

## Originales

### Control de la exposición ocupacional a tuberculosis en instituciones de salud

#### Monitoring occupational exposure to tuberculosis in health institutions

Alba Idaly Muñoz Sánchez<sup>1</sup>

1. Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá - Facultad de Enfermería - Departamento Salud de los Colectivos - Grupo de Investigación Salud y Cuidado de los Colectivos. Colombia.

Recibido: 25-06-16

Aceptado: 15-07-16

#### Correspondencia:

Alba Idaly Muñoz Sánchez.

Ciudad Universitaria, Carrera 30 No. 45-03, Edificio 101 (Facultad de Enfermería) Of. 910

Código Postal 111321. Bogotá D. C. Colombia. Sudamérica.

Teléfono: (+57 1) 316 5000 ext. 17082

Correo electrónico: albaidalymunoz@gmail.com

---

## Resumen

---

**Introducción:** las medidas de control de la tuberculosis en instituciones de salud son una herramienta para prevenir la exposición e infección a los trabajadores de la salud y la comunidad.

**Objetivo:** Identificar la adopción de las directrices relacionadas con el control de la exposición ocupacional al agente *Mycobacterium tuberculosis* en 2 instituciones de salud de Bogotá.

**Métodos:** estudio de tipo cuantitativo, alcance descriptivo y corte transversal. Se diseñó e implementó una herramienta de recolección de datos que fue validada por medio del juicio de expertos y se realizó inspección por parte de un experto en salud y seguridad en el trabajo.

**Resultados:** participaron 336 trabajadores de la salud; tan solo el 14% manifestó en una frecuencia de siempre que se socializó el plan para el control de infecciones, y solamente al 4% se le aplicó siempre el resultado de la prueba cutánea de tuberculina. En ambas instituciones de salud sobresalieron los sistemas de ventilación natural. Únicamente el 39% de los trabajadores de la salud señaló que siempre se les suministró los elementos de protección respiratoria; solamente el 15% realizó siempre pruebas de ajuste a la mascarilla de alta eficiencia N-95 y tan solo el 26% la utilizó siempre cuando fue necesario.

**Discusión:** los trabajadores de la salud no consideran al agente *Mycobacterium tuberculosis* como un contaminante biológico y no implementan medidas para disminuir el riesgo de contagiarse. La adopción de directrices para el control de la infección tuberculosa en las instituciones de salud objeto de estudio es incipiente, por lo cual es necesario encaminar esfuerzos para ajustarlas y adoptar las directrices en el contexto colombiano.

*Med Segur Trab (Internet) 2016; 62 (244) 188-198*

**Palabras clave:** tuberculosis; control de infecciones; personal de salud; instituciones de salud (fuente: DeCS-BVS).

## Abstract

**Introduction:** The tuberculosis control measures in health care facilities are intended to prevent exposure and infection of both healthcare workers and the community.

**Objective:** To identify the adoption of the procedures concerning the occupational exposure control to *Mycobacterium tuberculosis* agent in two health institutions of Bogotá.

**Methods:** Quantitative, descriptive and cross-sectional study. A collecting data tool —validated by expert judgment— was designed and implemented. Then, an inspection was carried out by an occupational health and safety expert.

**Results:** From 336 health workers who took part, 14% stated that total infection-control plan was socialized. Just 4% received the TB skin test (TST). In both health institutions natural ventilation system was the most common option. Only 39% of healthcare workers received breathing protection devices; 15% took always the fit test to the high efficiency N95 face mask and just 26% used it whenever necessary.

**Discussion:** the health workers do not consider the *Mycobacterium tuberculosis* agent as a biological threat; therefore no measures to reduce the TB risk infection are implemented. The adoption of guidelines to monitor the TB infection in the health institutions studied is emerging. It is necessary to determine efforts to adjust them and adopt these guidelines in Colombia.

