores reporta que esta socialización ocurre "Siempre", en contraste con el 100% de cumplimiento en la descripción clara del protocolo evidenciado en la verificación institucional. Esta disparidad sugiere una posible falta de efectividad en la comunicación del protocolo a todos los trabajadores

La capacitación en el uso de EPR es reportada como "Siempre" por el 50% de los trabajadores, mientras que la verificación muestra un 80% de cumplimiento. Esto podría indicar variaciones en la frecuencia, el alcance o la profundidad de las capacitaciones. En cuanto al cambio de respirador según las recomendaciones es menor que la evidencia institucional. El 55% de los trabajadores reporta que se realiza "Siempre", en comparación con el 80% de cumplimiento en la verificación. Esto podría sugerir inconsistencias en la práctica real del cambio de respiradores.

A pesar del alto cumplimiento en la descripción de la frecuencia de uso del N95 (100%), en la verificación, la percepción de los trabajadores es menor (40% "Siempre" y 20% "Casi siempre"). De manera similar, la percepción del conocimiento de la utilización del N95 (55% "Siempre") difiere del cumplimiento en la demostración de la adecuada utilización (100%). Esto podría indicar diferencias entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica.

Existe una diferencia en la claridad en la diferenciación del uso de N95 y mascarilla quirúrgica. El 50% de los trabajadores reporta usar N95 "Siempre" y el 35% "Casi siempre", mientras que la verificación institucional muestra un 100% de cumplimiento en la descripción clara de estos casos. Esto podría reflejar confusión o variabilidad en la aplicación de las guías. La reutilización de N95 exhibe una diferencia significativa, solo el 5% de los trabajadores reporta que se realiza "Siempre", mientras que la verificación institucional muestra un 100% de cumplimiento en la descripción de la frecuencia de reutilización dentro de los parámetros estándar. Esta disparidad sugiere una posible falta de claridad o comunicación sobre las prácticas seguras de reutilización.

9. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó el nivel de implementación de medidas de control para la prevención de la TB ocupacional en cinco hospitales de primer nivel en el sur del Valle del Cauca. Los hallazgos revelan una implementación variable de las medidas de control, con fortalezas en algunas áreas y debilidades en otras, lo que plantea importantes implicaciones para la seguridad ocupacional de los trabajadores asistenciales de la salud que hacen parte del programa de tuberculosis.

Este estudio tiene limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados, en primer lugar, el número de sujetos participantes fue pequeño ($n=20$) lo cual aplica solamente para los hospitales que fueron evaluados, esta limitación impone cautela al extrapolar las conclusiones del estudio. En segundo lugar, el estudio se basó en la información proporcionada por los trabajadores de los hospitales evaluados y los soportes presentados por la persona designada por la institución, lo que puede estar sujeto a sesgos de información. En tercer lugar, al participar solo 5 de los 9 hospitales disponibles, se genera un sesgo de selección, siendo probable que los hospitales que accedieron a participar tuvieran mejores prácticas contra la tuberculosis, por lo que los resultados podrían no reflejar la realidad de toda la región.

Por último, el estudio no pretende evaluar el impacto de las medidas de control en la incidencia de la TB entre los trabajadores de la salud. Futuras investigaciones podrían abordar estas limitaciones mediante el uso de muestras más grandes.

La composición de la población es relevante al considerar el riesgo ocupacional de TB, la edad promedio de 38.65 años y el hecho de que una parte significativa de los trabajadores lleva más de dos años vinculada a la institución (85% con ≥ 2 años) se alinea con estudios previos que han asociado una mayor edad y un mayor tiempo de servicio con un incremento en la prevalencia de la infección latente por TB (ILTb) en trabajadores de la salud (55), esto sugiere que la población estudiada se encuentra en un grupo de edad y experiencia donde el riesgo acumulado de exposición a TB es un factor a considerar.

El predominio femenino (75%) y la alta representación de enfermeras y auxiliares de enfermería (55% combinado) en la muestra son consistentes con la literatura que identifica a estos grupos

profesionales como de alto riesgo de exposición a TB. Su contacto directo y prolongado con los pacientes los expone de manera más frecuente a *Mycobacterium tuberculosis*. (56) Aunque el 90% de la muestra reportó estar vacunado con BCG, es importante recordar que la eficacia de la vacuna BCG es limitada contra la TB pulmonar en adultos. (57) Por lo tanto, una alta tasa de vacunación no elimina la necesidad de implementar rigurosas medidas de control de infecciones de carácter ocupacional.

La percepción general de los trabajadores sobre la implementación de las medidas de control administrativas fue mayoritariamente baja (55%), sin embargo, el análisis detallado revela matices importantes. Se observó una alta concordancia en la designación de la persona responsable del programa de control de infecciones por TB (90% de los trabajadores reportó que se realiza "Siempre", alineándose con el 100% de cumplimiento verificado institucionalmente). Esta fuerte concordancia sugiere que la designación de un responsable es una práctica bien establecida y comunicada en las instituciones, probablemente debido a que es un requisito administrativo estándar y la función del responsable es visible para los trabajadores.

De manera similar, la implementación de la ruta de atención de TB y la ruta de atención de pacientes sintomáticos respiratorios (SR) mostró una tendencia a la concordancia, con el 65% de los trabajadores indicando que la ruta de TB se implementa "Siempre" o "Casi Siempre", en comparación con el 100% de cumplimiento evidenciado en la verificación institucional. Estos hallazgos sugieren que las estructuras formales y la protocolización básica de la atención están en su lugar y son conocidas a nivel institucional, lo cual es un pilar fundamental en la gestión de riesgos ocupacionales de acuerdo a lineamientos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) (58)

A pesar de estos puntos fuertes, la realización de la prueba de tuberculina (PPD) previa a la vinculación a las instituciones de salud y el conocimiento sobre la frecuencia de la infección de TB latente fueron las medidas con la implementación más deficiente, el 70% de los trabajadores reportó que la PPD previa vinculación "Nunca" se realiza, y la verificación institucional confirmó esta carencia con solo un 20% de cumplimiento; de manera similar, el 65% de los trabajadores respondió "Nunca" tener claridad sobre la frecuencia de la infección por TB latente, mientras que la verificación institucional mostró solo un 20% de claridad en los periodos de diagnóstico. Esta deficiencia contraviene directamente la Resolución 227 de 2020, que establece la obligatoriedad

de estos dos aspectos (59), las guías de la CDC también recomiendan la evaluación de riesgo, la evaluación de síntomas y las pruebas de PPD al ingreso para el personal de salud. (60) La prevalencia de ITBL en trabajadores de la salud es alta en América Latina (40.98%) (55) lo que hace que la detección temprana sea crucial para prevenir la progresión a TB activa. Los trabajadores de la salud con infección latente reciente presentan un riesgo vitalicio aún mayor, estimado entre el 10% y el 20%, de desarrollar TB activa.(61)

El tratamiento de la ITBL reduce sustancialmente el riesgo de progresión a la enfermedad activa, con una eficacia que ronda el 90%. (62) La detección temprana a través de pruebas permite la administración oportuna de tratamiento preventivo, lo cual resulta crucial para controlar y eliminar la TB.(63) Se ha demostrado que el cribado sistemático de la ITBL reduce la tasa de casos de TB activa. (61) La baja implementación de pruebas para ITBL en los hospitales estudiados, podría dejar a los trabajadores de la salud en una situación de vulnerabilidad.

Se observan discrepancias notables entre la percepción del personal y el cumplimiento institucional en varias áreas clave del control de infecciones por TB. Por ejemplo, en la socialización del plan de control de infecciones por TB, solo el 20% del personal percibe que siempre se realiza, frente a un 60% de cumplimiento institucional registrado. Similarmente, respecto al conocimiento del comité de control de infecciones, la percepción de "Siempre" es del 40%, mientras que el cumplimiento institucional alcanza el 60%.

