

TUBERCULOSIS DE ORIGEN LABORAL

**ANDREA MELISA MELO CALDERÓN
JESÚS EDUARDO BOLAÑOS MUÑOZ**

**ASESOR CIENTÍFICO:
Dr. Álvaro E. Castro**

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
SANTIAGO DE CALI
2019**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	6
2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	8
2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	10
3. JUSTIFICACIÓN	11
4. OBJETIVOS	12
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	13
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	13
5.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	13
5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	14
6. REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
6.1 GENERALIDADES RELACIONADAS CON LA TUBERCULOSIS	15
6.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INFECCIÓN CON TB.....	18
6.2.1 Tuberculosis de origen laboral según su agente etiológico asociado al riesgo ocupacional	19
6.3 MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA TB EN CENTROS ASISTENCIALES	20
6.3.1 Medidas de control administrativas (la fuente)	20
6.3.2 Medidas de control ambiental (el medio).....	22

6.3.3 Medidas de protección respiratoria (el trabajador)	23
6.4 TUBERCULOSIS EN COLOMBIA, 2018 (SEMANA 1-36).....	25
7. DISCUSIÓN	27
8. CONCLUSIONES.....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Medidas de prevención y control para transmisión de tuberculosis.	23

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Factores determinantes en la incidencia de tuberculosis	15
Figura 2. Medidas de control administrativas	20
Figura 3. Comparación de la notificación de tuberculosis, a semana epidemiológica 36 de 2018 con su comportamiento histórico, Colombia, 2013-2017	25

1. INTRODUCCIÓN

La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa granulomatosa crónica ocasionada por el *Mycobacterium tuberculosis* o *bacilo de Koch*, que se localiza generalmente en el pulmón, aunque puede afectar otros órganos (tuberculosis extrapulmonar); transmisible de persona a persona por inhalación de aerosoles contaminados por el bacilo, que han sido eliminados por los individuos enfermos al toser, estornudar o hablar, mediante la denominada cadena de infección. Una característica importante es que tiene una alta resistencia a las bajas temperaturas (frío, congelación y desecación), pero es muy susceptible en el caso contrario (al calor, la luz solar y la luz ultravioleta)¹.

Al ser una enfermedad multifactorial que afecta en gran proporción a las poblaciones más vulnerables en términos socioeconómicos, ha llevado a que se convierta en una pandemia a nivel mundial; lo más crítico de esta situación, es que en la actualidad se cuenta con protocolos y estrategias efectivas que pueden ayudar a su control de manera satisfactoria. No obstante, al poseer síntomas clínicos que en sus etapas iniciales pueden ser confundidos con gripas comunes, afectan de manera directa la calidad de vida y clima laboral de los profesionales del sector salud.

Considerando esta situación y al contar con antecedentes sobre la tuberculosis de origen laboral, la cual se encuentra en la tabla de enfermedades laborales (decreto 1477 del 2014, sección II parte B grupo I) se planteó esta investigación que busca actualizar las tendencias, factores de riesgo y medidas de control aplicables a este grupo en particular; para esto, se realizó una revisión de literatura que contenía artículos hasta el año 2019, con los cuales se elaboró el documento que se presenta a continuación.

2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Se calcula que la tercera parte de la población está infectada por el bacilo de Koch, convirtiendo a la tuberculosis en la pandemia más importante a nivel mundial, al ser la segunda causa de muerte ocasionada por una enfermedad infecciosa después del VIH/SIDA. Cada año, esta enfermedad cobra la vida de entre 2 a 5 millones de personas y la de aproximadamente 300 000 pacientes con SIDA ⁽¹⁻⁴⁾, se estima que de mil a 2 mil millones de personas están infectadas y que se presentan de 8 a 12 millones de casos nuevos por año ⁽³⁾; prevaleciendo en los países en desarrollo, los cuales aportan el mayor porcentaje de casos y fallecimientos ^(1,5).

Las manifestaciones de esta enfermedad están asociadas a una serie de síntomas y signos clínicos entre los que se pueden incluir la tos acompañada de expectoración mucoide o mucopurulenta en algunas ocasiones, con presencia de hemoptisis por más de 15 días; y otras manifestaciones generalizadas como malestar general, fiebre baja al comienzo pero más alta a medida que la enfermedad progresa, pérdida de peso, anorexia, astenia, anemia, sudoración nocturna, dolor torácico y hallazgos anormales a la auscultación pulmonar^(6,7).

Su desarrollo está supeditado a la combinación de múltiples factores como los ambientales, sociales, sanitarios e individuales⁽³⁾; pero principalmente asociada al incremento de la población marginal con problemas de pobreza, hacinamiento y educación, al deterioro de los programas de control, la epidemia por el virus de inmunodeficiencia humana y SIDA, la drogorresistencia de las cepas de *M. tuberculosis*^(5,8), el déficit de financiamiento, el hábito de fumar, el alcoholismo, la ancianidad, el abandono y los antecedentes patológicos familiares de la afección ⁽⁹⁾; entonces es posible afirmar que la persistencia de la enfermedad es el resultado de una combinación multifactorial ⁽¹⁰⁾.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en el año 2012 se produjeron 8,6 millones de casos y 1,3 a 1,5 millones de muertes. En las Américas, la tuberculosis afecta a 270.000 personas cada año, de los cuales 44.000 son niños y más de 23.000 fallecen por esta causa. En el territorio nacional colombiano, durante el año 2011 se notificaron 11.708 casos confirmados de tuberculosis, lo que representa una incidencia de 24 casos por cada 100.000 habitantes. Del total de casos reportados, 10.731 fueron casos nuevos mientras que los restantes fueron casos previamente tratados (572 recaídas, 97 fracasos y 308 abandonos recuperados). En cuanto a la distribución etaria, el mayor número de casos está entre los 25 y 34 años de edad. En cuanto al género, el masculino, es el más afectado. Los departamentos que más notificaron casos nuevos de TB, fueron Antioquia (2.087), Valle (1.765), Santander (510), Risaralda (404), Norte de Santander (387) y Tolima (367). De este grupo hacen parte también la ciudad de Bogotá que reportó 783 casos y la de Barranquilla 443. Para el año 2013 se estimó que en Cundinamarca se reportaron 343 casos, en promedio 13 por cada 100.000 habitantes ⁽¹¹⁾. La tuberculosis, por su repercusión en la salud colectiva, se considera en Colombia una enfermedad de interés en salud pública ⁽¹²⁾ y los pacientes con la enfermedad se atienden en el primer nivel de atención, siendo éste el responsable de suministrar los cuidados y tratamientos requeridos ⁽¹³⁾.