*Med Segur Trab (Internet) 2016; 62 (244) 188-198*

**Key words:** Tuberculosis, infection control; health worker, health institutions (source: MeSH-NCBI).

## INTRODUCCIÓN

Es bien conocida la persistencia de la tuberculosis en la salud pública y sus indicadores epidemiológicos a pesar de mejorar no alcanzan la eliminación. Sin embargo, el impacto laboral de la enfermedad en los trabajadores de la salud requiere profundizarse. La tuberculosis es la segunda causa de mortalidad a nivel mundial por enfermedades infecciosas luego del VIH/SIDA; a su vez, durante el año 2014 en el mundo enfermaron 9.6 millones de personas por tuberculosis y fallecieron 1.5 millones a causa de ésta enfermedad<sup>1</sup>. Particularmente, en Colombia durante el año 2015 se notificaron ante el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) 12.918 casos de tuberculosis en todas las formas, lo que representa una tasa de incidencia de 24.2 casos por cada 100.000 habitantes, durante este mismo periodo la ciudad de Bogotá registró el 8.5% del total de casos nuevos en Colombia<sup>2</sup>.

Por su parte, el Centro para el Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC por sus siglas en inglés) señala que existe mayor probabilidad de contagio de *Mycobacterium tuberculosis*, en las instituciones de salud como consecuencia de la exposición a factores de riesgo ocupacional<sup>3</sup>. La tuberculosis es una enfermedad de interés en el área de la salud y seguridad en el trabajo, puesto que el *Mycobacterium tuberculosis* es un contaminante biológico presente en las instituciones de salud<sup>4, 5</sup>.

Además, la tuberculosis como enfermedad ocupacional puede impactar negativamente el proceso de trabajo del sector salud y ocasionar la pérdida de trabajadores calificados<sup>6</sup>, de tal manera que es indispensable que las instituciones de salud garanticen condiciones óptimas de trabajo, entre ellas la adopción de medidas de control de infección para la tuberculosis y la implementación de estrategias educativas que permitan al trabajador ser consciente de los factores de riesgo a los que está expuesto.

Sumado a lo anterior, un estudio desarrollado en Arabia Saudita con 134 trabajadores de la salud determinó que el 19.5% presentó tuberculosis latente<sup>7</sup>. Otra investigación realizada en Brasil en la que participaron 137 trabajadores de la salud, encontró que el 32.8% padecían tuberculosis latente<sup>8</sup>. En Cuba y Perú se encontró que la mayoría de los trabajadores de salud que adquirieron tuberculosis en los lugares de trabajo eran médicos y personal de enfermería<sup>9, 10</sup>. A la par, la mayor probabilidad de infección por tuberculosis en los lugares de trabajo se relaciona con la cercanía a la fuente, la concentración de partículas infectantes, el tiempo de exposición y la susceptibilidad individual<sup>11, 12</sup>.

En este sentido, para disminuir la carga de la tuberculosis como enfermedad de origen ocupacional, organismos como la OMS<sup>13</sup>, el CDC<sup>14</sup> y la Organización Panamericana de la Salud (OPS)<sup>15</sup> han descrito que todas las instituciones de salud requieren de un programa de control de infección que asegure la detección precoz de pacientes potencialmente infecciosos y el tratamiento de personas con diagnóstico o sospecha de tuberculosis. Igualmente, en las instituciones de este sector se debe establecer un programa de control de infección que fundamente sus acciones en un orden jerárquico, es decir, se priorizan las medidas de control administrativas, luego las ambientales y finalmente las personales.

En este contexto las directrices del control de infección de la enfermedad, deben emerger desde el nivel nacional, pues si la prevención de la enfermedad en los trabajadores de la salud está sujeta desde la política de control de la tuberculosis, las acciones programáticas locales se verán obligadas a contemplar sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional en las instituciones de salud.

De acuerdo a los últimos lineamientos para la implementación del control de infecciones de tuberculosis en las Américas es necesario que las instituciones y sus trabajadores articulen acciones con los encargados del comité o área de control de infecciones y además estas gestiones deben coordinarse con el responsable del programa de control de tuberculosis de su área de cobertura. Estos comités exigen equipos interdisciplinarios que garanticen la implementación de las medidas de control<sup>15</sup>.