En cuanto al programa educativo, el 50% del personal percibe que se implementa "Siempre" o "Casi siempre", en contraste con un 40% de cumplimiento institucional. La diferencia más marcada se evidencia en las capacitaciones sobre tuberculosis: solo el 30% del personal percibe que se realizan "Siempre", mientras que el registro institucional muestra un 80% de cumplimiento, está marcada diferencia en la percepción de la capacitación en TB sugiere que, aunque la formación se registre, podría no ser efectiva, relevante o accesible para todo el personal.

Este hallazgo concuerda con el estudio realizado en Colombia por Urrego y Muñoz en 2023 donde señalan la falta de capacitación y la baja prioridad en la prevención y control de infecciones como barreras significativas en entornos con alta carga de TB. (64)

Adicionalmente, un estudio llevado a cabo en Bogotá por Cruz, Flórez y Muñoz identificó un déficit general de conocimientos sobre TB entre los trabajadores de la salud, incluyendo aspectos

de bioseguridad, lo que refuerza la necesidad de revisar la efectividad de las estrategias de capacitación. (65) Si la capacitación no se traduce en conocimiento y práctica, se convierte en un recurso desperdiciado y una barrera persistente para el control efectivo de la TB, perpetuando el desconocimiento sobre aspectos cruciales como la TB latente. Estos hallazgos sobre la implementación deficiente de ciertas medidas administrativas, como la falta de un plan específico de control de TB o la capacitación inadecuada, concuerdan con un estudio previo realizado en el 2016 un hospital de tercer nivel en Bogotá por Muñoz y Castro, este estudio también señaló la falta de un comité específico de control de TB y la capacitación esporádica del personal. (26)

Si bien se observa una alta concordancia en la identificación de un responsable y la existencia de documentación, esto contrasta fuertemente con la escasa implementación de medidas preventivas esenciales como la PPD y el tamizaje para TB latente. Este hallazgo revela que, aunque se cumplen ciertos requisitos mínimos de documentación, esto no asegura la aplicación efectiva de acciones que impactan directamente la salud de los trabajadores. Este patrón sugiere que las instituciones podrían estar priorizando la formalidad documental sobre la práctica real, lo cual representa un riesgo significativo para la salud ocupacional.

La implementación de las medidas de control ambientales fue percibida como la más deficiente por los trabajadores, con un 75% reportando un nivel bajo de implementación, esta percepción se alinea con las verificaciones institucionales en varias áreas críticas. La evaluación y el mantenimiento de la ventilación natural mostraron un bajo cumplimiento, con solo el 15% de los trabajadores reportando que la ventilación natural se "Evalúa Siempre", y la verificación institucional mostrando un 20% de cumplimiento. El mantenimiento preventivo de la ventilación también reflejó esta deficiencia, con un 20% de concordancia entre la percepción del trabajador y el cumplimiento institucional. La evaluación reveló un enfoque predominante en la ventilación natural, lo cual es comprensible dadas las características de los hospitales de primer nivel en el país. La ausencia de medidas de control ambientales avanzadas es un problema común en hospitales de países con alta carga de TB. (66)

La presencia de aires acondicionados y ventiladores de aspas sin un sistema de salida que permita el recambio de aire, como se observó en cuatro de los cinco hospitales, es una práctica inadecuada que no contribuye al control de la TB y de hecho puede recircular aerosoles infecciosos. Estos hallazgos sugieren la necesidad de mejorar la infraestructura y las prácticas de ventilación en los hospitales de primer nivel para reducir el riesgo de transmisión de la TB.

La normatividad Colombiana en la Resolución 227 de 2020 promueve maximizar la ventilación natural, (59) una ventilación adecuada constituye una medida de control ambiental primordial que reduce la concentración de estas partículas infecciosas en el aire, minimizando así el riesgo de transmisión. (58) Las directrices para el control de infecciones por TB recomiendan tasas específicas de recambio de aire por hora para entornos de alto riesgo. (67)

Estudios han demostrado que la apertura de ventanas y puertas puede lograr tasas sorprendentemente altas de recambio de aire y reducir el riesgo de transmisión de la TB, especialmente en edificios antiguos con ventanas grandes y techos altos, siendo la ventilación natural una opción de bajo costo y factible en entornos con recursos limitados.(67) El uso inadecuado de aires acondicionados y ventiladores de aspas, sugiere una falta de comprensión de los principios de ventilación eficaces para el control de la TB. Si bien la ventilación natural es práctica, se podría optimizar mediante modificaciones estructurales sencillas, dado su bajo costo y potencial para altas tasas de recambio de aire.(67)

En cuanto a las medidas de control respiratorio, se encontró una variabilidad en la implementación. La capacitación sobre el uso correcto de los elementos de protección respiratoria se reportó como relativamente consistente, pero la capacitación en la prueba de ajuste del respirador N95 fue deficiente. La utilización del respirador N95 fue reportada como "Siempre" por poco más de la mitad de los trabajadores. Estas inconsistencias en la capacitación y el uso del equipo de protección respiratoria podrían comprometer la seguridad de los trabajadores de la salud por lo que pueden estar utilizando los N95, pero sin una comprensión completa y actualizada de los protocolos, su eficacia protectora podría verse comprometida.

Este resultado se alinea con los hallazgos del estudio realizado en Bogotá por Muñoz y Antolinez en 2019, donde se enfatiza que la falta de conocimiento entre los trabajadores de la salud puede aumentar el riesgo de adquirir TB; en este estudio el 36,7% de los trabajadores encuestados refirió que nunca o casi nunca se realizaban capacitaciones sobre prácticas de control de infección de TB. (68)

La prueba de ajuste es esencial para garantizar que el respirador forme un sello hermético en la cara del usuario, minimizando la fuga de aire no filtrado.(69) Ayuda a determinar el modelo y el tamaño correctos del respirador para cada individuo y confirma la colocación adecuada.(70) Las

pruebas de ajuste deben realizarse antes del uso inicial y al menos anualmente a partir de entonces.(69) Los trabajadores de la salud deben recibir la capacitación adecuada sobre cómo seleccionar, colocar, quitar y mantener sus respiradores.(58) La capacitación también debe cubrir las limitaciones de los respiradores y la importancia de las verificaciones del sello del usuario antes de cada uso. (69) El apoyo de la gerencia y una sólida cultura de seguridad desempeñan un papel crucial en la promoción del uso constante de respiradores.(71) Las estrategias de comunicación claras son vitales para la implementación exitosa de las guías de prevención y control de infecciones, (72) por tanto, se requiere un enfoque integral que vaya más allá de la simple provisión y que asegure que el conocimiento se internalice y se aplique consistentemente en la práctica.

En este estudio se observaron discrepancias significativas entre la percepción de los trabajadores sobre la implementación de las medidas de control y la verificación institucional de estas medidas. Por ejemplo, en varias medidas de control administrativo, los trabajadores reportaron una implementación menos frecuente de lo que se verificó institucionalmente.

Estas discrepancias podrían deberse a varios factores, incluyendo, falta de comunicación, pues los trabajadores pueden no estar al tanto de todas las medidas de control implementadas por la institución, a su vez una percepción errónea, puesto que el trabajador puede percibir la implementación de manera diferente debido a su experiencia individual o a la falta de capacitación. También puede haber una Implementación inconsistente, a razón que las medidas de control pueden no implementarse de manera uniforme en todos los servicios o en todos los momentos, o también por sesgo de información, ya que los trabajadores pueden sobreestimar o subestimar la implementación de las medidas de control.

