

## Capítulo V.

### **Tuberculosis: una creciente amenaza para los trabajadores y estudiantes del área de la salud**

*Marly Julieth Peláez Giraldo  
Diana Katerine Rengifo Portilla  
Daniel Esteban Cardona Antero  
Manuela Pereira Lemos  
Juan Sebastián Izquierdo  
Lucy del Carmen Luna Miranda  
Robinson Pacheco López  
Luisa María Nieto Ramirez*

#### **Cita este capítulo:**

Peláez Giraldo MJ, Rengifo Portilla DK, Cardona Antero DE, Pereira Lemos M, Izquierdo JS, Luna Miranda LC. Pacheco López R, Nieto Ramirez LM. Tuberculosis: una creciente amenaza para los trabajadores y estudiantes del área de salud. En: Nieto Ramirez, L.M. (ed.). *Estudios de la tuberculosis desde la Sucursal del Cielo*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali, Editorial Universidad Icesi; 2021. pp. 103-126.  
DOI: <https://doi.org/10.35985/9789585147256.5>



## Capítulo V.

### Tuberculosis: una creciente amenaza para los trabajadores y estudiantes del área de la salud

**Marly Julieth Peláez Giraldo<sup>1</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0002-1490-5324>

**Diana Katerine Rengifo Portilla<sup>2</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0002-7601-9731>

**Daniel Esteban Cardona Antero<sup>3</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0001-5856-2602>

**Manuela Pereira<sup>4</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0002-9566-9043>

**Juan Sebastián Izquierdo<sup>5</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0001-9166-1645>

**Lucy del Carmen Luna Miranda<sup>6</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0002-2231-4591>

**Robinson Pacheco Lopez<sup>7</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0003-2525-9935>

**Luisa María Nieto Ramirez<sup>8</sup>**  
<https://orcid.org/0000-0003-1566-5876>

**Abstract.** *Tuberculosis is a chronic infectious disease, caused by Mycobacterium tuberculosis, a bacterium identified by Robert Koch in 1882 and that after a little more than a century, is recognized as the leading cause of death due to an infectious disease. TB usually affects the lungs, but it can also affect other organs. Because its transmission is from person to person by inhalation of droplet-containing-bacteria suspended in the air, this disease is a public health concern. Daily, health workers are exposed to numerous hazards, including close contact with infectious patients and their potentially contaminated environment. It is estimated that about 1,000 health workers contract HIV,*

1. Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.  
✉ [marly\\_jpg@hotmail.com](mailto:marly_jpg@hotmail.com)

3. Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.  
✉ [danielcardona.10@hotmail.com](mailto:danielcardona.10@hotmail.com)

5. Universidad Icesi. Cali, Colombia.  
✉ [sebastian\\_izquierdo97@hotmail.com](mailto:sebastian_izquierdo97@hotmail.com)

7. Departamento de Salud Pública y Medicina Comunitaria.  
Universidad Icesi / Universidad Libre.  
Cali, Colombia.

✉ [robinson.pacheco.73@gmail.com](mailto:robinson.pacheco.73@gmail.com)

2. Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.  
✉ [dianarengifo2302@hotmail.com](mailto:dianarengifo2302@hotmail.com)

✉. Universidad Icesi. Cali, Colombia.  
[manuela.pereira@correo.icesi.edu.co](mailto:manuela.pereira@correo.icesi.edu.co)

6. Secretaría de Salud Pública Municipal de Cali  
Cali, Colombia.  
✉ [lucy.luna@cali.gov.co](mailto:lucy.luna@cali.gov.co)

8. Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.  
✉ [nieto.luisa@gmail.com](mailto:nieto.luisa@gmail.com)

*for reasons of their work and it is presumed that cases of tuberculosis, exceeds this number. Among the factors that explain the risk of infection with the consequent development of active TB are: the number of patients with TB treated, the function or occupation, the workplace, the delay in the diagnosis of patients and most importantly the lack of biosafety policies and measures in work environments, which facilitates direct exposure. We present here a current review of the status of occupational TB in the city of Cali during 2015 to 2017. This work was supported by the city's municipal health secretariat and the TB program. We emphasize the importance of continuing the evaluation of this disease in vulnerable populations such as health workers and evaluate the preventive measures suggested by international agencies (Pan American Health Organization and Center for Disease Control) to mitigate the impact of TB in the city.*

**Resumen.** *La tuberculosis es una enfermedad infecciosa crónica, producida por Mycobacterium tuberculosis, una bacteria identificada por Robert Koch en 1882 y que posterior a un poco más de un siglo, es reconocida como la causa líder de muertes debidas a una enfermedad infecciosa. Por lo general, tiene afectación pulmonar, pero también puede afectar otros órganos. Debido a que su transmisión es de persona a persona por inhalación de partículas contaminados con el microorganismo que están suspendidos en el ambiente, esta enfermedad en un problema de salud pública. A diario, los trabajadores de la salud se encuentran expuestos a numerosos peligros, siendo los contaminantes biológicos uno de los principales riesgos. A nivel mundial, se estima que cerca de 1.000 trabajadores de la salud contraen VIH en el mundo y se presume que los casos de tuberculosis ocupacional supera esta cifra. Entre los factores que explican el riesgo de infección con el consecuente desarrollo de TB activa se destacan: la cantidad de pacientes con TB atendidos, la función u ocupación, el sitio de trabajo, el retraso en el diagnóstico de los pacientes y lo más importante la falta de políticas y medidas de bioseguridad en los entornos laborales, que facilita la exposición sea directa. Presentamos aquí una revisión actual del estado de la TB ocupacional en la ciudad de Cali entre 2015 y 2017. Este trabajo fue apoyado por la Secretaría Municipal de Salud de la ciudad y el programa de TB. Resaltamos la importancia de continuar la evaluación de*