Cuando el análisis se realiza de manera particular la aparición en grupos poblacionales específicos, se debe resaltar que la TB en los trabajadores de la salud, representa un riesgo ocupacional significativo; tal afirmación se sustenta en el estudio publicado en el Informe Quinquenal Epidemiológico Nacional (IQEN) del año 2013, llamado Tuberculosis en Personal de salud; Colombia, 2008 a 2012. Este estudio estimó que en Colombia en 2012 se registraron 7298 casos nuevos de TB en Trabajadores de la salud con baciloscopia positiva; siendo Antioquia y Valle del Cauca los departamentos con el mayor número de casos notificados con TB, aproximadamente 35.8% ⁽¹⁴⁾.

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles es el comportamiento en la prevalencia de tuberculosis entre trabajadores de la salud según reportes hasta el año 2018?

3. JUSTIFICACIÓN

En el año 1993, la tuberculosis fue declarada por la OMS como una emergencia global ⁽⁸⁾, que se presenta con mayor frecuencia en países tropicales y con zonas endémicas en países como Estados Unidos, India, México, España, entre otros ⁽³⁾; situación que sugiere de atención especial para poder mejorar la calidad de vida del paciente.

Diversos factores han sido considerados de interés; encabezan la lista los de tipo sociodemográficos (nivel educativo, estrato socioeconómico, hábitos sociales como el alcoholismo, tabaquismo y consumo de sustancias), creencias, consideraciones subjetivas, el género, la edad y la ocupación; encontrándose frecuentemente para las tres últimas asociaciones significativas en casi la mayoría de las investigaciones, ante la presencia de TB ^(10, 13,14).

Es importante manifestar que la adherencia al tratamiento, podría ser la clave del éxito o fracaso en los programas de intervención en salud, tendiente a la detención y disminución de las cifras que se reportan respecto a las enfermedades crónicas; teniendo presente que una baja adherencia facilita la resistencia a los medicamentos y aumenta la vulnerabilidad del organismo a infecciones oportunistas ^(13,15).

Los reportes encontrados a nivel internacional acerca de la tendencia de la enfermedad sirven como punto de partida para la realización de estudios similares en Colombia siendo requisito resaltar los factores asociados a ésta. De aquí que el propósito de esta investigación sea establecer la prevalencia, factores asociados y estrategias de control ante la presencia de tuberculosis entre personal asistencial en los servicios de salud.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Describir las características de la tuberculosis de origen laboral.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los puntos críticos en las tareas que desarrollan trabajadores de la salud y de otras áreas, que se encuentran asociadas a la tuberculosis de origen laboral.
- Clasificar los casos de tuberculosis de origen laboral según su agente etiológico asociado al riesgo ocupacional.
- Establecer los mecanismos de prevención y control de la tuberculosis de origen laboral.

5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de tipo revisión narrativa por ser principalmente, una publicación amplia, apropiada para describir y discutir el desarrollo o “estado del arte” de un determinado asunto. Constituyen esencialmente, análisis de la literatura publicada en libros, artículos de revistas y/o electrónicas en la interpretación y análisis crítico personal del autor. Esta categoría de documento tiene un papel fundamental para la educación continua pues permiten al lector, adquirir y actualizar el conocimiento sobre una temática específica en corto espacio de tiempo. Por estas características el enfoque es particularmente cualitativo ⁽¹⁶⁾.

5.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Siguiendo algunas estrategias utilizadas cuando se realiza una revisión sistemática, se realizó una búsqueda bibliográfica para identificar estudios publicados que consideraran la prevalencia, aparición y/o manejo de la tuberculosis en el ámbito laboral, utilizando bases de datos electrónicas como:

- EBSCO (desde 2000 hasta 2019 de revistas en inglés y español)
- PubMed (desde 2000 hasta 2019 de revistas en inglés y español)
- SCIELO Scientifics Library (desde 2000 hasta 2019 de revistas en inglés y español)
- CENTRAL of the Cochrane Library (desde 2000 hasta 2019 de revistas en inglés y español)

Además, se consideraron términos libres como: tuberculosis, Bacilo de Koch, baciloscopia positiva, enfermedad laboral, tuberculosis, Koch bacillus, smear positive, occupational disease.

Los investigadores revisaron cada uno de los artículos encontrados, haciendo una lectura de texto completo para la verificación de cumplimiento de los criterios manejados en la investigación.

5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los siguientes criterios de inclusión fueron elegidos para seleccionar los artículos relevantes: 1) Artículos publicados de los años 2000 al 2019 de revistas en inglés y español, 2) estudios clínicos controlados, 3) estudios observacionales descriptivos, casos y controles, revisiones sistemáticas y revisiones narrativas de literatura; excluyendo artículos de opinión o editoriales.

6. REVISIÓN DE LITERATURA

6.1 GENERALIDADES RELACIONADAS CON LA TUBERCULOSIS

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa y, gracias a esta característica no sólo es requisito velar y trabajar en pro de la protección del paciente sino también del personal encargado de su atención, que día a día debe estar en contacto con los pacientes ⁽¹⁷⁾. La enfermedad puede propagarse por el aire cuando una persona con la enfermedad tose, estornuda o canta. Los departamentos locales de salud pública tienen la obligación legal de prevenir y controlar las enfermedades transmisibles, incluida la tuberculosis, en sus comunidades. Para cumplir con esta función, los departamentos de salud pública deben estar en constante investigación para identificar a las personas que han estado expuestas y las personas que están infectadas y que podrían beneficiarse del tratamiento de la TB ⁽¹⁸⁾.

Al realizar esta investigación, evidentemente diferentes variables pueden ser analizadas para entender la tendencia e incidencia de la enfermedad. A nivel nacional, para el año 2006, se pudo establecer que el 15% de los casos de tuberculosis se presentaron en afrocolombianos y 6% en población indígena; con estas cifras, se comparó la incidencia de tuberculosis en afrocolombianos y en indígenas con respecto a la incidencia en el resto de población, lo que permitió esclarecer que estos dos grupos de población tienen casi dos veces mayor riesgo de enfermar que la población general ⁽¹⁹⁾. Otra población que es requisito analizar, es la de trabajadores de la salud; diversas revisiones realizadas en la última década han permitido afirmar que los trabajadores de atención médica en la mayoría de los países tienen una mayor incidencia de tuberculosis que la población general; incluso, los trabajadores de la salud en países de ingresos bajos y medios tienen una mayor prevalencia e incidencia de infección latente de

TB que sus contrapartes en países de ingresos altos. Lo más destacado de esta situación, es que las instituciones médicas con hacinamiento y con pocos recursos son sitios importantes de transmisión de TB, incluida la tuberculosis resistente a múltiples medicamentos ⁽²⁰⁾.