Evaluar la implementación basándose únicamente en los registros institucionales no refleja la realidad de las prácticas diarias y las experiencias de los trabajadores.(73) Recopilar las perspectivas de los trabajadores de la salud proporciona información valiosa sobre los desafíos prácticos y las barreras para implementar medidas de control sobre el terreno. (74) Una evaluación integral debe integrar tanto la verificación objetiva como las percepciones subjetivas para obtener una comprensión más precisa del estado de la implementación e identificar áreas de mejora.(75).

Por tanto, es importante facilitar canales de comunicación abiertos entre la gerencia y el personal para discutir inquietudes y aclarar las políticas y procedimientos implementados (58) y proporcionar retroalimentación periódica a los trabajadores de la salud sobre los resultados de las actividades de monitoreo y evaluación para mejorar la conciencia y la comprensión de los esfuerzos de control de la TB.

Los hallazgos de este estudio tienen importantes implicaciones para las políticas, los programas y las prácticas de salud ocupacional en cinco hospitales de primer nivel del sur del Valle del Cauca. Es fundamental que las instituciones y las autoridades de salud utilicen esta información para fortalecer sus estrategias de prevención y control de la TB ocupacional. Se deben considerar ajustes en los protocolos existentes, la asignación de recursos, la capacitación del personal, la supervisión de las prácticas y la promoción de una cultura de seguridad que priorice la protección de los trabajadores de la salud. Además, se deben explorar mecanismos para garantizar la sostenibilidad de las mejoras a largo plazo.

Una herramienta que influye en la gestión y la implementación de políticas a nivel municipal es la categorización administrativa. Este sistema clasifica a los municipios según diversos criterios, lo que a su vez influye en su régimen de organización, gobierno y administración, Palmira y Yumbo se clasifican en la Primera Categoría, lo que indica una capacidad fiscal y administrativa considerable, así como poblaciones significativas. Jamundí se encuentra en la Segunda Categoría, lo que sugiere un nivel intermedio de desarrollo y capacidad. Por otro lado, Florida y Dagua pertenecen a la Sexta Categoría, lo que implica una menor población y menores ingresos corrientes de libre destinación, con posibles implicaciones en su capacidad para abordar proyectos de desarrollo complejos.(76)

Es importante tener en cuenta las limitaciones que pueden tener los municipios de acuerdo a sus categorías, las restricciones presupuestarias pueden limitar la inversión en infraestructura, equipos de protección personal (EPP) de alta calidad, capacitación del personal y personal especializado.(77) Los hospitales con financiación insuficiente en municipios con menos recursos pueden tener dificultades para costear los suministros y equipos esenciales para un control eficaz de la TB, lo que afecta directamente su capacidad para implementar las medidas recomendadas. Las instalaciones inadecuadas pueden carecer de ventilación apropiada o la capacidad para realizar las modificaciones estructurales necesarias.(43) Adicionalmente, la escasez de personal, la alta rotación o la falta de capacitación pueden afectar la capacidad de implementar las medidas

de control de manera efectiva. (77) Los municipios con menos recursos podrían tener dificultades para atraer y retener profesionales de la salud calificados, lo que lleva a una falta de personal y de conocimientos en el manejo y control de la TB. Sin embargo, bajo ningún concepto, estas limitaciones pueden poner en riesgo la seguridad y salud de los trabajadores, y no eximen la obligación de implementar sistemas de control eficaces.

Si bien el estudio ha identificado deficiencias en la implementación de las medidas de control de la TB en los hospitales de primer nivel del sur del Valle del Cauca, sería valioso profundizar en el análisis de las causas subyacentes de estas deficiencias. Futuras investigaciones podrían explorar las barreras y los facilitadores para la implementación efectiva de estas medidas, considerando las perspectivas de los trabajadores de la salud, los gestores de los servicios y los factores organizacionales. Por ejemplo, sería útil examinar cómo influyen la carga de trabajo, la disponibilidad de recursos, la capacitación, la comunicación, el liderazgo y la cultura de seguridad en el cumplimiento de las medidas de control. Un análisis más profundo de estos factores permitiría diseñar intervenciones más específicas y efectivas para superar las barreras identificadas y fortalecer la implementación de las medidas de control

A pesar de las diferentes limitaciones, este estudio proporciona información valiosa sobre el nivel de implementación de las medidas de control de la TB en cinco hospitales de primer nivel y destaca la necesidad de fortalecer medidas claves para proteger a los trabajadores de la salud.

10. CONCLUSIONES

- La protección de los trabajadores de la salud del programa de TB de los cinco hospitales de primer nivel del sur del Valle del Cauca evaluados cuenta con oportunidades de mejora importantes frente a la implementación de medidas de control, lo cual representa un incumplimiento de los requisitos legales del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), según el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019.
- Se observa una sólida designación de personal responsable para el programa de control de infecciones y una buena implementación de las rutas de atención para pacientes con tuberculosis y sintomáticos respiratorios. Esto indica que las instituciones cuentan con estructuras formales y protocolos básicos establecidos, lo que es un punto de partida favorable.
- Las instituciones tienen documentados sus planes de control de infecciones y han conformado los comités responsables. Sin embargo, los trabajadores perciben como deficientes la socialización efectiva de estos planes y los programas de capacitación y reinducción sobre medidas de control de (TB); esta discrepancia sugiere fallas en la estrategia de difusión del conocimiento y la participación activa.
- La obligatoriedad normativa de realizar la prueba PPD al personal de salud no se traduce en una implementación consistente del tamizaje de tuberculosis (TB). Se han identificado deficiencias significativas tanto en la periodicidad de las pruebas como en el acceso a las mismas, lo que afecta particularmente a los trabajadores con mayor riesgo de exposición, pues la ausencia de detección temprana de TB latente impide la implementación de tratamientos profilácticos que podrían reducir significativamente la progresión a la enfermedad.
- El control ambiental presenta deficiencias en estas instituciones, puesto que se observó un desconocimiento generalizado sobre las medidas de control ambiental, particularmente en lo que respecta a la ventilación natural, a su vez la infraestructura de gran parte de los consultorios no cuenta con sistemas de renovación de aire.

- Las instituciones proveen equipo de protección personal respiratoria, sin embargo, la entrega no garantiza su uso adecuado por parte del personal de salud, esto subraya la necesidad de fortalecer el monitoreo y la capacitación en su correcta utilización, incluyendo las pruebas de ajuste del N95.
- La existencia de brechas en la comunicación, la capacitación y la comprensión de los riesgos y las intervenciones, resalta la necesidad de desarrollar programas de formación que sean diferenciados y adaptados a las funciones y responsabilidades específicas de cada estamento del personal de salud, para fomentar una cultura de seguridad ocupacional uniforme y robusta.
- La prevención de la TB ocupacional requiere una respuesta integral que considere las disparidades entre los municipios, superando las limitaciones de cada uno es crucial para garantizar una protección equitativa de los trabajadores de la salud. Para lograrlo, es necesario implementar estrategias adaptadas y una financiación sostenible, ya que, desde el punto de vista normativo, la falta de recursos no exime a las instituciones de la responsabilidad de proteger a sus trabajadores.