Las medidas de control se clasifican en tres niveles de jerarquía, siendo las de mayor relevancia las de control administrativo que buscan reducir la exposición del personal de salud y los usuarios de estos servicios al M. tuberculosis. Incorporan acciones de detección y diagnóstico oportuno de la enfermedad; las medidas de aislamiento de los pacientes con sospecha o enfermos; el tratamiento oportuno y adecuado; la clasificación del riesgo de transmisión en la institución de salud, la elaboración de los planes de control de infecciones tuberculosis; el monitoreo de la enfermedad en los trabajadores de salud de los diferentes niveles de atención, definición de lineamientos y capacitación sobre el control de la infección, así como el desarrollo de investigación operativa. Estas medidas contemplan acciones de control programáticas con detección y diagnóstico temprano, el seguimiento epidemiológico a los contactos, la evaluación del riesgo de transmisión en las diferentes áreas, revisando como se implementan las medidas administrativas, ambientales y personales para el control de la infección. También incluye la elaboración de los planes de control de infección<sup>15</sup>.

El siguiente nivel de acción, se constituye por las medidas de control ambiental, las cuales buscan evaluar, usar y mantener en la mejor medida el sistema de ventilación de las instituciones de salud, para reducir las partículas infecciosas de acuerdo a las áreas de mayor riesgo de transmisión de la bacteria. Estas acciones incluyen el diseño de un proyecto que garantice que los sistemas de ventilación acorde a las necesidades del establecimiento de salud, que parte de la evaluación de la forma como se da la ventilación en la institución ya sea natural (incluye observar puertas y ventanas, su ubicación, si están abiertas o no el mantenimiento). En relación a la ventilación mecánica se deben medir los Recambios de Aire por Hora (RAH) en las áreas con este tipo de ventilación, revisar los inyectores y extractores, si cuentan o no con Filtros de Partículas de Alta Eficiencia (HEPA por sus siglas en inglés). Estos resultados deben registrarse e informarse, con un proyecto de mejora, los cuales deben reconocer las condiciones climáticas, recursos financieros y técnicos no solo para la instalación sino para su mantenimiento<sup>15</sup>.

Finalmente en el último nivel, están las medidas de control de protección personal cuyo objetivo es minimizar el riesgo de inhalación de partículas infecciosas con M. Tuberculosis en las áreas en donde las medidas anteriormente descritas no consiguen controlar el riesgo. Estas medidas abarcan el diseño de un programa de protección respiratoria con su responsable, la elaboración de procedimientos, entrenamiento al personal de salud, selección, y mantenimiento de los respiradores y mascarillas quirúrgicas. Se incluye la evaluación médica de los trabajadores de los servicios para identificar su riesgo y conocer su condición de salud y antecedentes.

Las medidas de prevención en los trabajadores de la salud que se exponen de forma continua durante su proceso de trabajo en las instituciones de salud deberían incluir ante todo la capacitación y entrenamiento sobre la tuberculosis como problema de salud pública y laboral, desde la formación de los profesionales de la salud desde su nivel de pregrado. Es de vital importancia la implementación del sistema de vigilancia epidemiológica ocupacional en relación al comportamiento de la tuberculosis en los trabajadores de la salud. Se requiere la evaluación médica periódica para identificar comorbilidades, la detección precoz de signos y síntomas, conocer su condición de infectado o enfermo a través de las pruebas de tamizaje y de diagnóstico de forma periódica. Dentro de los procedimientos de protección a los trabajadores de la salud es fundamental conocer el estado de la infección con VIH, puesto que padecer esta enfermedad le confiere a los trabajadores de la salud un riesgo adicional que debe ser controlado<sup>16</sup>.