6.1.1 Puntos críticos en las tareas que desarrollan trabajadores de la salud y de otras áreas

Para determinar los puntos críticos de las tareas a desarrollar en diferentes áreas se deben tener en cuenta las variables que pueden ser determinantes ante el riesgo de TB donde se resalta el tiempo de servicio, la categoría profesional, la utilización ocasional de la protección respiratoria ⁽²¹⁾, la deficiente infraestructura hospitalaria ⁽²²⁾ y el momento de exposición, pues en los primeros días de tratamiento la dosis infectante liberada al espacio aéreo es alta y se requiere menor tiempo de exposición para infectarse (figura 1) ⁽²³⁾. Toda esta situación convierte la TB en una enfermedad infecciosa ocupacional, que podría llevar a un ausentismo laboral y un impacto profesional negativo. En países con una alta carga de TB, el riesgo laboral a menudo ha sido descuidado y oculto por la alta prevalencia general de la población ⁽²¹⁾.

Figura 1. Factores determinantes en la incidencia de tuberculosis



Una definición que es importante mencionar es el de trabajadores de la salud según las directrices internacionales, siendo esta “todos aquellos que suministran servicios de salud en todos los sectores, desde el personal de limpieza y de vigilancia hasta los que se ocupan de las adquisiciones y de la organización, es decir, todos los involucrados en el sector de salud. Abarca además a aquellos que suministran servicios de salud a domicilio” ⁽²²⁾.

Cuando se habla de las labores ejercidas, se debe clasificar el riesgo según la actividad.

Donde se incluyen actividades y trabajos de alto riesgo:

- Procedimientos de inducción de tos
- Realización de broncoscopia
- Laboratorios de micobacterias
- Realización de autopsias o necropsias por personal de anatomía patológica
- Unidades donde ingresan casos de TBC no identificados inicialmente (por ejemplo neumología, urgencias etc.)

Actividades con riesgo intermedio, donde se incluyen las actividades del personal que tiene contacto directo y regular con pacientes y que trabaja en unidades donde se ingresan pacientes tuberculosos.

Actividades de bajo riesgo:

- Trabajadores con mínimo contacto con pacientes (archivo médico, administración)
- Contacto con pacientes que excepcionalmente tienen TBC (ginecobstetricia, neonatología).

6.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INFECCIÓN CON TB

Al evaluar el riesgo de TB, se debe partir por diferenciar entre la transmisión de la infección y el desarrollo posterior de la enfermedad. El primero depende de la diseminación del agente infeccioso desde la fuente y su transferencia a un sitio receptivo en el huésped, mientras que el segundo es un reflejo de la compleja interacción del patógeno y su huésped residente. En general, alrededor del 5% de las infecciones de TB progresan a la enfermedad en los primeros 2 años, y otro 5% se reactiva y desarrolla la enfermedad activa más adelante. Por lo tanto, la mayoría de los individuos infectados tienen una infección latente y generalmente están libres de síntomas y no son infecciosos. La tuberculosis se transmite a través del aire como pequeñas gotas (partículas de 1 a 5 μm de diámetro). Pueden permanecer suspendidos en el aire por tiempo indefinido, y tienen una tendencia a ser depositados en los alvéolos cuando se inhalan. Estas pequeñas partículas contienen pocos microbios, y en cualquiera de ellos son susceptibles a la irradiación germicida ultravioleta (UVGI) en el aire. No obstante, las gotitas respiratorias habituales son mucho más grandes ($> 100 \mu\text{m}$ de diámetro) y normalmente se asientan en superficies a menos de 1 m de la fuente. Contienen muchos microbios y son resistentes a los rayos UV en las superficies ⁽²⁴⁾.

Un acceso de tos puede eliminar 3000 partículas infectantes procedentes del pulmón o la laringe; en cambio, el esputo o la flema per se, no es un vehículo de transmisión, salvo que se deseque y se movilizan finas partículas con el aire. Otro factor importante es la distancia entre la fuente y el contacto. El riesgo de contagio depende de la distancia boca–boca entre la fuente y el contacto. A partir del medio metro de distancia la transmisión decrece logarítmicamente (a mayor distancia mayor número de metros cúbicos de aire, mayor dilución y menor cantidad de partículas infectantes) ⁽²⁵⁾.

6.2.1 Tuberculosis de origen laboral según su agente etiológico asociado al riesgo ocupacional. La susceptibilidad del contacto a infectarse con tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), parece obedecer básicamente a los factores exógenos ya tratados, y al hecho de haber sido infectado previamente por el bacilo. En cambio, la susceptibilidad a enfermarse, es decir a desarrollar la enfermedad pulmonar o extra pulmonar activa, se debe a la integridad de la respuesta del sistema inmunitario, el cual puede afectarse por eventos exógenos o por marcadores genéticos ⁽²⁵⁾.

Entonces, para el caso del personal sanitario, el riesgo de infección estará supeditado a varios factores:

- Cantidad de bacilos eliminados por el paciente, que suele estar en relación con la forma de presentación de la tuberculosis.
- Duración del periodo infectivo, determinado por el inicio del tratamiento.
- Concentración de bacilos en el aire ambiente, determinado por la ventilación.
- Duración de la exposición.
- Número de pacientes con TBC.
- Susceptibilidad individual: algunas enfermedades, especialmente las tumorales, ciertos hábitos del individuo y el alcoholismo, el tratamiento con inmunosupresores y sobre todo el VIH favorecen la infección y desarrollo de la enfermedad ⁽²⁶⁾.

Existen otras actividades laborales poco referidas que pueden generar un riesgo para la infección con TB. En la literatura es posible encontrar diferentes campos ocupacionales expuestos a la enfermedad: sector ganadero, particularmente en contacto con ganado lechero (granjeros, veterinarios y asistentes, trabajadores de matadero) y trabajando en contacto con la vida silvestre (cazadores,

taxidermistas); salvo que en este caso es de particular interés la denominada tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) que en los países industrializados, en humanos representa una pequeña proporción (0,5 a 7,2%) de todos los pacientes con un diagnóstico bacteriológicamente confirmado de tuberculosis. En los países en desarrollo, la infección por *M. bovis* probablemente todavía constituya una amenaza importante para la salud pública. La infección de tuberculosis bovina en humanos se produce principalmente e históricamente después del consumo de productos lácteos no pasteurizados y de los contactos cercanos con el ganado infectado. La transmisión se produce principalmente a través del tracto gastrointestinal después del consumo de productos lácteos contaminados o, en menor medida, de carne contaminada. También puede ocurrir la transmisión por inhalación de aerosoles exhalados por animales o humanos infectados o por contactos directos asociados a menudo con la presencia de una herida. Para el caso de los veterinarios la vía de transmisión puede ser aerotransportada mientras se realizan exámenes respiratorios o necropsias. También se ha descrito la transmisión cutánea, a menudo asociada con heridas en la piel que son lesiones frecuentes en esta ocupación ⁽²⁷⁾.

6.3 MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA TB EN CENTROS ASISTENCIALES

Existen diferentes formas de reducir la incidencia de la TB cuando se aborda el tema de los trabajadores en diferentes labores especialmente las asistenciales; entre ellas se tienen las medidas de control administrativas (para el caso de la fuente), ambiental (es decir el medio) y las medidas de protección respiratorias (que involucran directamente al trabajador).