*esta enfermedad en población vulnerable como son los trabajadores de la salud y evaluar las medidas preventivas sugeridas por instancias internacionales (Organización Panamericana de la Salud y el Center for Disease Control) para mitigar el impacto de la TB en la ciudad.*

**Palabras clave:** Tuberculosis, personal de salud, enfermedad laboral, salud ocupacional, riesgo biológico.

## **Introducción**

*No hay que confiarse de los microorganismos más pequeños, ya que pueden ser los más peligrosos de la humanidad.*

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa de alta transmisibilidad por vía aerógena, cuyo principal agente etiológico involucra especies del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, siendo la especie *M. tuberculosis* la más frecuente. Puede afectar cualquier órgano o tejido humano, sin embargo, la presentación pulmonar es la más frecuente (1). Según el informe mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se reportaron alrededor de 7 millones de casos nuevos de la enfermedad en el 2018 y al menos 1,2 millones de muertes se estimaron en todo el mundo, lo que la convierte en la novena causa de muerte entre todas las causas y la primera por un único agente infeccioso (2). A pesar de que algunos países han logrado contener el aumento inusitado de su incidencia, en las regiones más pobres del mundo esta continúa siendo un serio problema de salud pública. El 64% de la carga de la enfermedad es aportada por solo siete países: India, Indonesia, China, Filipinas, Pakistán, Nigeria y Sudáfrica (2).

De la compleja dinámica de la transmisión, se sabe que esta depende de múltiples factores ambientales y de la naturaleza de la exposición, mientras que el proceso de infección y el desarrollo de la enfermedad dependen de características biológicas intrínsecas de los individuos (3). Es así como la afectación de los determinantes sociales que se manifiestan en forma de pobreza, inequidades y hacinamiento; al igual que los factores

biológicos como la desnutrición, la inmunosupresión, las comorbilidades crónicas degenerativas, el abuso de sustancias psicoactivas-alcohol y el resquebrajamiento de la salud mental, se conjugan con factores ambientales que favorecen la exposición y el desarrollo de la enfermedad. Existen factores culturales que crean mitos alrededor de la enfermedad y las debilidades de los sistemas de salud que favorecen la complejidad de la atención y crean barreras de acceso al diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes (4, 7). Todos estos son determinantes para que aparezca y se perpetúe la enfermedad en los grupos poblacionales más vulnerables, lo que explica que no existen grupos poblacionales exclusivos para el desarrollo de la enfermedad, sino poblaciones con mayor riesgo de desarrollar TB activa (2, 8).

En regiones de alta transmisión de TB, los centros hospitalarios cada vez concentran más pacientes con alta potencialidad de contagiar a otros, que acuden en busca de prestación de servicios, ya sea para el diagnóstico, el tratamiento o la hospitalización para el manejo de la TB. Dentro de las infecciones adquiridas en el ambiente laboral, resaltamos por ejemplo la infección por el VIH, con 1000 infecciones nuevas por año a nivel mundial en trabajadores de la salud, especialmente en países de bajos ingresos, resaltando la necesidad de implementar políticas de prevención y vigilancia de estas enfermedades en ambientes hospitalarios (9). Teniendo en cuenta el número de casos de TB a nivel mundial y el mecanismo de transmisión del bacilo causal por vía aerógena (10), es probable que la cifra de casos de TB entre trabajadores de la salud (TS) sea superior a la de HIV. Aunado a las deficientes medidas de control de infecciones y de seguridad laboral presentes en muchos países de bajos ingresos, las intuiciones de salud llegan a convertirse en reservorios y focos de transmisión de *M. tuberculosis*, sobreexponiendo a los trabajadores y principalmente a aquellos que entran en contacto estrecho con pacientes con TB activa, ambientes, muestras o tejidos contaminados. Dada la naturaleza de la exposición por ocasión del trabajo y las crecientes cifras de infección en TS, la TB es considerada en muchos países como una enfermedad ocupacional (11, 12). En Colombia la Ley 1562 de 2012 del Sistema de Riesgos Laborales define como enfermedad laboral a “aquella que es contraída como resultado de la exposición a

factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar” e incluye a la TB pulmonar, TB del SNC miliar y de otros órganos y define a “*M. tuberculosis* como un factor etiológico o factor de riesgo ocupacional en la prestación de los servicios de salud, para médicos, enfermeras y laboratoristas”.

Para atender a esta creciente amenaza, organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Centro para el Control de Enfermedades (por sus siglas en inglés CDC) han promovido el desarrollo y la implementación de guías para el control y prevención de la transmisión de la TB en instituciones prestadoras de servicios de salud, las cuales se subdividen en medidas administrativas, ambientales y de protección personal (13, 15). Sin embargo, el éxito de estas medidas de control depende la voluntad política y administrativa de la institución para la implementación, de la adherencia por parte de los TS y de la vigilancia y aprobación por parte de los entes gubernamentales de control. El cumplimiento de estas medidas varía ampliamente en cada país, región o institución. En el último reporte de la OMS, la tasa de notificación de TB entre TS sobre la población adulta en general debe ser alrededor de uno, que representa un buen indicador del impacto que tienen las estrategias de prevención y control en las instituciones de salud. Según este mismo informe, en el 2018 se reportaron 22.819 casos de TB en TS de 74 países, la mayoría de ellos (72%) en India y China. En Colombia la tasa de notificación de TB en trabajadores de la salud (TS), es entre tres y seis veces mayor a la reportada en la población adulta en general, según los datos reportados a la OMS (2). Sin embargo, este reporte no profundiza sobre cuáles son las profesiones más afectadas.