11. RECOMENDACIONES

- Fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional de las instituciones mediante la implementación de una evaluación de riesgo de TB estandarizada y periódica para todos los trabajadores de la salud. Esta evaluación debe realizarse de manera continua y adaptada a los cambios en la exposición y el entorno laboral de acuerdo con la jerarquización de controles a nivel ocupacional (en el medio y el individuo)
- Reforzar los programas de capacitación y supervisión del uso adecuado de equipos de protección personal (EPP), enfatizando en la importancia de las pruebas de ajuste de respiradores N95 para garantizar su eficacia protectora, utilizando metodologías activas como simulaciones y casos prácticos, desarrollar materiales educativos adaptados a las necesidades de los trabajadores y realizar evaluaciones periódicas para medir la efectividad de la capacitación.
- Garantizar que las áreas de atención a pacientes con TB activan o sospechosa cuenten con espacios de trabajo amplios y adecuadamente ventilados, los cuales deben asegurar una adecuada renovación del aire para proteger tanto a pacientes como a trabajadores de la salud, a su vez, se debe capacitar al personal en el uso adecuado de los sistemas de ventilación implementados por la institución.
- En necesario que en las instituciones no sólo se defina, sino que se implemente y socialice el plan de control de infecciones con estrategias para prevenir, detectar y manejar los casos, minimizar el riesgo de transmisión, evaluar la efectividad de las medidas de control implementadas y medir el impacto en la incidencia de TB en trabajadores de la salud.
- Fortalecer la prevención y control de TB ocupacional, promoviendo una cultura de seguridad, donde los trabajadores se sientan seguros para reportar incidentes y brechas en los programas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), sugiriendo mejoras en las prácticas de control de la TB, implementar estrategias de comunicación efectivas para mantener a los trabajadores informados sobre los riesgos, las medidas de prevención, y reconocer las buenas prácticas en el control de la TB.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. Tuberculosis. 2025 [citado el 24 de abril de 2025]. p. 1–1 Tuberculosis. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
2. CDC. Cómo prevenir la tuberculosis | Tuberculosis | CDC [Internet]. 2025 [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/es/prevention/prevencion.html>
3. Organización Mundial de la Salud. Salud ocupacional: los trabajadores de la salud [Internet]. 2022 [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/occupational-health--health-workers>
4. Stop TB Partnership. HEALTH CARE WORKERS [Internet]. KEY POPULATIONS BRIEF. Geneva, Switzerland; 2016 dic [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: https://stoptb.org/assets/documents/resources/publications/acsm/KPBrief_Health_CareWorker_ENG_WEB.pdf
5. Kersten JF, Nienhaus A, Schneider S, Schablon A. Tuberculosis among Health Workers—A Secondary Data Analysis of German Social Accident Insurance Data from 2002–2017. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol 17, Page 1564 [Internet]. el 28 de febrero de 2020 [citado el 24 de abril de 2025];17(5):1564. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/5/1564/htm>
6. Uden L, Barber E, Ford N, Cooke GS. Risk of Tuberculosis Infection and Disease for Health Care Workers: An Updated Meta-Analysis. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. el 1 de julio de 2017 [citado el 24 de abril de 2025];4(3). Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1093/ofid/ofx137>
7. Shiferaw MB, Sinishaw MA, Amare D, Alem G, Asefa D, Klinkenberg E. Prevalence of active tuberculosis disease among healthcare workers and support staff in healthcare settings of the Amhara region, Ethiopia. *PLoS One* [Internet]. el 1 de junio de 2021 [citado el 24 de abril de 2025];16(6):e0253177. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0253177>
8. Alele FO, Franklin RC, Emeto TI, Leggat P. Occupational tuberculosis in healthcare workers in sub-Saharan Africa: A systematic review. *Arch Environ Occup Health* [Internet]. el 4 de mayo de 2019 [citado el 24 de abril de 2025];74(3):95–108. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19338244.2018.1461600>
9. Lee S, Lee W, Kang SK. Tuberculosis infection status and risk factors among health workers: an updated systematic review. *Ann Occup Environ Med* [Internet]. 2021 [citado el 24 de abril de 2025];33(1):e17. Disponible en: <https://aoemj.org/journal/view.php?doi=10.35371/aoem.2021.33.e17>

10. Contreras C, Cortez A, Lira H. Tuberculosis pulmonar en los trabajadores de salud del Hospital Nacional Dos de Mayo de Lima. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2019;32(1):17.
11. Monguí Riaño J, Villamil Ramírez HC, Maestre Daza LM, Muñoz Sánchez AI. Trabajadores de la salud con diagnóstico de tuberculosis en Bogotá, en el periodo 2009-2011. *Med Segur Trab (Madr)* [Internet]. diciembre de 2013 [citado el 24 de abril de 2025];59(233):417–25. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2013000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
12. Zambrano DML, Muñoz Sánchez AI, Zambrano DML, Muñoz Sánchez AI. LA TUBERCULOSIS COMO PROBLEMÁTICA PRESENTE EN EL ÁMBITO LABORAL. *Investigaciones Andina* [Internet]. 2016 [citado el 24 de abril de 2025];18(32):1537–50. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462016000101537&lng=en&nrm=iso&tlng=es
13. MSPS. Informe de evento Tuberculosis año 2022 [Internet]. Colombia; 2022 nov [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/informe-tuberculosis-2022-colombia.pdf>
14. MSPS. Informe de evento de tuberculosis año 2021 [Internet]. Bogotá; 2021 nov [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/comportamiento-tuberculosis-2020.pdf>
15. INS. Informe de evento Tuberculosis, Colombia, 2022 [Internet]. Bogotá; 2022 [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/TUBERCULOSIS%20INFORME%202022.pdf>
16. MSPS. Colombia destaca reducción de la tuberculosis [Internet]. 2021 [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-destaca-reduccion-de-la-tuberculosis-.aspx>
17. Espinosa M, Ortiz-Ruiz N, Diaz-Grajales C, Carvajal-Barona R, Zamudio-Espinosa D, Luna-Miranda L. Procesos y capacidades en la Estrategia Alto a la Tuberculosis Valle del Cauca - Colombia. *Rev Cub Salud Publica*. 2020;47.
18. Piamba Bravo DM, Ortiz Bermúdez AL, Aragón Espinoza IV, Bedoya Sandoval. Mitos y creencias sobre la tuberculosis en el personal de salud líderes del programa. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [Internet]. 2019 [citado el 24 de abril de 2025];38. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/17379
19. GOV. Gobernación Valle del Cauca. [citado el 24 de abril de 2025]. Subregión del Sur. Disponible en: <https://comunales.valledelcauca.gov.co/subregiones-del-valle-del-cauca/subregion-del-sur--valle-del-cauca->

20. DANE. Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 Cali, Valle del Cauca [Internet]. 2019 jul [citado el 19 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190711-CNPV-presentacion-valle.pdf>
21. Secretaría de Salud Cali. 2022 [citado el 24 de abril de 2025]. Cali intensifica esfuerzos para detección temprana de tuberculosis. Disponible en: <https://www.cali.gov.co/salud/publicaciones/171797/cali-intensifica-esfuerzos-para-deteccion-temprana-de-tuberculosis/>
22. Idaly Muñoz Sánchez A. Control de la exposición ocupacional a tuberculosis en instituciones de salud. Med Segur Trab (Madr) [Internet]. 2016 [citado el 5 de agosto de 2022]; Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465-546X2016000300003&script=sci_arttext&lng=en
23. Tiruneh MG, Anagaw TF, Fenta ET. Tuberculosis infection control practice among healthcare workers in Ethiopia: A protocol for systematic review and meta-analysis. BMJ Open [Internet]. el 27 de noviembre de 2023 [citado el 24 de abril de 2025];13(11). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38011970/>
24. TOI News Desk. Healthcare workers in India are more susceptible to TB than general population: Study. India News - Times of India [Internet]. el 7 de septiembre de 2024 [citado el 24 de abril de 2025]; Disponible en: <https://timesofindia.indiatimes.com/india/healthcare-workers-in-india-are-more-susceptible-to-tb-than-general-population-study/articleshow/113153898.cms>
25. Dlodlo R. International Union Against Tuberculosis and Lung Disease. 2022 [citado el 24 de abril de 2025]. How training and education can further improve management of TB infection | The Union. Disponible en: <https://theunion.org/news/how-training-and-education-can-further-improve-management-of-tb-infection>
26. Muñoz-Sánchez AI, Castro-Cely Y. Medidas de control de tuberculosis en una institución de salud de Bogotá D.C. Revista Facultad Nacional de Salud Pública [Internet]. el 1 de enero de 2016 [citado el 24 de abril de 2025];34(1):38–47. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2016000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
27. Idaly Muñoz Sánchez A, Lucia C, Suárez P, Yeimy &, Castaño LM. Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias. diciembre de 2015 [citado el 24 de abril de 2025];23(2):137–43. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/st/v23n2/art07.pdf>
28. Polanco-Pasaje JE, Benjumea-Bedoya D, Londoño H del C, Polanco-Pasaje JE, Benjumea-Bedoya D, Londoño H del C. Conocimientos sobre tuberculosis en trabajadores de la salud del departamento del Cauca, Colombia. Hacia la Promoción de la Salud [Internet]. el 1 de enero de 2023 [citado el 24 de abril de 2025];28(1):68–82. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772023000100068&lng=en&nrm=iso&tlng=es