Chirino *et al.*<sup>17</sup> propende el desarrollo de programas dirigidos a los trabajadores de la salud incluyendo actividades de *Screening* como la realización de Prueba Tuberculínica a depender del riesgo de exposición de los trabajadores, aunque su uso es controversial, se constituye en el principal elemento para identificar la infección por M Tuberculosis. El monitoreo de la condiciones de salud, la realización de radiografía de tórax (Rx) o realización de baciloscopias y cultivo, dependiendo de la condición clínica del trabajador, su exposición (tiempo y frecuencia), el seguimiento de los aspectos anteriormente mencionados es vital<sup>17</sup>.

Por lo tanto, el presente estudio buscó identificar la adopción de las directrices para el control de la exposición ocupacional al agente *Mycobacterium tuberculosis* en 2 instituciones de salud de Bogotá.

## MÉTODO

Estudio de tipo cuantitativo, corte transversal y alcance descriptivo, desarrollado con 336 trabajadores de la salud en 2 instituciones de salud de Bogotá. Se desarrolló el diseño y la validación por medio del juicio de expertos de una herramienta de recolección de datos para evaluar la implementación de medidas de control administrativas, ambientales y personales sobre la tuberculosis, por lo cual se seleccionaron 5 expertos, 3 en control de infecciones y 2 en salud y seguridad en el trabajo, quienes evaluaron la herramienta teniendo en cuenta los criterios de claridad, precisión y comprensión, definidos por Landis y Koch<sup>18</sup>.

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo entre los meses de mayo y octubre del año 2014 con 336 trabajadores de la salud, quienes diligenciaron el consentimiento informado y decidieron participar voluntariamente. Al mismo tiempo, se desarrolló una visita de inspección por parte de un experto en salud y seguridad en el trabajo, con el fin de constatar la información suministrada por los trabajadores de la salud frente a la implementación de medidas de control para la infección tuberculosa.

La investigación se clasificó en la categoría *sin riesgo*<sup>19</sup>, fue aprobada y avalada por el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería-Universidad Nacional de Colombia y se contó con el permiso de las 2 instituciones de salud. El proyecto fue financiado por la División de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, cuyos resultados parciales ya fueron publicados<sup>20</sup>.

## RESULTADOS

En la investigación participaron 336 trabajadores de la salud, de ellos 252 (75%) eran mujeres y 84 (25%) hombres, 39 (11.6%) eran médicos, 52 (15.5%) enfermeros, 137 (40.8%) auxiliares de enfermería, 10 (3%) bacteriólogos y 7 (2.1%) auxiliares de bacteriología (Ver [Tabla I](#)).

Tabla I. Datos generales población participante

ASPECTO EVALUADO		TOTAL	
		Nº	%
TOTAL PARTICIPANTES		336	100.0
GÉNERO	Femenino	252	75.0
	Masculino	84	25.0
TURNO	Mañana	56	16.7
	Tarde	38	11.3
	Diurno	183	54.5
	Noche	59	17.6
AÑOS DE VINCULACIÓN A LA INSTITUCIÓN	Menor a 2 años	162	48.2
	2 a 5 años	92	27.4
	5 a 10 años	41	12.2
	Mayor a 10 años	41	12.2

ASPECTO EVALUADO	TOTAL		
	Nº	%	
OCUPACIÓN	Médico	39	11.6
	Enfermera (o)	52	15.5
	Auxiliar de enfermería	137	40.8
	Bacteriología	10	3.0
	Auxiliar de Bacteriología	7	2.1
	Otro	91	27.1
TIPO DE VINCULACIÓN	De planta	27	8.0
	Prestación de servicios	294	87.5
	Temporal	5	1.5
	Convenio docencia asistencial	10	3.0
OTROS EMPLEOS	SI	27	8.0
	NO	309	92.0