Según la revisión sistemática realizada por Bausano y colaboradores, de estudios publicados entre enero de 2005 y julio de 2010 sobre TB en TS, la incidencia de TB latente en estos varía según las características epidemiológicas de cada país. La incidencia es baja (cerca del 3,8%), en países donde se presentan menos de 50 casos por cada 100.000 habitantes; intermedia (aproximadamente 6.9%), donde se dan de 50 a 100 casos por

cada 100.000 habitantes, y alta (aproximadamente 8,4%), donde hay más de 100 casos por cada 100.000 habitantes. Estos casos son atribuidos, en su mayoría, a exposición ocupacional; lo que corrobora que la probabilidad de contagiarse o enfermar de TB es considerablemente más alta en los TS frente a la población general (16).

En un estudio epidemiológico prospectivo en Hamburgo, Alemania, apoyado con tamizaje de rutina y genotipificación de casos de TB, durante un periodo de 16 años (1997-2015); se encontró que trabajar en el sector de la salud era un importante predictor para la transmisión reciente de TB (OR 3.1, 95% CI 1.6–5.9,  $p= 0.001$ ). Con lo que se puede concluir que también en países desarrollados con una baja incidencia de TB, los TS tienen un alto riesgo de contagiarse de TB. Adicionalmente, las medidas básicas de tamizaje y control deben aumentar su eficacia, apoyándose con la genotipificación de las cepas de *M. tuberculosis*, ya que estudia si el caso de TB corresponde a una reactivación de una infección latente o si es un contagio inicial, lo que favorece la identificación de grupos de riesgo y casos índices (17).

En Colombia, según el Fondo de Riesgo Laborales, en 2016 se reportaron 83 casos de TB asociados a exposición ocupacional, y entre 2013 y 2017 fueron reportados, por parte de la Secretaría Municipal de Salud de Cali al Sistema Nacional de Vigilancia SIVIGILA, 103 casos de TB en TS. Teniendo en cuenta que Cali es considerada, a nivel nacional, como una ciudad de alta transmisión y dado que concentra una alta oferta de servicios de salud en el suroccidente colombiano, existe una alta exposición de TS a la TB (18). El objetivo de este estudio fue conocer la evidencia sobre los sistemas de vigilancia y protección de la TB en personal de la salud, y determinar la frecuencia y las características demográficas y clínicas los casos de TB en personal de la salud, reportados a la Secretaría de Salud Municipal de Santiago de Cali entre 2015 y 2017.

## Metodología

### *Implicaciones éticas*

Esta investigación fue aprobada como una investigación sin riesgo, de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Protección Social de Colombia, según acta N° 221 del Comité de Ética de Investigación de la Universidad Icesi. Todos los investigadores manifiestan no tener conflicto de intereses. Se desarrolló un estudio en dos fases, en la primera se realizó una revisión de la literatura y en la segunda fase se realizó un estudio observacional descriptivo de una serie de casos, con recolección de la información de manera retrospectiva.

Para la revisión de la literatura se usaron herramientas de recolección bibliográfica con búsqueda de diversos instrumentos, documentos públicos de fuentes de información y de evidencia a nivel mundial como: la OMS, el Ministerio de Salud, el CDC, el Instituto Nacional de Salud de Colombia; se usaron de las bases disponibles en el campus virtual de la Universidad Santiago de Cali y la Universidad Icesi. Para establecer un marco de referencia, se recopiló inicialmente a nivel mundial la información disponible sobre los mecanismos de vigilancia de la TB en TS y los “Lineamientos para la implementación del control de infecciones de TB en las Américas”, de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en 2014 (19). A nivel nacional se empleó el “Protocolo de vigilancia en salud pública tuberculosis”, del Instituto Nacional de Salud en 2016 (20). Así mismo, para identificar las medidas de control contra la TB en TS, también se utilizó el último informe mencionado anteriormente, evaluando los lineamientos estratégicos agrupados en: medidas de control administrativas, de controles ambientales y protección respiratoria del personal. Se incluyeron un total de 13 artículos publicados en el periodo 2002 al 2017 a nivel mundial.

Las fuentes de la información en la segunda fase fueron los registros del programa de micobacterias de Santiago de Cali, los informes del SIVIGILA y las bases de datos aportadas por la Secretaría de Salud Pública Municipal

(SSPM) de Santiago de Cali sobre los casos reportados por TB en TS en la ciudad, entre 2015 a 2017.

### ***Manejo estadístico de los datos***

Toda la información demográfica, clínica y programática de la población de estudio fue resumida mediante el uso de estadística descriptiva, las variables numéricas fueron presentadas a través de sus medidas de tendencia central y dispersión, el contraste de la normalidad se realizó a través de la prueba estadística de Shapiro Wilk, tomando como medida significativa a los valores menores o iguales a 0,05. Las variables categóricas se resumieron como proporciones en tablas. La frecuencia de la TB en la población de estudio se presentó como una proporción tomando como numerador el número de casos de TB en personal que declaró alguna profesión u oficio de la salud y como denominador se tomó a toda la población con diagnóstico de TB registrada en la base de datos de la Secretaría de Salud Pública Municipal de Santiago de Cali. La oportunidad diagnóstica, se definió como el tiempo en días transcurrido desde la fecha del inicio de síntomas hasta la fecha de confirmación de TB, reportados en la base de datos. Todos los análisis se realizaron en el paquete estadístico Stata® (Stata Corp, 2011, Stata 12 Base Reference Manual, College Station, TX, USA).