29. Julio V, Vacarezza DM, Sosa DA. Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud. Arch Med Interna 2011-XXXIII [Internet]. 2011 [citado el 24 de abril de 2025];1(1):11–4. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ami/v33n1/v33n1a03.pdf>
30. Vélez Cervantes JR. Sociedad Colombiana de Arquitectos. 2015 [citado el 24 de abril de 2025]. NORMATIVIDAD Y SUS IMPLICACIONES EN INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA. Disponible en: <https://sociedadcolombianadearquitectos.org/memorias/ENAH/1-NORMATIVIDADYSUSIMPLICACIONESENIINFRAESTRUCTURAHOSPITALARIA.pdf>
31. MSPS. PROGRAMA DE PREVENCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD-IAAS Y LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA [Internet]. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá; 2018 feb [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/vs/pp/pai/programa-iaas-ram.pdf>
32. MSPS. Resolución 2471 [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; dic 9, 2022. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202471%20de%202022.pdf
33. Bortolozzi-Mendes P, Rennó de Campos M, de Oliveira Couto H, Vieira de Almeida MC, Craveiro Gonçalves de Oliveira JG, Bellissimo-Rodrigues F, et al. Impact of WHO-Recommended TB Control Measures on Occupational TB Risk Among Healthcare Workers in a High-Burden Tertiary Hospital in Brazil: A 24-Year Retrospective Analysis. J Hosp Infect [Internet]. el 17 de enero de 2025 [citado el 24 de abril de 2025];157. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39828211>
34. Chapman HJ, Veras-Estévez BA, Pomeranz JL, Pérez-Then EN, Marcelino B, Lauzardo M. Health care workers' recommendations for strengthening tuberculosis infection control in the Dominican Republic. Revista Panamericana de Salud Pública [Internet]. 2018 [citado el 24 de abril de 2025];42:e169. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6386059/>
35. Ismail H, Reffin N, Puteh SEW, Hassan MR. Compliance of Healthcare Worker's toward Tuberculosis Preventive Measures in Workplace: A Systematic Literature Review. Int J Environ Res Public Health [Internet]. el 2 de octubre de 2021 [citado el 24 de abril de 2025];18(20):10864. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8536031/>
36. Malangu N, Mngomezulu M. Evaluation of tuberculosis infection control measures implemented at primary health care facilities in Kwazulu-Natal province of South Africa. BMC Infect Dis [Internet]. el 7 de marzo de 2015 [citado el 24 de abril de 2025];15(1):117. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4369348/>

37. Apriani L, McAllister S, Sharples K, Alisjahbana B, Ruslami R, Hill PC, et al. Latent tuberculosis infection in healthcare workers in low- And middle-income countries: An updated systematic review. *European Respiratory Journal* [Internet]. el 1 de abril de 2019 [citado el 24 de abril de 2025];53(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30792341/>
38. Bhebhe LT, Van Rooyen C, Steinberg WJ. Attitudes, knowledge and practices of healthcare workers regarding occupational exposure of pulmonary tuberculosis. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 2014;6(1):1–6.
39. Muñoz Sánchez AI, Awad García CE, Saavedra Cantor CJ. Conocimientos y prácticas sobre las medidas de control de infección por tuberculosis en una institución de salud. *Revista Investigaciones Andina*. el 30 de agosto de 2019;21(39):81–95.
40. MSPS. Plan Nacional de Investigación Operativa en Tuberculosis Colombia 2020 - 2025 [Internet]. 2020 jul [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/plan-nacional-investigacion-operativa-tb.pdf>
41. de Freitas Oliveira C, Ribeiro AÂV, Luquine CD, de Bortoli MC, Toma TS, Chapman EMG, et al. Red Nacional de Gestión de Conocimiento, Investigación e Innovación en Tuberculosis en Colombia. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Internet]. el 1 de febrero de 2021 [citado el 24 de abril de 2025];45:e23. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7905734/>
42. Jurado LF, Barrera V, De La Rosa-Noriega ZR, Serpa C, Baldión M, Pinzón B, et al. Tuberculosis en trabajadores de la salud atendidos en un hospital universitario de Bogotá D.C., Colombia. 2008-2018. *Revista Facultad de Medicina*. 2022;70(1).
43. Marme G, Rutherford S, Harris N. What tuberculosis infection control measures are effective in resource-constrained primary healthcare facilities? A systematic review of the literature. *Rural Remote Health* [Internet]. el 22 de marzo de 2023 [citado el 24 de abril de 2025];23(1). Disponible en: <https://www.rrh.org.au/journal/article/7175/>
44. Jo KW. Preventing the Transmission of Tuberculosis in Health Care Settings: Administrative Control. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* [Internet]. el 1 de enero de 2016 [citado el 24 de abril de 2025];80(1):21. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5256350/>
45. OMS. WHO TB KNOWLEDGE SHARING PLATFORM. [citado el 24 de abril de 2025]. Administrative controls | TB Knowledge Sharing. Disponible en: <https://tbksp.who.int/en/node/2588>
46. Secretaría de Salud. Manual para la Prevención y Control de la Transmisión de la Tuberculosis [Internet]. México; 2020 feb [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/662794/Manual_de_control_de_Infecciones_2020.pdf

47. Ministerio del Trabajo. Decreto 1072 Sector Trabajo - Gestor Normativo - Función Pública [Internet]. Colombia; 2015. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173>
48. Ministerio del Trabajo. Resolución 0312 [Internet]. Colombia; 2019. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=82666>
49. OSHA. Recommended Practices for Safety and Health Programs Worker Participation Find and Fix Hazards Management Leadership [Internet]. Occupational Safety and Health Administration; 2016 [citado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3885.pdf>
50. CDC. TB Prevention in Health Care Settings [Internet]. 2019 [citado el 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb-healthcare-settings/hcp/infection-control/index.html>
51. Mendoza-Ticona A. TUBERCULOSIS COMO ENFERMEDAD OCUPACIONAL. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2012 [citado el 24 de abril de 2025];29(2):232. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4114320/>
52. Díaz Ayala MA. Medidas de control de la infección de la tuberculosis en instituciones de salud. 2016 [citado el 24 de abril de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56938>
53. Antolinez Figueroa C, Muñoz Sánchez AI, Costa Castejón JL. Validación y confiabilidad del instrumento para evaluar medidas de control de la infección de la tuberculosis [Trabajo de grado - Maestría]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia; 2022.
54. Gu Y, Warren J. Methods for Descriptive Studies. En: Lau F, Kuziemy C, editores. Handbook of eHealth Evaluation: An Evidence-based Approach [Internet]. University of Victoria; 2017 [citado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK481590/>
55. Meregildo-Rodriguez ED, Ortiz-Pizarro M, Asmat-Rubio MG, Rojas-Benites MJ, Vásquez-Tirado GA. Prevalence of latent tuberculosis infection (LTBI) in healthcare workers in Latin America and the Caribbean: systematic review and meta-analysis. Infez Med [Internet]. el 1 de septiembre de 2024 [citado el 30 de mayo de 2025];32(3):292. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11392545/>
56. Costa JCT da, Silva R, Ferreira J, Nienhaus A. Active tuberculosis among health care workers in Portugal. 2011 [citado el 30 de mayo de 2025];37(5):636–45. Disponible en: <https://www.jbp.org.br/details/70/en-US/active-tuberculosis-among-health-care-workers-in-portugal>;
57. Zhang X, Jia H, Liu F, Pan L, Xing A, Gu S, et al. Prevalence and Risk Factors for Latent Tuberculosis Infection among Health Care Workers in China: A Cross-Sectional Study. PLoS One [Internet]. el 18 de junio de 2013 [citado el 30 de mayo