6.3.1 Medidas de control administrativas (la fuente). Son pautas de gestión que buscan reducir el riesgo de transmisión de la tuberculosis disminuyendo la exposición del trabajador de la salud, de los pacientes y demás personal mediante

el diagnóstico temprano, el aislamiento oportuno y la implementación inmediata del tratamiento antituberculoso adecuado ⁽²²⁾. Para esto se requiere (figura 2):

Figura 2. Medidas de control administrativas



Aunque sumado a estos puntos, es requisito también realizar un adiestramiento del personal de salud y la educación de los pacientes ^(28, 29).

Cuando se hace una evaluación del riesgo se deben considerar los siguientes aspectos:

- Los indicadores epidemiológicos institucionales,
- La identificación de áreas de alto riesgo de transmisión de TB,
- La evaluación del tiempo transcurrido entre la presentación del caso sospechoso, el diagnóstico y el acceso al tratamiento de forma oportuna ⁽²²⁾.

Para el caso de la implementación de prácticas de trabajo eficaces, algunas que deben considerarse son:

- La identificación de Sintomáticos Respiratorios (SR),
- La recolección y procesamiento de baciloscopias,
- El tratamiento de pacientes con tuberculosis,
- Las medidas de aislamiento hospitalario,
- Acciones para fortalecer la información, educación y comunicación, y
- La vigilancia en salud ocupacional de los trabajadores de la salud ⁽²²⁾.

En esta instancia es trascendental la identificación de SR con énfasis en las áreas críticas y el diagnóstico oportuno de la tuberculosis. A medida que se incrementa el tiempo para el control de la infección tuberculosa es mayor el compromiso para la salud de los trabajadores ⁽²²⁾.

6.3.2 Medidas de control ambiental (el medio). Su objetivo es reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas y manejar la dirección del aire, por medio de dos tipos de ventilación, la natural, gracias a las áreas abiertas y ubicación de ventanas, puertas, muebles y personas; y la ventilación mecánica, con la colocación de salas de aislamiento y presión negativa; incluso se puede contar con sistemas de filtración de alta eficiencia HEPA (High Efficiency Particulate Air) y la luz ultravioleta germicida. En este contexto, dependiendo de la estructura de la institución, del número de pacientes con tuberculosis atendidos y de los recursos con los que se disponga, se definirá el sistema de ventilación por utilizar ⁽²²⁾. Estas medidas de control, entonces, instan a las instituciones a acoger cambios en la infraestructura y el diseño del establecimiento ^(28,30).

- **Ventilación natural.** Este tipo de ventilación es una medida necesaria para el control de la TB, que demanda una intervención de muy bajo costo, que no requiere de mantenimiento y puede ser utilizada en diversas instituciones de salud; esta información es necesario tenerla presente a la hora de la construcción de las instituciones hospitalarias. No obstante, también existen investigaciones que han puesto a prueba las turbinas de techo impulsadas por el viento para lograr tasas de ventilación recomendadas en la ventilación natural, encontrando que tienen incluso un mayor recambio de aire por hora que el recomendado por la OMS para ventanas abiertas, demostrando que hay un aporte significativo de recambios de aire por hora, incluso a bajos vientos (10 Km/hora); así, este

tipo de ventilación es un método de bajo costo y garantiza la cantidad de ventilación recomendada ⁽²²⁾.

- **Ventilación mecánica.** Este método de ventilación requiere de equipos potentes que muevan el aire desde el área más limpia, lo pasen por el personal de salud y el paciente y, luego al exterior, evitando su retorno; el problema en este caso es el alto valor requerido para la inversión.
- **Unidades y sistemas de filtración de alta eficiencia.** Existen diferentes clases de filtros uno de los más conocidos es el HEPA (High Efficiency Particulate Air), que puede filtrar 99,97% de partículas mayores a 0.3 micras de diámetro. Este sistema se puede utilizar como complemento de otras medidas de ventilación. Los filtros HEPA se pueden utilizar para limpiar el aire antes de ser extraído, recirculado a otras áreas o en un cuarto de aislamiento ⁽²²⁾.
- **Luz ultra violeta germicida.** Es una forma electromagnética de radiación con amplitud de onda entre la región azul y la luz visible a la región radiográfica; la mayoría de las lámparas ultravioleta comerciales disponibles para uso germicida son lámparas de vapor de mercurio de baja presión que emiten energía radiante en el rango ultravioleta, predominando en una amplitud de onda de 253.7 nm., por tanto, es considerada un mecanismo altamente eficaz para el control ambiental del Mycobacterium Tuberculosis; pero, al igual que la ventilación mecánica, requiere de continuo mantenimiento para garantizar su efectividad ⁽²²⁾.

6.3.3 Medidas de protección respiratoria (el trabajador). La protección respiratoria complementa, no sustituye, las medidas de control administrativo y ambiental; el problema es que las medidas de protección respiratoria han disminuido, por lo que se debe trabajar fuertemente en la aplicación de una regla

general indique que el personal hospitalario tratante y visitantes de pacientes de tuberculosis utilicen protección respiratoria con criterios de mascarillas FFP2 (mascarillas auto filtrantes de protección contra partículas), para el mayor control de la infección por vía aérea. Existe evidencia que sugiere que la prevalencia de TB en los trabajadores de la salud está asociada a la insuficiencia de la protección respiratoria. La investigación también sugiere que existen casos donde el 100% de los profesionales utilizan el respirador N-95, pero cerca del 80% lo usan de manera inadecuada; con respecto al cuidado de los respiradores, el 100% de los trabajadores los cuidan de manera inadecuada; el cuidado se basa en la identificación de los respiradores, en su rotulación de fecha de inicio, en su envoltura de protección y, en general, en conservar su integridad ⁽²²⁾.

Las medidas de control y prevención para la transmisión de esta enfermedad en el ámbito laboral se agrupan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Medidas de prevención y control para transmisión de tuberculosis.

	Fuente	Medio	Trabajador
PREVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores epidemiológicos institucionales, identificación de áreas de alto riesgo de transmisión de TB. Evaluación del tiempo transcurrido entre la presentación del caso sospechoso, el diagnóstico y el acceso al tratamiento de forma oportuna ⁽²²⁾. Utilización de mascarillas de protección respiratoria. 	<ul style="list-style-type: none"> Ventilación natural. Ventilación mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas adecuadas de protección respiratoria, mascarillas auto filtrantes de protección contra partículas. Conocimiento del comportamiento de la enfermedad. Acciones para fortalecer la información, educación y comunicación. Vigilancia en salud ocupacional de los trabajadores de la salud ⁽²²⁾.

CONTROL	• Identificación de sintomáticos respiratorios.	• Unidades y sistemas de filtración de alta eficiencia.	• Evaluación del riesgo.
	• Recolección y procesamiento de baciloscopias.	• Luz ultravioleta germicida.	• Distancia entre la fuente y el contacto.
	• Tratamiento de pacientes con tuberculosis.		• Aislamiento respiratorio.
	• Medidas de aislamiento hospitalario.		