### **Resultados y Discusión**

Se realizó una revisión inicial en bases de datos internacionales, con el objetivo de consultar la evidencia sobre los sistemas de vigilancia y protección de la TB ocupacional, implementados y publicados en diferentes estudios a nivel mundial. Los resultados encontrados en esta revisión están dirigidos a promover la identificación oportuna de los de TB, la actualización constante y la implementación de estrategias de información, educación y comunicación al personal de salud expuesto al agente etiológico.

En relación con las metodologías para detectar TB latente entre TS, Dorman (2014), concluye que las pruebas con *Interferon Gamma Release Assays* (IGRAs) son más efectivas y sensibles que las TST (tuberculin skin test), dado que no interactúan con el antígeno utilizado en la vacunación por BCG (21). Es preciso notar que tanto las pruebas basadas en IGRAs como los TST evalúan la respuesta inmune del hospedero, revelando si ha sido previamente expuesto a la micobacteria; sin embargo, no se utiliza en el diagnóstico de casos de TB activa. Podría establecerse que aún existe la necesidad de contar con una prueba para la detección de TB latente que sea aplicable con eficiencia en distintos escenarios epidemiológicos, y esta falencia no nos permite tener una correcta estimación de casos de TB latente en la población (22). Lo anterior resalta una dificultad en la detección precisa y oportuna de casos de TB latente en población vulnerable como los TS.

Por otra parte, teniendo en cuenta las medidas de control de la infección por TB, se concluye que existen unos parámetros internacionales dados por la OMS y el CDC, donde protocolizan los lineamientos que se deben llevar a cabo con respecto al control de la TB en los TS, según con los recursos con que cuente la entidad prestadora de servicios. Existe limitada evidencia sobre la sensibilidad de los sistemas de vigilancia y control para determinar de manera oportuna y eficiente la exposición del personal de la salud a ambientes o muestras contaminadas con el *M. tuberculosis*. En el mismo sentido, Muñoz y colaboradores (2015), muestran las deficiencias de los programas de capacitación continua al personal de salud, específicamente en Bogotá, frente a la intención de reducir su vulnerabilidad al riesgo de exposición a TB (23).

Según refiere Baussano (2011), la TB es una enfermedad laboral, ya que los TS tienen evidentemente la ocupación que se encuentra mayormente expuesta a la infección; argumenta que la introducción de medidas de control es fundamental para proteger los TS y pueden disminuir su incidencia en hasta 49%, 27% y 81%, en países con incidencia baja, intermedia y alta respectivamente (16). A la vez Buregyeya y colaboradores (2013), estudiaron un porcentaje importante de la implementación de medidas de control en las

principales instituciones de salud en Uganda, encontrándose un resultado muy similar al obtenido por el trabajo de Muñoz en Bogotá, donde pocas unidades de salud tenían un plan de control y aquellas que lo tenían solo tenían una implementación deficiente de medidas administrativas (23, 24).

Desde instancias internacionales, se identificaron diversas medidas que se recomiendan para el control de las infecciones en el entorno médico, basadas en una jerarquía y cuya aplicación depende de los recursos con los que cuente cada institución. Dentro de estas medidas se encuentran: 1) Medidas administrativas, 2) Controles ambientales y 3) Uso de equipo de protección respiratoria (25, 27). En la revisión realizada y teniendo en cuenta que Colombia es un país con recursos limitados, las medidas administrativas que promuevan la identificación temprana de casos, contener la transmisión de la bacteria y sensibilizar a los TS sobre la importancia del uso de medidas de protección respiratoria disponibles, así como garantizar el cumplimiento de estas, es donde se concentran principalmente las acciones de control (23-25). De igual manera se encontró que el adecuado uso, supervisión y mantenimiento periódico de las máscaras de protección personal, favorece la disminución del contagio de TB por parte de los TS (25). Estudios realizados en diversos países con una carga de TB mayor que la colombiana, como China, recomiendan el uso de la máscara N95 en zonas de aislamiento respiratorio de pacientes con TB activa, mientras que en zonas de mayor riesgo como en el área de procesamiento de muestras y manejo de cultivos se recomienda el uso de respirador purificador de aire motorizado o PAPR (del inglés: Powered Air Purifying Respirator), o máscara de presión positiva (28-30). N95 se refiere a la capacidad de filtrar hasta 95% de partículas entre 0.1 y 0.3  $\mu\text{m}$  de diámetro, transmitidas por aire, siendo la eficiencia superior al 99% para partículas  $>0.75 \mu\text{m}$  (31). Dado que la máscara N95 tiene una efectividad que varía entre el 0 al 69% de los individuos, se recomienda la aplicación de una prueba de ajuste o “fit testing” y una posterior prueba anual de validación del ajuste que garantice la efectividad de la máscara (29). Las máscaras N95 vienen en diferentes referencias que pueden ser adaptadas a diferentes fisionomías faciales humanas, así mismo, en un individuo