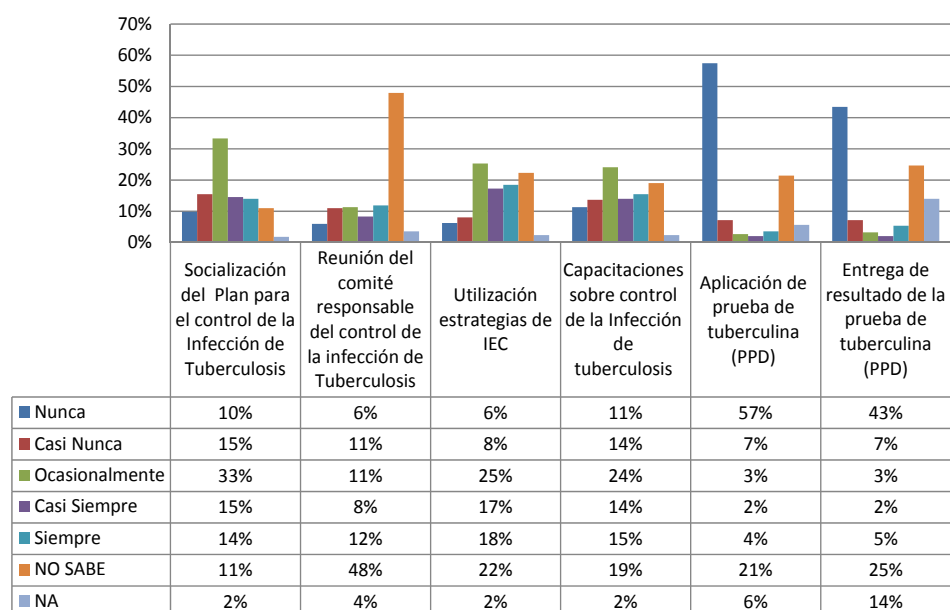
Fuente: Elaboración propia

### Medidas de control administrativas

Las 2 instituciones de salud no tenían definido un plan institucional ni un comité responsable del control de infecciones de tuberculosis, dado que delegaron esta actividad al referente institucional del Programa de Control de tuberculosis de Bogotá, por lo cual todos los aspectos relacionados con el control de la tuberculosis se abordaron casualmente en el comité institucional de infecciones intrahospitalarias.

Únicamente el 14% de los trabajadores de la salud manifestó en una frecuencia de siempre que se socializó el plan para el control de infecciones; tan solo el 12% que siempre se realizó una reunión del comité responsable del control de infección de tuberculosis; 15% que siempre se ejecutaron capacitaciones sobre tuberculosis, y solamente al 4% se le aplicó siempre la prueba cutánea del Derivado Proteico de Tuberculina (PPD por sus siglas en inglés) (Ver Gráfica 1).

Gráfica 1. Medidas de control de tipo administrativas



Fuente: elaboración propia

## Medidas de control ambiental

Se identifica la existencia de sistemas de ventilación natural en las 2 instituciones de salud; no obstante, no se han realizado estudios que determinen el flujo de aire proporcionado con la apertura de puertas y ventanas existentes. En algunas áreas (servicio de reanimación, urgencias y laboratorio clínico) existen sistemas mecánicos de extracción y recirculación mecánica del aire; aun así, estos presentan problemas de funcionamiento debido al deficiente mantenimiento, por lo cual no es posible demostrar que aporten los requerimientos de circulación y recambio de aire recomendados para el control efectivo de la tuberculosis. Lo anterior fue constatado por un experto en salud y seguridad en el trabajo.

No se evidenció la utilización de medidas de control ambiental como el uso de Luz Ultravioleta Germicida (LUV) o como el HEPA; sin embargo, el 6% de los trabajadores de la salud refirió el perfecto funcionamiento de los filtros HEPA y LUV, lo cual llama la atención (Ver [Tabla II](#)).