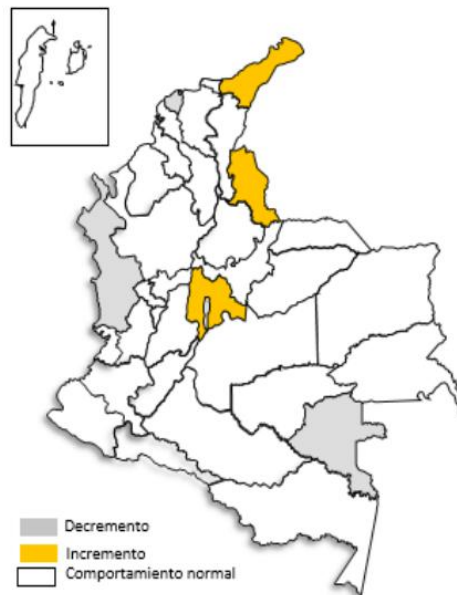
6.4 TUBERCULOSIS EN COLOMBIA, 2018 (SEMANA 1-36)

Finalmente, una forma de control y prevención es tener conocimiento sobre el comportamiento de la enfermedad en el país; es por esto que se presentan los datos que en Colombia se reportaron para la semana epidemiológica 36 de 2018, notificados al Sivigila, donde se encontraron 9706 casos de tuberculosis de todas las formas; éstos, al ser comparados con la misma semana de 2017 indican un total de 162 casos menos. De acuerdo a las variables sociodemográficas; el 66,2% de los casos de tuberculosis se presentó en el sexo masculino; en las personas de 25 a 34 años con el 21,5%, seguido de los mayores de 65 años (19,5%). Por régimen de afiliación el 53,6% pertenecen al régimen subsidiado; por pertenencia étnica se registraron 529 casos en población indígena (5,5%) ⁽³¹⁾.

La tuberculosis de la forma pulmonar fue la que más casos aportó con el 82,6% con una tasa de incidencia de 14,5 casos por cada 100.000 habitantes; de acuerdo con la distribución por tipo de caso, 7090 (73%) ingresaron al sistema confirmados por laboratorio, en relación con la clasificación de caso según clasificación de tratamiento el 90% corresponden a casos nuevos y el 10% a casos previamente tratados. La tasa de incidencia nacional para el país a este corte fue de 17,7 casos por cada 100.000 habitantes siendo el departamento de Amazonas el de mayor incidencia (51,3 casos *100.000 habt) y el departamento de Sucre el de menor (5,6 casos *100.000 habt) (figura 3) ⁽³¹⁾.

Dentro del análisis por población a riesgo, los privados de la libertad aportan el 7,0% de la notificación, seguido por población indígena con el 5,5%, durante este año se ha visto un aumento significativo de la tuberculosis en población procedente del exterior de los cuales el 93% de los casos proceden de Venezuela ⁽³¹⁾; esta última cifra resulta importante de considerar pues muestra los cambios en las tendencias para los departamentos afectados; así, los departamentos fronterizos y que mayor movimiento de venezolanos tienen son los que más casos están presentando, se incluye el departamento de Cundinamarca pues es el que mayores tasas de inmigrantes tiene a la fecha.

Figura 3. Comparación de la notificación de tuberculosis, a semana epidemiológica 36 de 2018 con su comportamiento histórico, Colombia, 2013-2017



Fuente: SIVIGILA semana epidemiológica 36 de 2018

7. DISCUSIÓN

Tras realizar una búsqueda amplia relacionada con la tuberculosis de origen laboral, resultó evidente que el enfoque está dirigido a los profesionales que prestan servicios de salud, muy pocas publicaciones hacen referencia a otro tipo de ocupaciones en las que se pueda diseminar la TB. Lo que si se debe rescatar es que en el caso del territorio nacional desde el año 2014, se cuenta la inclusión de la TB en la tabla de enfermedades profesionales, aunque falta un mejor seguimiento y control de la enfermedad.

Diversas investigaciones se encontraron en la literatura relacionadas con los objetivos de esta investigación; es así como Muñoz y Castro (2016), inician refiriendo que existen revisiones sistemáticas que consideran la tuberculosis y los trabajadores de la salud; en este caso la incidencia de tuberculosis latente en este grupo de trabajadores varía según las características epidemiológicas de cada país. La incidencia es baja, 3,8%, en países donde se presentan menos de 50 casos/100.000 habitantes; intermedia, 6.9%, donde se dan de 50 a 100 casos/100.000 habitantes, y alta, 8,4%, donde hay más de 100 casos/100.000 habitantes. Estos casos son atribuidos, en su mayoría, a exposición ocupacional; lo que constata que la probabilidad de contagiarse o enfermar de tuberculosis es considerablemente más alta en los trabajadores de salud frente a la población general. Influyen las condiciones de la organización laboral, específicamente la distribución del tiempo de trabajo; es por esto que el riesgo de contagio aumenta con la mayor frecuencia de exposición, y, como es conocido por todos, un número importante del personal de salud tiene turnos extensos, que pueden ir incluso desde las 12 hasta las 24 horas, pues las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud funcionan durante las 24 horas del día. En el caso particular de los trabajadores de turnos nocturnos, se puede afirmar efectivamente que el riesgo de

contagio es mayor, debido a que la alteración de los ciclos de sueño-vigilia tiene efectos negativos en el sistema inmunológico ⁽²⁸⁾.

Barbosa y cols. (2014) Tocan un punto muy importante y es que las funciones se asocian con un mayor riesgo de infección por TBC; así, los médicos, estudiantes de medicina y enfermeras tienen un mayor riesgo reportado de infección; y aunque la investigación desarrollada por los autores no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre personal de enfermería y médicos, también indican que hay literatura donde se ha encontrado mayor riesgo de TBC en el personal de enfermería. El punto que más destacan es que al hacer la revisión de las dos instituciones investigadas, ninguna tenía implementados programas de vigilancia epidemiológica para riesgo biológico. Para el caso de la protección personal respiratoria y el uso de la mascarilla de alta eficiencia, en ambas instituciones faltaba el conocimiento por parte del personal, del tipo de mascarilla que debe utilizar y de cuándo utilizarla; se encuentra que en el Nivel I solo el 21% usa la mascarilla de alta eficiencia para la atención de paciente con TB, siendo más alto el uso en el Nivel II con el 83%. Lo que es importante de destacar es que la TB fue incluida en la tabla de enfermedades profesionales en el año 2014 según el Decreto 1477, con lo cual se espera el desarrollo de más estudios que involucren aspectos epidemiológicos a nivel laboral, evaluación de programas de vigilancia epidemiológica ocupacional, e implementación de medidas de prevención y control al interior de las instituciones de salud ⁽²³⁾.