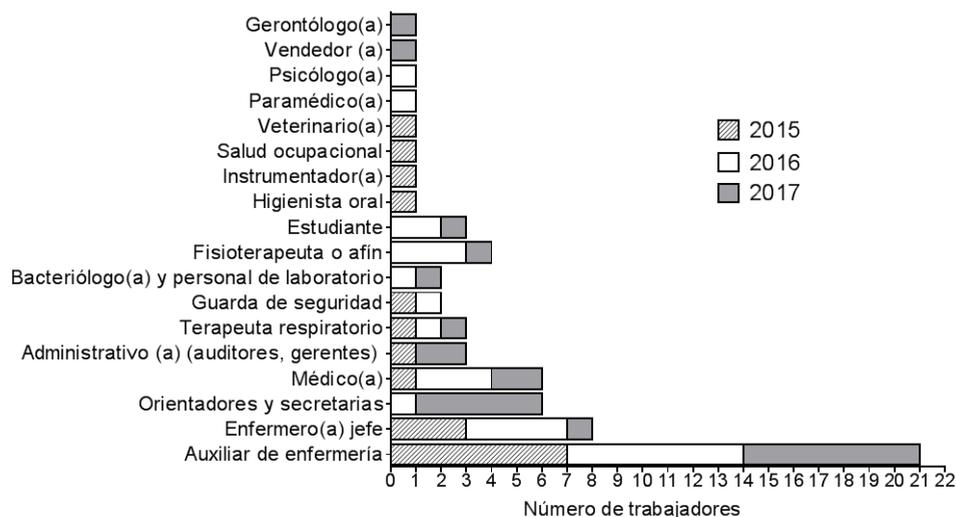
pueden ocurrir cambios en la fisionomía del rostro que disminuyen la eficiencia de la máscara.

La publicación en Colombia sobre las medidas de control de la TB en TS es escasa. Un estudio en Bogotá evidenció las limitaciones que tienen las instituciones de salud para implementar y evaluar medidas de control, así como protocolos de manejo de exposiciones en el personal de la salud (23).

### ***Caracterización de TB en TS de la ciudad de Santiago de Cali***

Durante 2015, de los 1.040 casos de TB que se registraron al SIVIGILA diagnosticados en Cali, 18 (1,7%) individuos reportaron pertenecer o ejercer algún oficio relacionado al área de la salud, principalmente médicos, enfermeros, auxiliares e higienistas; también se reportaron en personal de seguridad, administrativos y atención al usuario de centros hospitalarios. Durante 2016, de los 1.114 casos de TB de Cali, la cifra en personal de la salud ascendió a 25 (2.2%) casos confirmados de TB, extendiéndose a otras ocupaciones como paramédicos y psicólogos. Con respecto a 2017, la ciudad reportó 1.184 de TB, de los cuales 23 (1,9%) casos eran TS. En la Figura 1 se discrimina la distribución de casos de TB entre las ocupaciones relacionadas con el ambiente clínico para cada uno de los tres años evaluados.

La distribución de las ocupaciones entre los trabajadores afectados con TB varió según el año evaluado, donde los auxiliares de enfermería presentaban la mayor frecuencia, que fue del 38.8%, 28% y 30.4% para los años 2015, 2016 y 2017 respectivamente, teniendo como denominador los casos reportados de TB ocupacional en Cali cada año (Figura 1). En orden de frecuencia seguían los enfermeros jefes, cuya frecuencia fue disminuyendo gradualmente desde el 2015 al 2017, representando 16.7%, 16% y 4.3% de los casos de TB ocupacional por cada año evaluado. Durante 2017, se observó un aumento en la frecuencia en personal no asistencial como recepcionistas y secretarías con 21.7% de los casos (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución de casos de tuberculosis entre trabajadores de la salud en Santiago de Cali durante 2015-2017.

Fuente: Elaboración propia con los datos del programa local de TB de Santiago de Cali.

La presentación más frecuente de TB fue la pulmonar, seguida de TB pleural y TB ganglionar, afectando principalmente a mujeres en cada año evaluado (Tabla 1). El retraso en el diagnóstico de la TB entre trabajadores de la salud fue mayor a 30 días en la mayoría de los casos (Tabla 1). El análisis por año demostró que la oportunidad diagnóstica fue mayor de 30 días en el 56% de los casos para el 2015, 64% para el 2016 y 74% para el 2017, lo cual advierte negativamente un aumento gradual en este indicador y amerita la evaluación e implementación de políticas específicas para mejorar la oportunidad diagnóstica entre esta población vulnerable. El IMC de todos los casos estuvo dentro de los parámetros de normalidad, descartando desnutrición (Tabla 1). Información sobre comorbilidades como diabetes, silicosis o enfermedad renal fueron indagadas solo a partir del año 2016, siendo negativas para los casos evaluados.

**Tabla 1.** Características de los casos de TB en trabajadores de la salud durante 2015-2017.

Variable	2015		2016		2017	
	No. Casos	%	No. Casos	%	No. Casos	%
<b>TIPO DE TB</b>						
<b>Pulmonar</b>	13	72.2	16	64.0	16	69.6
<b>Pleural</b>	2	11.1	6	24.0	5	21.7
<b>Ganglionar</b>	2	11.1	2	8.0	1	4.3
<b>Otra</b>	1	5.6	1	4.0	1	4.3
<b>EDAD (AÑOS)</b>						
<b>18-24</b>	4	22.2	7	28.0	4	17.4
<b>25-34</b>	8	44.4	9	36.0	10	43.5
<b>35-44</b>	1	5.6	6	24.0	3	13.0
<b>45-54</b>	3	16.7	2	8.0	4	17.4
<b>55-66</b>	2	11.1	1	4.0	2	8.7
<b>SEXO</b>						
<b>FEMENINO</b>	14	77.8	16	64.0	17	73.9
<b>MASCULINO</b>	4	22.2	9	36.0	6	26.1
<b>VIH</b>						
<b>Negativo</b>	15	83.3	23	92.0	21	91.3
<b>Positivo</b>	3	16.7	2	8.0	2	8.7
<b>OPORTUNIDAD DIAGNÓSTICA</b>						
<b>&lt;30 días</b>	8	44.4	9	36.0	6	26.1
<b>30-60 días</b>	1	5.6	6	24.0	6	26.1
<b>61-90 días</b>	3	16.7	3	12.0	2	8.7
<b>&gt; 90 días</b>	6	33.3	7	28.0	9	39.1
<b>NEXO EPIDEMIOLÓGICO</b>						
<b>Si</b>	11	61.1	9	36.0	11	47.8
<b>No</b>	7	38.9	16	64.0	12	52.2
<b>TOTAL</b>	18	100	25	100	23	100