**Tabla II. Medidas de Control Ambiental**

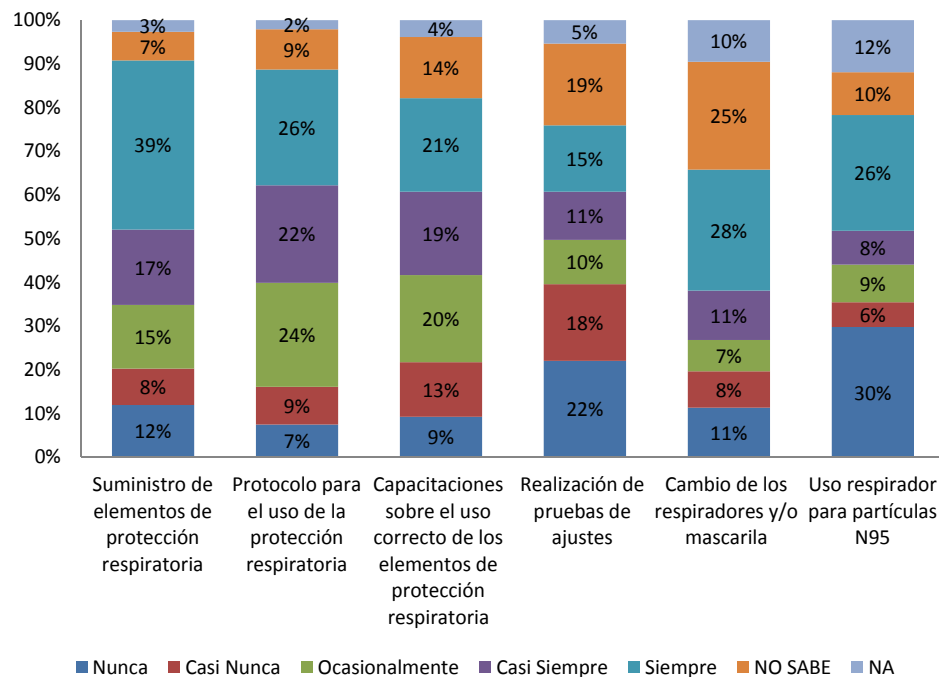
Funcionamiento	No		Sí, funciona parcialmente		Sí, funciona perfectamente		No sabe		NA		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº
Ventilación natural	26	8	112	33	87	26	83	25	28	8	336
Conductos de aire	77	23	66	20	56	17	102	30	35	10	336
Sistemas de filtración de aire	89	26	46	14	42	13	124	37	35	10	336
Luz Ultravioleta Germicida (LUV)	91	27	21	6	26	8	159	47	39	12	336
Sistema de recirculación de aire	80	24	33	10	37	11	147	44	39	12	336
Sistema de extracción de aire	82	24	34	10	37	11	142	42	41	12	336
Extractores de aire con salida al exterior de la institución	83	25	30	9	40	12	141	42	42	13	336
Filtro de partículas de alta eficiencia (HEPA)	94	28	19	6	24	7	158	47	41	12	336

Fuente: elaboración propia

## Medidas de control personales

Tan solo el 39% de los trabajadores de la salud refirió que siempre se les suministraron los elementos de protección respiratoria; 21% señaló que siempre se desarrollaron capacitaciones sobre el uso adecuado de los elementos de protección respiratoria; 15% realizó siempre pruebas de ajuste para la mascarilla de alta eficiencia N-95; únicamente el 28% implementó siempre las recomendaciones de cambio de los elementos de protección respiratoria, y solamente el 26% utilizó siempre la mascarilla de alta eficiencia N-95 cuando fue necesario (Ver [Gráfica 2](#)).

**Gráfica 2. Medidas de protección respiratoria**



Fuente: elaboración propia

Investigación financiada por la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá (DIB) con código en el Sistema de Investigación Hermes 18634.

En cuanto a la entrega de mascarillas de alta eficiencia N-95 se evidenció por parte del experto en salud y seguridad en el trabajo la existencia de procedimientos de solicitud y autorización de insumos generalmente después del diagnóstico o la confirmación bacteriológica de la tuberculosis.