- de 2025];8(6):e66412. Disponible en:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0066412>
58. OSHA. Occupational Safety and Health Administration. [citado el 30 de abril de 2025]. Tuberculosis - Control and Prevention. Disponible en:
<https://www.osha.gov/tuberculosis/control-prevention>
 59. MSPS. Resolución 227 del 2020 [Internet]. 227 feb 20, 2020. Disponible en:
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20227%20de%202020.pdf
 60. Sosa LE, Njie GJ, Lobato MN, Bamrah Morris S, Buchta W, Casey ML, et al. Tuberculosis Screening, Testing, and Treatment of U.S. Health Care Personnel: Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC, 2019. MMWR Morb Mortal Wkly Rep [Internet]. el 17 de mayo de 2019 [citado el 30 de mayo de 2025];68(19):439–43. Disponible en:
<https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6819a3.htm>
 61. Al Jahdhami I. Latent Tuberculosis in Healthcare Workers: Time to Act. Oman Med J [Internet]. 2013 [citado el 30 de abril de 2025];28(2):146. Disponible en:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3628193/>
 62. CDC. Clinical Overview of Latent Tuberculosis Infection [Internet]. [citado el 30 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/hcp/clinical-overview/latent-tuberculosis-infection.html>
 63. Meregildo-Rodriguez ED, Yuptón-Chávez V, Asmat-Rubio MG, Vásquez-Tirado GA. Latent tuberculosis infection (LTBI) in health-care workers: a cross-sectional study at a northern Peruvian hospital. Front Med (Lausanne) [Internet]. 2023 [citado el 30 de abril de 2025];10:1295299. Disponible en:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10720426/>
 64. Urrego-Parra HN, Muñoz-Sánchez AI, Ibáñez-Pinilla M, Muñoz-Castaño YL. Validación de un instrumento para evaluar conocimientos, actitudes y prácticas sobre tuberculosis de los trabajadores de la salud en Colombia. MedUNAB. el 1 de marzo de 2023;26(3).
 65. Andrés Ó, Martínez C, Liliana É, Suancha F, Idaly A, Sánchez M. Conocimientos sobre tuberculosis en trabajadores de la salud en una localidad de Bogotá D. C. Avances en Enfermería [Internet]. 2011 [citado el 30 de mayo de 2025];29(1):143–51. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-45002011000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 66. Islam MS, Tarannum S, Banu S, Chowdhury KIA, Nazneen A, Chughtai AA, et al. Preparedness of tertiary care hospitals to implement the national TB infection prevention and control guidelines in Bangladesh: A qualitative exploration. PLoS One [Internet]. el 1 de febrero de 2022 [citado el 30 de mayo de 2025];17(2):e0263115. Disponible en:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0263115>

67. Escombe AR, Ticona E, Chávez-Pérez V, Espinoza M, Moore DAJ. Improving natural ventilation in hospital waiting and consulting rooms to reduce nosocomial tuberculosis transmission risk in a low resource setting. BMC Infect Dis [Internet]. el 25 de enero de 2019 [citado el 30 de abril de 2025];19(1):88. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6347752/>
68. Muñoz-Sánchez AI, Antolínez-Figueroa C, Muñoz-Sánchez AI, Antolínez-Figueroa C. Medidas de protección respiratoria de tuberculosis en personal de salud: revisión integrativa. Avances en Enfermería [Internet]. el 1 de septiembre de 2019 [citado el 30 de mayo de 2025];37(3):353–63. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-45002019000300353&lng=en&nrm=iso&tlng=es
69. OMS. TB Knowledge Sharing Plataform. [citado el 30 de abril de 2025]. Respiratory protection. Disponible en: <https://tbksp.who.int/en/node/2591>
70. CITC. Tuberculosis Infection Control: A Practical Manual for Preventing TB [Internet]. Curry International Tuberculosis Center. 2022 [citado el 30 de abril de 2025]. Disponible en: https://www.currytbcenter.ucsf.edu/sites/default/files/2022-12/IC_2022_PPE_December_2022.pdf
71. Baig AS, Knapp C, Eagan AE, Radonovich LJ. Health care workers' views about respirator use and features that should be included in the next generation of respirators. Am J Infect Control [Internet]. febrero de 2009 [citado el 30 de abril de 2025];38(1):18. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7132692/>
72. Ortiz Muñoz L, Pantoja T. Resumen SUPPORT de una revisión sistemática :barreras y facilitadores de la adherencia por parte de los trabajadores sanitarios a las guías de prevención y control de infecciones (PCI) para las enfermedades infecciosas respiratoria [Internet]. 2020 jul [citado el 30 de mayo de 2025]. Disponible en: https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/COVID-19/resumen_support_-barreras_y_facilitadores_pci_-_2020_07_12_0.pdf
73. OMS. WHO R&D Blueprint novel Coronavirus Perceptions of Healthcare Workers regarding local infection prevention and control procedures for COVID-19: Research protocol. 2020 [citado el 30 de abril de 2025]; Disponible en: https://www.who.int/docs/default-source/blue-print/perceptions-of-healthcare-workers-protocol-v1-0.pdf?sfvrsn=3f0dd47c_4
74. Magadze TA, Nkhwashu TE, Moloko SM, Chetty D. The impediments of implementing infection prevention control in public hospitals: Nurses' perspectives. Health SA Gesondheid [Internet]. 2022 [citado el 30 de abril de 2025];27:2033. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9724072/>
75. Madzinga D, Tshitangano TG, Raliphaswa NS, Razwiedani L. Healthcare Workers' Perception of Measures to Reduce the Risk of New Tuberculosis Infections: A Qualitative Study Report. Nursing Reports 2022, Vol 12, Pages 873-883 [Internet]. el 17 de noviembre de 2022 [citado el 30 de abril de 2025].

- 2025];12(4):873–83. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2039-4403/12/4/84/htm>
76. CGN. Resolución 429 [Internet]. Bogotá: Contaduría General de la Nación; nov 27, 2024. Disponible en: <https://www.contaduria.gov.co/documents/20127/6508625/RESOLUCION+429+DE+2024+-+CATEGORIZACI%C3%93N+ENTIDADES.pdf/329ddafd-8832-1634-19f4-219c7e36ada7>
77. CDC. Tuberculosis (TB). [citado el 30 de abril de 2025]. Health Disparities in Tuberculosis. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/health-equity/index.html>

Consecutivo trabajador de la salud No: _____

Apreciado participante, me permito indicar por medio de la presente que yo, HELEN JOHANA RUIZ PIEDRAHITA, estudiante de la Maestría en Salud Ocupacional de la Universidad del Valle me encuentro realizando un estudio denominado **“MEDIDAS DE CONTROL FRENTE A LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A TUBERCULOSIS EN TRABAJADORES DE SALUD EN HOSPITALES DE PRIMER NIVEL EN EL VALLE DEL CAUCA”**, esta investigación busca evaluar las medidas de control frente a la exposición ocupacional a tuberculosis establecidas en las instituciones y aplicadas por los trabajadores de la salud del programa de tuberculosis en hospitales de primer nivel en municipios de la zona sur en el valle del cauca. Lo anterior con el fin de favorecer, el avance del conocimiento de la disciplina en relación con la movilización de estrategias que protejan a los trabajadores de la salud que se encuentran expuestos a la infección por tuberculosis, favoreciendo así la cualificación de las medidas de control implementadas, e impactando sobre la seguridad y salud del personal.