Fuente: Elaboración propia con los datos del programa de TB de Santiago de Cali.

Durante los tres años de estudio, se reportaron tres casos de TB en estudiantes de medicina, con un retraso en el diagnóstico superior a 120 días en uno de los casos. En ninguno de los casos se presentaron comorbilidades o factores de riesgo deletéreos a la TB, solo a uno de los casos se le confirmó el nexo epidemiológico con otro caso de TB, que tuvo además el diagnóstico más oportuno (Tabla 2).

**Tabla 2.** Características socio epidemiológicas de los casos de TB registrados en estudiantes de Medicina en la ciudad de Cali.

Año	Edad (años)	Sexo	IMC	Nexo epidemiológico	Retraso Diagnóstico (Días)	Régimen de seguridad Social
2016	20	F	20.6	No	90	Contributivo
2016	26	F	23.7	Si	7	Subsidiado
2017	30	M	22	No	120	Contributivo

Fuente: Elaboración propia con los datos del programa de TB de Santiago de Cali.

## Discusión

En este estudio se resume la evidencia sobre los sistemas de vigilancia de TB en TS, y se determina la frecuencia y las características demográficas y clínicas de los casos de TB ocupacional reportados a la Secretaría de Salud Municipal de Santiago de Cali entre 2015 y 2017. Dentro de las características demográficas, resaltamos una mayor distribución de casos de TB entre mujeres dentro de nuestra población de estudio (Tabla 1), lo cual es opuesto a las cifras globales de TB que usualmente afecta más a hombres jóvenes en edad productiva (2, 8). Esto podría explicarse debido a la distribución de mujeres entre los TS (32), especialmente entre profesiones como enfermería y auxiliares de enfermería, que también son las ocupaciones mayormente afectadas por TB en este estudio (Figura 1).

Tanto la revisión de la literatura científica, como el análisis de la frecuencia de casos notificados, demuestra que el personal de salud es una población altamente vulnerable tanto en la exposición, como en la infección y el desarrollo de TB activa, con una frecuencia promedio del 1,9% de TB en TS entre los casos reportados en la ciudad de Cali entre 2015 y 2017. Sin embargo, es importante notar que esta cifra corresponde en su totalidad a TB activa. En otras regiones del mundo, por ejemplo, en el Estado de Minnesota en Estados Unidos durante 1998 a 2014, un estudio reciente determinó una TB latente en el 0.3% entre los TS, de los cuales ninguno desarrolló TB activa (33). Estas cifras se relacionan con la incidencia de TB en Estados Unidos (3 casos por 100.000 habitantes, para el 2018), mientras en Colombia la incidencia es un poco más de 10 veces esta cifra para el mismo año 2018 (de 33 casos por 100.000 habitantes) (2). Una deficiencia que tenemos en la actualidad es que no contamos con cifras oficiales de TB latente entre TS a nivel local o nacional, a pesar que algunas instituciones lo tienen contemplado dentro de sus actividades de salud ocupacional. Por otro lado, según Joshi, y colaboradores (2006), la TB ocupacional es mucho mayor en TS en países en vías de desarrollo, con una incidencia anual que varía entre 69 y 5.780 casos por 100.000 habitantes mientras que en la población general este rango es de 25 a 5.361 casos por 100.000 habitantes (34, 35). Es importante resaltar que la naturaleza retrospectiva de la investigación y el análisis secundario de la información connotan una amenaza sobre la calidad del dato. De otro lado, se sabe que la TB es una enfermedad altamente estigmatizante en la población general, lo que podría llevar a un sub-registro en el número de casos (36).

Con respecto a las características clínicas de la población de estudio, nuestros hallazgos muestran que la dinámica de la transmisión de la TB en el personal de salud presente un comportamiento diferente al resto de la población, dado que solo entre el 8% y el 16.7% de los casos se reportó afectación del sistema inmunológico (coinfección TB/VIH en el periodo evaluado), ninguno presentó signos de desnutrición (bajo IMC) o padecía de diabetes, silicosis o enfermedad renal. Lo anterior podría sugerir que la constante exposición a causa del trabajo determina una mayor carga de bacilos que

aumentan la probabilidad del individuo de encontrarse con la dosis infectiva necesaria, a diferencia de la población que habitualmente se encuentra afectada por TB, que presenta comorbilidades que reducen la capacidad de respuesta del sistema inmunológico o que padecen enfermedades crónicas no-transmisibles como diabetes (37, 40). Nuestro estudio no contó con información sobre factores de riesgo adicionales entre los casos de TB evaluados, como dependencia o consumo de sustancias psicoactivas, alcohol o tabaco, entre otros.