Flego y cols. (2014) en su revisión presentaron el caso de un enfermero inmunocompetente de 43 años que desarrolló TB diseminada ocupacionalmente después del contacto con pacientes afectados por TB activa (cultivo positivo) mientras trabajaba en un hospital psiquiátrico. La primera manifestación de la enfermedad fue pericarditis exudativa con *Mycobacterium tuberculosis* (MT) confirmada dos meses después de la pericardiocentesis y la evacuación de 1200 ml de derrame pericárdico. Muchos ganglios linfáticos mostraron hallazgos

histológicos de inflamación granulomatosa con necrosis. El tratamiento con medicamentos antituberculosos causó complicaciones, entre ellas, hepatitis tóxica transitoria a corto plazo inducida por medicamentos, fiebre prolongada, derrame pleural izquierdo no específico y mononeuritis del nervio peroneo derecho. El tratamiento duró 14 meses y tuvo consecuencias permanentes, incluido el fibrotórax con trastornos de ventilación restrictivos y la reducción de la difusión de la membrana alveolar-capilar. Este caso resalta la necesidad de mejorar la protección de los trabajadores de la salud que están en contacto con pacientes con TB, así como la utilidad de la prueba cutánea de tuberculina y la prueba QuantiFERON-TB, que se puede utilizar para identificar la TB latente temprana. Los autores también indican una incidencia de tuberculosis activa (TB) entre los trabajadores de la salud, 0,4% en Alemania, 1,0% en Portugal o hasta 2,5% en Brasil, y las enfermeras tienen el mayor riesgo, justo después de los médicos. El riesgo entre las enfermeras aumenta si trabajan en salas de medicina pulmonar o virus de inmunodeficiencia humana (VIH). El riesgo de desarrollar TB es mayor durante los primeros años de exposición; predominan los casos de TB extra pulmonares (48%), seguidos de casos pulmonares (44%) y casos combinados (8%). Las formas más comunes de TB extra pulmonar (EPTB) incluyen la TB pleural, ganglionar, osteoarticular y abdominal. Rara vez se observan otras localizaciones, como el sistema nervioso central, urogenital, mama, pared torácica, cutánea, oído medio y TB pericárdica ⁽¹⁷⁾.

La investigación de Merte y cols. (2014), fue el reporte de una higienista dental que desarrolló tuberculosis pulmonar activa (TB), el principal problema fue que trabajó durante varios meses mientras estaba infectada y probablemente transmitió *Mycobacterium tuberculosis* en un entorno dental, por eso se realizó una investigación epidemiológica con 20 contactos cercanos potencialmente expuestos y 734 pacientes de atención dental directa. En el caso de los 20 contactos cercanos, un miembro de la familia y dos compañeros de trabajo, que eran de países en los que la TB es endémica, tenían una infección latente de TB;

un compañero de trabajo nacido en los EE.UU., experimentó una conversión de la prueba cutánea de tuberculina (TST) de 0 a 8 milímetros. Por otra parte, 305 de 731 (41.7%) pacientes potencialmente expuestos recibieron una TST única, 23 (7.5%) tuvieron un resultado TST positivo de al menos 5 mm. El principal problema encontrado fue que el consultorio dental no contaba con políticas de prevención y control de infecciones relacionadas con la identificación, prevención o educación de la TB; por eso, el compañero con la infección tiene una alta posibilidad que la haya adquirido de manera laboral. Esto permitió puntualizar que todas las prácticas odontológicas deben implementar procedimientos administrativos para la identificación y el control de la TB ⁽¹⁸⁾.

Alves y cols. (2018) buscaban estimar la prevalencia de tuberculosis activa y la infección latente de tuberculosis entre el personal que está en contacto y el personal que no está en contacto con los presos, e investigar los factores asociados con la infección latente de tuberculosis en esta población; para esto incluyeron 1059 empleados de diferentes unidades penitenciarias. La prueba de tuberculina se aplicó y leyó a 945 profesionales (89.2%); de estos, 797 (84,3%) estaban en contacto con detenidos y 148 (15,7%) no. Entre el personal de la prisión, los factores asociados con la infección tuberculosa latente fueron: el contacto con el detenido (OR = 2.12, IC 95% 1.21–3.71); género masculino (OR = 1.97, IC 95% 1.19–3.27); entre 30 y 39 años (OR = 2,98; IC del 95%: 1,34–6,63), de 40 a 49 años (OR = 4,32; IC del 95%: 1,94–9,60) y de 50 a 59 años (OR = 3,98, 95%) IC 1,68–9,43); personas negras (OR = 1,89; IC del 95%: 1,29–2,78); y ser fumador (OR = 1,64; IC del 95%: 1,05 a 2,55). No hubo una prueba positiva en la microscopía de frotis y el cultivo. De los 241 (22,8%) profesionales que se sometieron a un examen radiológico, 48 (19,9%) presentaron alteraciones, de las cuales 11 eran sospechosos de tuberculosis. Estas cifras son importantes pues los empleados de prisiones que tienen contacto directo con detenidos, tienen 2,12 veces más probabilidades de infectarse con *Mycobacterium tuberculosis* en el entorno laboral y, en consecuencia, enfermarse con tuberculosis ⁽³²⁾.

En el caso de Diel y cols. (2017) con un estudio prospectivo epidemiológico molecular (1997-2015) de pacientes con tuberculosis confirmada por cultivo, evaluaron el riesgo ocupacional de la transmisión del complejo de *Mycobacterium tuberculosis* en un entorno de baja incidencia; de los 2393 casos, los vínculos epidemiológicos se pudieron confirmar en 340 pacientes (37.0%). En total, 55 (2,3%) pacientes eran trabajadores de la salud; 26 trabajadores de la salud permanecieron sin agruparse, pero 29 trabajadores de la salud pertenecían a ambos grupos. Se descubrió que la transmisión reciente en Hamburgo dentro del período de estudio de 19 años estuvo fuertemente asociada con el trabajo en un centro de salud. Aunque las agrupaciones también incluyen muchas cepas “importadas” del extranjero o regionales, cepas de *M. tuberculosis* altamente prevalentes sin una conexión epidemiológica evidente, la encuesta de rutina epidemiológica molecular es indispensable para optimizar y controlar la efectividad de las estrategias de control de la TB en los entornos de atención médica en Alemania ⁽³³⁾.

Un importante estudio que devela la alta incidencia que puede tener la TB entre personal asistencial, es el realizado por Spíndola y cols. (2012), quienes tras realizar una prueba cutánea de tuberculosis a 251 miembros del personal de una clínica de TB que no tenían antecedentes o sospecha de TB y que no se habían realizado una prueba previa; encontraron que el 51% de los sujetos estudiados (n=129) tuvieron una prueba de tuberculina positiva. El fenómeno del refuerzo se evidenció en 35.7% (68/190). La seroconversión entre sujetos no reactivos, sometidos a un nuevo TST después de un año, fue del 5,1%. El riesgo de infección fue de 1.4. Tales resultados permiten ver lo complejo de la situación laboral de los profesionales e indica la necesidad de mejorar y asignar recursos para el control de infecciones ⁽²¹⁾.