Para este trabajo, se requiere la participación de alrededor de 18 trabajadores de la salud, que como usted, laboren en el programa de tuberculosis de sus instituciones. Si usted acepta ser parte del estudio, se requerirá de su participación en el desarrollo del diligenciamiento del instrumento a utilizar por medio de un formulario de google drive, para lo cual deberá disponer de 45 minutos aproximadamente. La información que usted proporcione sólo será utilizada para los propósitos de la investigación. La presente investigación es de riesgo mínimo, y no genera ningún tipo de gasto económico para los participantes, por ser un estudio donde se empleará el registro de datos a través de procedimientos comunes que lo expone a una potencial pérdida de la confidencialidad, sin embargo se mitigará este riesgo pues se asegurará la custodia de la misma almacenándola en una carpeta privada de la nube en el google drive del grupo de investigación CEDETES siendo responsable de resguardarla la co-directora de la presente investigación y el investigador, que además estará disponible por 10 años.

Debe saber que su participación dentro esta investigación no le representa riesgo físico, psicológico, social, legal o de otro tipo y se garantizará confidencialidad de los datos obtenidos, porque los instrumentos de recolección de la información no contienen datos de información personal, sólo se registrará en el instrumento un código denominado consecutivo, y ningún superior suyo de la institución tendrá acceso a la información que se suministre.

Le recuerdo que la participación en la investigación es voluntaria y en caso de que decida retirarse lo podrá hacer en cualquier momento. Usted no recibirá ningún beneficio económico por participar en el estudio y tampoco le implicará gastos adicionales. Como participante tendrá derecho a recibir nueva información, si así la hubiera y de la manera más oportuna, acerca de modificaciones que se hagan dentro de la estructura de la investigación. Además le solicitamos su autorización para utilizar la información recolectada en investigaciones similares futuras, previa aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle.

Su participación es muy importante para poder evidenciar y mejorar la implementación de medidas de control frente a la infección por tuberculosis en trabajadores de la salud, además, los resultados de esta investigación podrán servir de base para el desarrollo de futuros avances en salud ocupacional.

Agradecemos su colaboración. Si desea mayor información o aclarar dudas que surjan de la propuesta de investigación usted puede llamar al teléfono de la investigadora principal: HELEN JOHANA RUIZ PIEDRAHITA, Celular 317 775 34 98, en cualquier hora del día. Para asuntos o dudas de carácter ético puede comunicarse al teléfono del Comité de Ética en Investigación en Salud (CEIS): 5185677 en Cali. Por favor conserve la copia que se le entrega de este documento.

Yo _____ identificado (a) con C.C. _____ de _____ he leído y comprendido la información anterior, se me han resuelto mis interrogantes de manera satisfactoria, me aclararon que los resultados consignados podrán ser publicados o difundidos con el único propósito de la investigación y protegiendo mi identidad. Por lo anterior decido participar de manera voluntaria de este proyecto de investigación.

Adicionalmente SI _____ NO _____ autorizo usar la información recolectada para futuras investigaciones

Firma y CC de la Persona Participante.

Fecha:

Nombre Testigo 1 _____

Nombre Testigo 2 _____

Parentesco del Testigo _____

Parentesco del Testigo _____

Firma y CC del Testigo _____

Firma y CC del Testigo _____

13.2. ANEXO 2 – Instrumento Medidas de Control y Verificación

INSTRUMENTO MEDIDAS DE CONTROL DE LA INFECCIÓN DE LA TUBERCULOSIS									
 Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo Facultad de Enfermería Universidad Nacional de Colombia									
Elaborado por: Díaz Ayala, María Alexandra; Muñoz Sánchez, Alba Idaly. Adaptado y validado por: Antolinez Figueroa, Carolina; Muñoz Sánchez, Alba Idaly.									
INSTRUCCIÓN DILIGENCIAMIENTO DEL CUESTIONARIO									
Diligencie completamente los siguientes datos									
1. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA									
1.1 Consecutivo:					1.2. Fecha diligenciamiento:				
1.3. Sexo:	Femenino:		Masculino:		1.4. Edad:				
1.5. Estado civil:	Soltero (a)		Casado (a)		Unión Libre		Otro		
1.6. Escolaridad:	Técnico / tecnólogo		Universitario		Posgrado				
1.7. Ocupación:									
1.8. Tiempo qué ha ejercido su ocupación:									
1.9. Turno:	Mañana		Tarde		Noche		Otro:		
1.10. Años de vinculación en la institución:									
1.11. Tipo de vinculación laboral:	Planta (término fijo)		Planta (término indefinido)		Prestación de Servicios		Otro:		
1.12. Servicio donde trabaja:									
1.13. Otros empleos:	No		Si		¿Cuál? _____				
1.14. ¿Cuántas horas trabaja a la semana (incluye las trabajadas en la institución y otros lugares)?									
1.15. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted?									
1.16. Propiedad de la vivienda:	Propia		Arriendo		Familiar				
1.17. ¿Con cuantas personas vive?									
1.18. ¿Se le ha diagnosticado alguna (s) de las siguientes enfermedades?:									
* Cáncer y recibir tratamiento									
* Leucemia y linfomas									
* Diabetes Mellitus									
* Silicosis									
* Insuficiencia Renal									
* Artritis reumatoide o la enfermedad de Crohn									
* VIH - SIDA									
* Desnutrición									
* Ninguna									
* Otra		¿Cuál? _____							
1.19. ¿Usted está vacunado con BCG?									
	Si		No						
1.20. ¿En los últimos 6 meses ha consumido alguno de estos medicamentos o recibido alguno de estos tratamientos? (Puede marcar 2 o más respuestas)									
* Antineoplásicos									
* Antirretrovirales									
* Corticosteroides									
* Quimioterapia									
* Trasplante de órganos									
* Ninguno									
* Otro		¿Cuál? _____							
1.21. ¿Alguien de su familia ha tenido tuberculosis?									
	Si		No						
1.22. ¿Usted ha tenido tuberculosis?									
	Si		No						
1.23. ¿Ha tenido contacto con pacientes con tuberculosis en su trabajo?									
	Si		No						
1.24. ¿Usted consume alguna(s) de la(s) siguiente(s) sustancia(s)?					Alcohol		Tabaco		
					SPA		Ninguna		
A continuación, indique por favor cuáles de las siguientes medidas se llevan a cabo en su institución y cuáles no de acuerdo a lo que usted conoce, marcando con una X en la casilla de la opción de su preferencia (nunca, casi nunca, ocasionalmente, casi siempre o siempre). Si no sabe sobre su aplicación marque la X en la columna denominada NO SABE y Si la aplicación de la medida no corresponde a su servicio marque la X en la columna denominada NA.									