La presentación de casos de TB entre el personal administrativo, guardas de seguridad, orientadores y recepcionistas, resalta la importancia de evaluar y establecer estrategias de protección no solo para el personal médico asistencial sino para todos los trabajadores que entren en contacto potencial con casos de TB. Este hecho también podría ser un indicador de la deficiencia en las medidas de control institucional, entre las que también se incluyen, una deficiente calidad del aire y barreras mecánicas de protección para el personal que labora en estas instituciones.

Los tres casos de TB en estudiantes de carreras en el área de salud, ponen de manifiesto que las medidas de control y las políticas de protección de los trabajadores de la salud, no solo son responsabilidad solo de las instituciones de salud, sino también de los centros educativos que exponen a los estudiantes a ambientes de alto riesgo de transmisión, sin el debido entrenamiento y conocimiento de las medidas de vigilancia y prevención. Por lo anterior, es importante que esta población de estudiantes se resalte como una población con alta vulnerabilidad, entre el personal de las instituciones prestadoras de servicios de salud. En esta población, así como en todos los trabajadores de centros prestadores de servicios de salud (incluyendo guardas de seguridad, secretarías, entre otros), es preciso evaluar la exposición previa al bacilo causal de la TB antes de la realización de prácticas clínicas o de inicio de sus labores en el centro asistencial, mediante la prueba intradérmica como la reacción de Mantoux o también conocida como PPD (por sus siglas en inglés *purified protein derivative*) y hacer un seguimiento estricto cada seis meses como lo recomiendan las normativas nacionales (20). Adicionalmente, es

importante establecer las áreas de la clínica o entidad que implican un mayor riesgo (ejemplo, radiología, enfermería, urgencias, servicio de laboratorio clínico, entre otros), según lo recomendado por expertos en años anteriores (35). Lo anterior como parte de una estrategia de vigilancia activa para detección temprana de casos de TB.

De otro lado, además de conocer la distribución de TB latente al momento de contratación y un seguimiento anual de todo el personal de salud, incluyendo la población estudiantil, las instituciones de salud y educativas deben asegurar la existencia de métodos de protección personal y abogar por su buen uso en el área hospitalaria de mayor riesgo.

Estudios prospectivos para evaluar el riesgo de infección entre trabajadores y estudiantes de ambientes hospitalarios son necesarios; de igual manera es importante realizar acciones normativas y legales para promover la implementación y cumplimiento de las medidas de control de la transmisión en ambientes hospitalarios, siguiendo las recomendaciones de la OMS/OPS/CDC (25, 27). Se requiere que los entes gubernamentales exijan el cumplimiento de estas medidas de control como un requisito para la habilitación de servicios de salud y la acreditación y certificación de la prestación del servicio con calidad y seguridad.

### **Conclusiones:**

La población de trabajadores y estudiantes expuestos a ambientes hospitalarios sin programas de control de la TB es frecuente y vulnerable a la transmisión y desarrollo de la TB. Observamos también una vulnerabilidad en esta población en cuanto a la oportunidad diagnóstica, que, a pesar de estar vinculada laboralmente a una institución prestadora de servicios de salud, tiene un diagnóstico que podía ser mayor a 90 días posterior al inicio de los síntomas en más del 30% de los casos.

Los estudiantes de los programas de salud que realizan prácticas en instituciones prestadoras de servicios de salud son una creciente población en riesgo, que demanda el debido entrenamiento y protección por parte de los centros académicos y de las instituciones de práctica.

La dinámica de la transmisión de la TB en la población de trabajadores y estudiantes de la salud requiere una monitorización constante sobre su estado inmunológico y sobre los factores ambientales que aumentan el riesgo de exposición al agente etiológico. Finalmente, las autoridades de salud deben promover la implementación y el cumplimiento de las guías de control de la exposición a la TB en centros hospitalarios.

### **Agradecimientos**

Al personal del programa de Control y Prevención de Tuberculosis de la Secretaría de Salud Pública Municipal de Cali, en especial a la Psicóloga del programa, Claudia Nataly Rojas, que nos brindó su apoyo para llevar a cabo nuestro trabajo.

### **Referencias bibliográficas**

1. Kaufmann SHE, Dorhoi A, Hotchkiss RS, Bartenschlager R. Host-directed therapies for bacterial and viral infections. *Nat Rev Drug Discov.* 2018;17(1):35-56.
2. World Health Organization. Global Tuberculosis Report; 2019. Available at: [https://www.who.int/tb/publications/global\\_report/en/](https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/). revisado 08-08, 2020
3. Pai M, Behr MA, Dowdy D, Dheda K, Divangahi M, Boehme CC, et al. Tuberculosis. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;2:16076.
4. Moya EM, Chavez-Baray SM, Martínez O. Micro and Macro Social Work Practice in the Context of Tuberculosis. *EHQUIDAD.* 2017;8:43-66.
5. Ayakaka I, Ackerman S, Ggita JM, Kajubi P, Dowdy D, Haberer JE, et al. Identifying barriers to and facilitators of tuberculosis contact