En la revisión aportada por Muñoz, Pico y Muñoz (2015), se presentaron datos importantes sobre la TB en trabajadores de la salud; indican que en un estudio desarrollado en Chile se encontró tuberculosis latente en el 26,3% de los trabajadores de la salud participantes y en la provincia de KwaZulu-Natal en Sudáfrica concluyeron en un estudio que los trabajadores de la salud tienen 6 veces más probabilidades de ser hospitalizados con TB multidrogo-resistente (MDR-TB) y 7 veces más probabilidades de ser hospitalizados con Tuberculosis Extensamente Resistente XDR-TB que la población general ⁽²²⁾.

El problema es que, como indican Muñoz y Castro (2016), en general es deficiente la implementación de medidas de control de infección de tuberculosis en las instituciones prestadora de servicios de salud, y que algunas condiciones de trabajo presentes pueden favorecer la exposición ocupacional de los trabajadores de la salud al *Mycobacterium Tuberculosis*. De los trabajadores incluidos en su investigación, 58 (36,7%) refirieron que nunca o casi nunca se realizan capacitaciones sobre prácticas de control de infección de tuberculosis; de este grupo, 49 trabajadores (84,4%) están vinculados a la institución con la modalidad de Prestación de servicios, 7 (12%) son de planta y 2 (3,4%) por convenio docente asistencial y temporal. Concluyen que en la institución la ausencia de plan institucional de control de la infección de tuberculosis, existen de manera marcada deficiencias en el proceso de captación de sintomáticos respiratorios (ausencia de indagación de sintomatología respiratoria asociada a la enfermedad durante el triage) y demoras en el proceso de diagnóstico y suministro de elementos de protección respiratoria a pacientes y trabajadores de la salud. Destacan que es preocupante la gran cantidad de trabajadores que laboran bajo la modalidad de prestación de servicio, pues a pesar de ser personal misional indispensable para la atención en salud; este tipo de vinculación favorece el proceso de precarización laboral e inestabilidad, considerando que puede restringir la participación de estos trabajadores en procesos institucionales como son las capacitaciones; además, la alta rotación de personal en las instituciones de salud puede obstaculizar los

procesos de adherencia a políticas institucionales como los protocolos relacionados con el control de la TB ⁽²⁸⁾.

Finalmente, investigaciones más recientes, como la desarrollada por Apriani y cols. (2019), son cruciales pues declaran que los trabajadores de la salud tienen un mayor riesgo de infección tuberculosa latente y de tuberculosis. También confirman que los países con incidencia de TB $\geq 300/100.000$ tienen la prevalencia más alta. La incidencia anual, estimada a partir de la prueba cutánea de tuberculina positiva TST, fue de 1 a 38% (media 17%); de IGRA 10–30% (media 18%). La prevalencia y la incidencia de una prueba positiva se asociaron con años de trabajo, ubicación del trabajo, contacto de TB y categoría de trabajo. Concluyen que los trabajadores de la salud en los países de bajos recursos en entornos de alta incidencia de TB siguen teniendo un mayor riesgo de adquirir infección tuberculosa latente; lo que lleva a que exista una necesidad urgente de una implementación robusta de las medidas de control de infecciones ⁽³⁴⁾.

Pero los resultados de la investigación de Apriani y cols., fácilmente pueden ser utilizados y/o extrapolados para arrojar información sobre otro tipo de trabajadores que tienen la probabilidad de infectarse con TB, pues para ganaderos, veterinarios y demás los factores de riesgo también incluyen la antigüedad laboral, el contacto con focos infecciosos y hasta condiciones socioeconómicas precarias.

8. CONCLUSIONES

Evidentemente el laborar en áreas enfocadas en la atención de pacientes se ha asociado con un riesgo mayor de contagiarse con TB; sin embargo, existen cargos con un mayor grado de asociación tales como las de enfermería y manejo de laboratorios que los hace vulnerables de adquirir *Mycobacterium Tuberculosis*. La literatura indica que diferentes variables deben ser analizadas y tratadas con sumo cuidado y a profundidad, en este caso la cantidad de horas que tiene una jornada de trabajo, la rotación en horarios nocturnos, incluso el tipo de contrato que tiene el trabajador pues influye de manera directa en el conocimiento y adherencia que puede tener éste sobre los lineamientos institucionales.

Pocas publicaciones se encontraron relacionadas con trabajadores de sectores que no fueran el de la salud; sin embargo, lo principal relacionado con la infección de TB es el gran cuidado y atención al detalle al aseo de los animales e instalaciones, y esto es porque son los profesionales en contacto con animales los que pueden verse de alguna forma afectados. Otros profesionales menos reconocidos incluyen aquellos que deben trabajar con personas restringidas de la libertad, donde las condiciones de vida precarias incrementan las tasas de incidencia.

Otra situación que se debe resaltar es que en general se sigue presentando un alto desconocimiento de las actividades que deben desarrollar los profesionales en pro de evitar la infección con TB, las mascarillas recomendadas para estas situaciones son mal y poco utilizadas. No existen o se desconocen los protocolos implementados por las instituciones, lo que sugiere que el área encargada de esta actividad requiere de más y mejores intervenciones que lleven a garantizar la calidad de vida de sus profesionales. Esto sugiere, que la educación es el principal

mecanismo de prevención y control para evitar nuevos casos de TB de origen laboral.

Incluso a nivel nacional, se debería contar con lineamientos estrictos relacionados con la infraestructura de nuevas clínicas que garanticen el control ambiental de la enfermedad. Podrían plantearse normativas que exijan también a las instituciones ya establecidas en el mercado, a que realicen modificaciones estructurales toda vez que se detecten focos infecciosos críticos.