ITEM	Nunca	Casi Nunca	Ocasional mente	Casi Siempre	Siempre	No sabe	No aplica	Verificación	Si	No
2. MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVAS										
Con qué frecuencia en la institución y/o servicio										
1. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han socializado el Plan para el control de la Infección de la Tuberculosis en el último año y aplican estrategias de comunicación que permitan prevenir la exposición al agente Mycobacterium Tuberculosis en el último año.								Presentación del plan para el control de la Infección de la Tuberculosis		
2. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si existe el comité responsable del control de la infección de Tuberculosis de su institución.								Nombra los integrantes del comité responsable del control de la infección de Tuberculosis de su institución		
3. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio se cuenta con un programa educativo dirigido a los trabajadores de la salud sobre las medidas de control de la infección por tuberculosis.								Presenta el programa educativo dirigido a los trabajadores de la salud sobre las medidas de control de la infección por tuberculosis.		
4. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce o identifica a la persona responsable del programa de control de infecciones de Tuberculosis.								Nombra a la persona responsable del programa de control de infecciones de Tuberculosis.		
5. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio se realizan jornadas de inducción y reinducción donde le brinden información sobre las medidas de control de la infección de tuberculosis.								Cuentan con soportes de realización de jornadas de inducción y reinducción donde le brinden información sobre las medidas de control de la infección de tuberculosis		
6. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio se da a conocer la ruta o protocolo de atención del paciente con diagnóstico de tuberculosis durante el último año.								Describe la ruta o protocolo de atención del paciente con diagnóstico de tuberculosis durante el último año.		
7. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han brindado capacitaciones sobre la Tuberculosis en el último año.								Cuentan con soportes de realización de capacitaciones sobre la Tuberculosis		
8. Le han realizado la prueba de tuberculina (PPD) antes de la vinculación en las instituciones de salud.								El trabajador cuenta con su resultado de realización de la prueba de tuberculina (PPD) antes de la vinculación en las instituciones de salud		
9. Con qué frecuencia usted conoce si tiene infección por tuberculosis latente en el último año.								El trabajador describe con claridad los periodos en los que fue diagnosticado con infección por tuberculosis latente en el último año		
10. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce la ruta o protocolo de atención de los pacientes sintomáticos respiratorios.								Presenta y describe la ruta o protocolo de atención de los pacientes sintomáticos respiratorios		
11. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted realiza captación de sintomáticos respiratorios.								Tiene claro los periodos de tiempo en que realiza captación de sintomáticos respiratorios		
12. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han socializado el plan o protocolo de las medidas ambientales para el control de infección por Tuberculosis.								Cuenta con plan o protocolo de las medidas ambientales para el control de infección por Tuberculosis		
13. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han monitoreado como usted se coloca el respirador N95.								Cuentan con evidencias de monitorización en la colocación del respirador N95.		
OBSERVACIONES:										

ITEM	Nunca	Casi Nunca	Ocasional mente	Casi Siempre	Siempre	No sabe	No aplica	Verificación	Si	No
3. MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTALES										
Con qué frecuencia en la institución y/o servicio										
14. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si realizan la evaluación y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación natural).								Evidencia de evaluación y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación natural).		
15. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted identifica o reconoce la ventilación natural.								Identifica con facilidad de la ventilación natural		
16. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si utilizan la Ventilación Natural.								Describe de manera clara el modo de utilización de la Ventilación Natural en el servicio		
17. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si realizan la evaluación y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación mecánica).								Evidencias de evaluaciones y/o supervisión de las medidas ambientales (ventilación mecánica)		
18. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si realizan mantenimiento a los conductos de extracción de aire durante el último año.								Evidencias de realización de mantenimiento a los conductos de extracción de aire		
19. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si utilizan los Sistemas de Filtración de Aire.								Evidencias de utilización de Sistemas de Filtración de Aire		
20. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si utilizan la Luz Ultravioleta Germicida (LUV) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis.								Evidencia de utilización la Luz Ultravioleta Germicida (LUV) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis.		
21. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si utilizan el sistema de Recirculación de aire.								Evidencia de utilización del sistema de Recirculación de aire		
22. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si utilizan Filtro de Partículas de Alta Eficiencia (HEPA) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis.								Evidencia de utilización de filtro de partículas de alta eficiencia (HEPA) en áreas de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis		
23. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce si realizan el mantenimiento preventivo del sistema de ventilación durante el último año.								Evidencia de realización del mantenimiento preventivo del sistema de ventilación		
Por favor indique si los servicios de la institución de salud usted identifica el uso de las siguientes medidas de control ambiental para el control de la infección por tuberculosis										

ITEM	Nunca	Casi Nunca	Ocasional mente	Casi Siempre	Siempre	No sabe	No aplica	Verificación	Si	No
3. MEDIDAS DE CONTROL RESPIRATORIO										
Con qué frecuencia en la institución y/o servicio										
24. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han suministrado elementos de protección respiratoria.								Evidencia de entrega de suministro de elementos de protección respiratoria.		
25. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han socializado el protocolo para el uso correcto, mantenimiento y cuidados de los respiradores N95.								Describe claramente el protocolo para el uso correcto, mantenimiento y cuidados de los respiradores N95.		
26. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han realizado capacitaciones sobre el uso correcto de los elementos de protección respiratoria (mascarilla quirúrgica y respirador N95).								Evidencias de capacitaciones sobre el uso correcto de los elementos de protección respiratoria (mascarilla quirúrgica y respirador N95)		
27. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio lo han capacitado sobre las pruebas de ajustes relacionadas con el uso adecuado del respirador N-95.								Realiza con facilidad la prueba de ajuste relacionada con el uso adecuado del respirador N-95		
28. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio le han realizado el cambio de su respirador y/o mascarilla según las recomendaciones de uso y del fabricante.								Presenta soportes con fecha de entrega de respirador y/o mascarilla		
29. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted utiliza el respirador N95.								Describe la frecuencia de uso de su respirador N95 dentro de los parámetros estándar		
30. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted conoce cómo utilizar el respirador N95 de acuerdo al protocolo.								Realiza demostración de adecuada utilización del respirador N95 de acuerdo al protocolo		
31. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted utiliza el respirador N95 durante el contacto con pacientes con tuberculosis activa.								Confirma que siempre usa el N95 durante el contacto con pacientes con tuberculosis activa		
32. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted sabe en qué casos debe utilizar el respirador N95 y en qué casos utilizar la mascarilla quirúrgica.								Describe con claridad en qué casos debe utilizar el respirador N95 y en qué casos utilizar la mascarilla quirúrgica		
33. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted reutiliza el respirador N95.								Describe la frecuencia en la que en el servicio se reutiliza el respirador N95 dentro de los parámetros estándar		
34. Con qué frecuencia en la institución y/o servicio usted implementa los pasos de la higiene de la tos (cubrirse la nariz y boca con el antebrazo o un pañuelo, desechar el pañuelo y lavarse las manos)								Describe los pasos de la higiene de la tos (cubrirse la nariz y boca con el antebrazo o un pañuelo, desechar el pañuelo y lavarse las manos)		
OBSERVACIONES:										
Adaptada de: Control de Infección de Tuberculosis en establecimientos de salud- módulo de capacitación. Ministerio de Salud del Perú; WHO guidelines on tuberculosis infection prevention and control, 2019										

13.3. ANEXO 3 – Motores de búsqueda

Se realiza una revisión exhaustiva respecto a la implementación de medidas de control frente a la exposición ocupacional a tuberculosis en contexto internacional, nacional y se deja en claro que hay poca evidencia a nivel local. Para ello, se utilizaron los siguientes buscadores y bases de datos académicas:

PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO, LILACS, Google Scholar, Biblioteca Virtual en Salud (BVS Colombia), Repositorios institucional de universidades del Valle del Cauca, Ministerio de Salud de Colombia, INS, ASIS Municipales.

Las palabras clave utilizadas tanto en español como en inglés:

"tuberculosis", "TB", "infección por tuberculosis", "tuberculosis infection"

"medidas de control", "control de infecciones", "prevención", "implementación", "adopción", "barreras", "facilitadores", "programas de control", "control measures", "infection control", "prevention", "implementation", "adoption", "barriers", "facilitators", "control programs"

"exposición ocupacional", "salud ocupacional", "riesgo laboral", "trabajadores de la salud", "personal sanitario", "ambiente laboral"

"occupational exposure", "occupational health", "workplace risk", "healthcare workers", "health personnel", "workplace environment"

"Colombia", "Valle del Cauca", "Sur valle del cauca"; "Palmira"; "Dagua"; "Florida"; "Yumbo"; "Candelaria"; "Jamundi".