- investigation in Kampala, Uganda: a behavioral approach. *Implement Sci.* 2017;12(1):33.
6. Chang SH, Cataldo JK. A systematic review of global cultural variations in knowledge, attitudes and health responses to tuberculosis stigma. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2014;18(2):168-73, i-iv.
  7. Colson PW, Couzens GL, Royce RA, Kline T, Chavez-Lindell T, Welbel S, et al. Examining the impact of patient characteristics and symptomatology on knowledge, attitudes, and beliefs among foreign-born tuberculosis cases in the US and Canada. *J Immigr Minor Health.* 2014;16(1):125-35.
  8. Villar Aguirre M. Factores determinantes de la salud: Importancia de la prevención. *Acta Médica Peruana.* 2011;28:237-41.
  9. Mponela MJ, Oleribe OO, Abade A, Kwesigabo G. Post exposure prophylaxis following occupational exposure to HIV: a survey of health care workers in Mbeya, Tanzania, 2009-2010. *Pan Afr Med J.* 2015;21:32.
  10. Lozano JA. Tuberculosis. Patogenia, diagnóstico y tratamiento. *Offarm.* 2002;21(8):102-10.
  11. 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.* 2017;4(3):ofx137.
  12. de Vries G, Sebek MM, Lambregts-van Weezenbeek CS. Healthcare workers with tuberculosis infected during work. *Eur Respir J.* 2006;28(6):1216-21.
  13. Huaroto L, Espinoza MM. Recomendaciones para el control de la transmisión de la tuberculosis en los hospitales. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica.* 2009;26:364-9.
  14. 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.* 2019;68(19):439-43.
  15. Jensen PA, Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R, CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care settings, 2005. *MMWR Recomm Rep.* 2005;54(RR-17):1-141.

16. Baussano I, Nunn P, Williams B, Pivetta E, Bugiani M, Scano F. Tuberculosis among health care workers. *Emerg Infect Dis.* 2011;17(3):488-94.
17. Diel R, Niemann S, Nienhaus A. Risk of tuberculosis transmission among healthcare workers. *ERJ Open Res.* 2018;4(2).
18. 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. *Medicina y Seguridad del Trabajo.* 2013;59:417-25.
19. Organización Panamericana de la Salud. Lineamientos para la implementación del control de infecciones de tuberculosis en las Américas. 2014.
20. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública Tuberculosis. 2016. p. 1-42.
21. Dorman SE, Belknap R, Graviss EA, Reves R, Schluger N, Weinfurter P, et al. Interferon- $\gamma$  release assays and tuberculin skin testing for diagnosis of latent tuberculosis infection in healthcare workers in the United States. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014;189(1):77-87.
22. Juan Carlos Rodríguez D. Tuberculosis. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2014;25(3):547-52.
23. 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.* 2016;34:38-47.
24. Buregyeya E, Nuwaha F, Verver S, Criel B, Colebunders R, Wanyenze R, et al. Implementation of tuberculosis infection control in health facilities in Mukono and Wakiso districts, Uganda. *BMC Infect Dis.* 2013;13:360.
25. Situación del control de la tuberculosis en las Américas, (2009).
26. Rodríguez De la Pinta ML, Maestre Naranjo M, Pérez Zapata A. Prevención y control de la Tuberculosis en trabajadores del ámbito sanitario. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo, Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid, España 2009.
27. CDC. Control y prevención de infecciones 2016 [Available from: <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/infectioncontrol/TBhealthCareSettings.htm>].
28. 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):661.
29. Lee JY. Tuberculosis Infection Control in Health-Care Facilities: Environmental Control and Personal Protection. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2016;79(4):234-40.
  30. Nasreen S, Shokoohi M, Malvankar-Mehta MS. Prevalence of Latent Tuberculosis among Health Care Workers in High Burden Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11(10):e0164034.
  31. Qian Y, Willeke K, Grinshpun SA, Donnelly J, Coffey CC. Performance of N95 respirators: filtration efficiency for airborne microbial and inert particles. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1998;59(2):128-32.
  32. Llerena Polo CR, Zabaleta A. Evaluación por el laboratorio de los casos de tuberculosis en profesionales del área de la salud. *Acta Médica Colombiana*. 2015;39(4):321-6.
  33. Dobler CC, Farah WH, Alsawas M, Mohammed K, Breeher LE, Murad MH, et al. Tuberculin Skin Test Conversions and Occupational Exposure Risk in US Healthcare Workers. *Clin Infect Dis*. 2018;66(5):706-11.
  34. Fica CA, Cifuentes DM, Ajenjo HMC, Jemenao PMI, Zambrano OA, Febré VN, et al. Tuberculosis en el personal de salud. *Revista chilena de infectología*. 2008;25:243-55.
  35. Joshi R, Reingold AL, Menzies D, Pai M. Tuberculosis among health-care workers in low- and middle-income countries: a systematic review. *PLoS Med*. 2006;3(12):e494.
  36. Upegui A LD, Orozco V LC. Diseño de un instrumento para medir estigma hacia la tuberculosis. *Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud*. 2014;46:22-34.
  37. Marais BJ, Lönnroth K, Lawn SD, Migliori GB, Mwaba P, Glaziou P, et al. Tuberculosis comorbidity with communicable and non-communicable diseases: integrating health services and control efforts. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(5):436-48.
  38. Remais JV, Zeng G, Li G, Tian L, Engelgau MM. Convergence of non-communicable and infectious diseases in low- and middle-income countries. *Int J Epidemiol*. 2013;42(1):221-7.

39. Glanzmann B, Uren C, de Villiers N, van Coller A, Glashoff RH, Urban M, et al. Primary immunodeficiency diseases in a tuberculosis endemic region: challenges and opportunities. *Genes Immun.* 2019;20(6):447-54.
40. Boisson-Dupuis S, Bustamante J, El-Baghdadi J, Camcioglu Y, Parvaneh N, El Azbaoui S, et al. Inherited and acquired immunodeficiencies underlying tuberculosis in childhood. *Immunol Rev.* 2015;264(1):103-20.