Considerando que son pocas las investigaciones sobre tuberculosis de origen laboral que no se enfocan en funcionarios del sector de la salud, resaltan en esta investigación los casos de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) como un diferencial en esta clasificación. La infección por *M. bovis* todavía es una importante amenaza a la salud pública, a pesar de su baja incidencia y transmisibilidad, sobre todo para personas como ganaderos (ordeñadores, capataces, etc.), veterinarios y su personal asistente, trabajadores de mataderos, cazadores y trabajadores con la vida salvaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bermejo MC, Clavera I, Michel de la Rosa FJ, Marín B. Epidemiología de la tuberculosis. An. Sist. Sanit. Navar. 2007; 30 (2): 7-19.
2. Delgado JL, Seclen SN, Gotuzzo E. Tuberculosis en pacientes con diabetes mellitus: Un estudio epidemiológico y clínico en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Rev Med Hered 2006; 17 (3): 132-140.
3. Orozco I, Nesbitt C, Gonzáles S. Tuberculosis en pediatría: epidemiología. Rev Enf Infec Pediatr 2009; XXII (87): 83-90.
4. Borrero R, Álvarez N, Reyes F, Sarmiento ME, Acosta A. Mycobacterium tuberculosis: factores de virulencia. VacciMonitor 2011; 20(1):34-38.
5. Lozano JL, Plasencia C, Ramos D, García RC, Mahíquez LO. Factores de riesgo socioeconómicos de la tuberculosis pulmonar en el municipio de Santiago de Cuba. MEDISAN 2009; 13(1).
6. Broglia B, Bonifachich E, Cerqueiro M, Diaz N, Diez G, Gonzales N, et al. Criterios de diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis infantil. Arch Argent Pediatr. 2002; 100: 159-178.
7. Médicos Generales Colombianos. Protocolo de vigilancia de tuberculosis pulmonar y extra pulmonar. 2010 (consulta el 12 de marzo de 2012) Disponible en: <http://www.medicosgeneralescolombianos.com/Tuberculosis/Protocolo%20TUBERCULOSIS%20definitivo%202010.pdf>
8. Sánchez I. Prevención de riesgos laborales por tuberculosis. Mapfre Medicina, 2004; 15(4): 293-300.
9. Laurente J, Remuzgo F, Gallardo, Taype L, Hauyapa J, Carrillo J, Et al. Conocimiento y actitudes acerca de la transmisión y prevención de la tuberculosis en pacientes con tuberculosis multidrogo resistente. Revista Peruana de epidemiología. 2010; 14: 1-7.

10. Arrossi S, Herrero MB, Greco A, Ramos S. Factores asociados a la no-adherencia al tratamiento de la tuberculosis: revisión de la literatura. Rev CEDES 2011: 1-37.
11. Guzmán Paniagua H. Colombia y su eterna lucha contra la tuberculosis. Periódico El Pulso. Medellín, 2013 año 15 No. 182. Disponible en: <http://www.periodicoelpulso.com/ediciones-anteriores-2018/html/1311nov/cultural/cultural.htm>
12. Yadón ZE, Gürtler RE, Tobar F, Medici AC. Descentralización y gestión del control de las enfermedades transmisibles en América Latina. 2006 (consulta el 12 de marzo de 2012) Disponible en: <http://www.paho.org/english/ad/dpc/cd/res-descentralizacion.pdf>
13. Moreira C, Hernández H, Arias N, Castaño M, Ferro B, Jaramillo E. Resistencia inicial a drogas antituberculosas en buenaventura Colombia. Biomédica. 2004; 24: 73-79.
14. Cano CL, Quintero ML, Ruíz MA. La tuberculosis como enfermedad laboral en los trabajadores del área de la salud. Medellín: Universidad CES, Facultad de Medicina/ Departamento de Salud Pública Especialización en Salud Ocupacional para Médicos.
15. Varela MT, Salazar IC, Correa D. Adherencia al tratamiento en la infección por VIH/SIDA: consideraciones teóricas y metodológicas para su abordaje. Acta Colombiana de Psicología 2008; 11 (2): 101-113.
16. Rother, E.T. (2007). Revisión sistemática x revisión narrativa. Acta Paul Enferm, 20(2), IX-X.
17. Flego V, Matanic D, Bulat L. Pericardial effusion as the first manifestation of occupational tuberculosis in a health care worker. Arh Hig Rada Toksikol 2014; 65: 417-422
18. Merte JL, Kroll CM, Collins AS, Melnick AL. An epidemiologic investigation of occupational transmission of Mycobacterium tuberculosis infection to dental health care personnel. JADA 2014; 145(5):464-471.

19. Castiblanco C, Polo C. Tuberculosis en Colombia: análisis de la situación epidemiológica, año 2006. Asociación Colombiana de Infectología-2008; 12(3):159-173
20. Schmidt BM, Engel ME, Abdullahi L, Ehrlich R. Effectiveness of control measures to prevent occupational tuberculosis infection in health care workers: a systematic review. BMC Public Health, 2018; 18: 1-12.
21. Spíndola S, Campos A, Santos A, Pereira D, Leao C, Santos R, Cunha H, Da Silva W. Positive tuberculin test and risk of infection by Mycobacterium tuberculosis in a tuberculosis clinic settled in an upright building, in Minas Gerais, Brazil. Rev Med Chile. 2012; 140: 1022-1027.
22. Muñoz AI, Pico CL, Muñoz YL. Control de la tuberculosis en los trabajadores de instituciones hospitalarias. Salud trab. 2015; 23(2): 137-143.
23. Barbosa A, Peña O, Valderrama A, Restrepo H. Factores de Riesgo para Tuberculosis en Trabajadores de Servicios de Urgencias, en dos Niveles de Atención en Salud. Revista colombiana de Salud Ocupacional, 2014; 4(2): 30-33.
24. Tam CM, Leung CC. Occupational tuberculosis: a review of the literature and the local situation. Hong Kong Med J, 2006; 12(6): 448-455.
25. Mendoza A. Tuberculosis como enfermedad ocupacional. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2012; 29(2): 232-236.
26. Cascante JA, Hueto J. Tuberculosis como enfermedad ocupacional. An. Sist. Sanit. Navar. 2005; 28(Supl. 1): 107-115.
27. Vayr F, Guillaume M, Savall F, Soulat JM, Deffontaines G, Herin F. Occupational exposure to human Mycobacterium bovis infection: A systematic review. PLoS Negl Trop Dis. 2018; 12(1): e0006208. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006208>.
28. Muñoz AI, Castro Y. Medidas de control de tuberculosis en una institución de salud de Bogotá D.C. Rev. Fac. Nac. Salud Pública. 2016; 34(1): 38-47.

29. Rodríguez MJ, Madrid F. Pulmonary tuberculosis as an occupational disease. *Arch Bronconeumol* 2004;40(10):463-72
30. De Perio MA, Todd R. Evaluation of exposure to tuberculosis among employees at a medical center. *J Occup Environ Hyg.* 2014; 11(6): D63–D68.
31. Instituto Nacional de Salud. Una mirada hacia el comportamiento de la tuberculosis en Colombia, 2018 (Semana epidemiológicas 1-36). Boletín Epidemiológico Semanal-BES. Septiembre 16 al 22 de 2018. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2038.pdf>
32. Alves P, Cabral RM, Neder VM, Mendoza RV. Tuberculosis and latent infection in employees of different prison unit types. *Rev Saude Pública.* 2018; 52: 1-12.
33. Diel R, Niemann S, Nienhauss A. Risk of tuberculosis transmission among healthcare workers. *ERJ Open Res* 2018; 4: 1-9.
34. Apriani L, McAllister S, Sharples K, Alisjahbana B, Ruslami R, Hill P, Menzies D. Latent tuberculosis infection in health care workers in low and middle-income countries: an updated systematic review. *European Respiratory Journal* 2019; DOI: 10.1183/13993003.01789-2018.