## DISCUSIÓN

La exposición ocupacional a *Mycobacterium tuberculosis* en instituciones de salud, es una problemática que repercute negativamente en el proceso de trabajo del sector salud. Particularmente, en la ciudad de Bogotá se realizó un estudio que evidenció que del año 2009 al 2011 se presentaron 54 casos de tuberculosis en trabajadores de la salud, de los cuales 29 (53.7%) fueron de tuberculosis extrapulmonar<sup>21</sup>. A la par, otro estudio encontró que del año 2011 al 2014 se presentaron 100 casos de tuberculosis en trabajadores de la salud en Bogotá, de ellos 4 fallecieron<sup>22</sup>. Ambos estudios coinciden en que la tuberculosis en trabajadores de la salud requiere de la implementación de medidas de control administrativas, ambientales y personales.

Las 2 instituciones de salud no tenían un plan de control de infecciones de tuberculosis, no se ejecutó continuamente un comité responsable sobre tuberculosis y tampoco se implementaron capacitaciones sobre tuberculosis a los trabajadores de la salud. Al respecto, el comité de tuberculosis en las instituciones de salud debe estar coordinado por expertos en control de infecciones, salud y seguridad en el trabajo y un soporte técnico para las medidas ambientales a cargo de profesionales de ingeniería<sup>23, 24</sup>.

En concordancia, un programa de control de infección de tuberculosis exhorta la identificación, clasificación y tratamiento de personas con tuberculosis activa, la evaluación del riesgo de transmisión en todas las áreas de las instituciones de salud y de cada trabajador expuesto al *Mycobacterium tuberculosis*<sup>25</sup>; además, se requieren capacitaciones



para los trabajadores de la salud sobre la tuberculosis y el nombramiento de una persona responsable del comité de tuberculosis institucional<sup>26</sup>.

Solamente al 4% de los trabajadores de la salud se les aplicó siempre la prueba de PPD, sobre lo cual la normatividad colombiana define que a los trabajadores de la salud se les deben realizar exámenes ocupacionales de ingreso, periódicos y de retiro de acuerdo a los factores de riesgo de exposición ocupacional<sup>27</sup>. Particularmente, para la exposición ocupacional a tuberculosis se requiere indagar por sintomatología, antecedentes de exposición y factores de riesgo, así como la realización periódica de pruebas de tamizaje como la PPD y en determinados casos el Ensayo de Liberación de Interferón Gamma (IGRA por sus siglas en inglés), en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica ocupacional<sup>28</sup>.

En ambas instituciones de salud prevalecieron los sistemas de ventilación natural y se detectaron fallas en el funcionamiento de los sistemas de extracción mecánica. De acuerdo con esto, el CDC establece que al menos se deben garantizar en las instituciones de salud 6 Recambios de Aire por Hora (RAH), para lo cual el método más fácil y económico que garantiza un adecuado flujo de aire es la optimización de la ventilación natural<sup>14</sup>; adicionalmente, la desinfección del aire con LUV es eficaz para reducir la transmisión de tuberculosis en instituciones de salud, por lo cual se recomienda el uso de lámparas eléctricas con una potencia de 15-20 mW/m<sup>3</sup><sup>29</sup>.

A los trabajadores de la salud no se les suministró periódica y oportunamente los elementos de protección respiratoria, a pesar de que el CDC ha descrito la importancia de suministrar mascarillas de alta eficiencia N-95, especialmente en lugares de alto riesgo como salas de aislamiento de pacientes con tuberculosis y procedimientos que inducen tos<sup>14</sup>. Paralelamente, un estudio detalló que los trabajadores de la salud se enfrentan a la escasez de mascarillas de alta eficiencia N-95 por los limitados recursos de las instituciones de salud<sup>30</sup>, así como se requieren fortalecer las prácticas de trabajo seguro en los trabajadores de la salud<sup>31</sup>.

Los trabajadores de la salud desconocieron las pruebas de ajuste de la mascarilla de alta eficiencia N-95, sobre lo cual cabe precisar que ésta filtra hasta el 95% de las partículas mayores a 0.3 micras, su uso se recomienda a trabajadores de la salud que tienen contacto con pacientes con tuberculosis pulmonar o laríngea activa y se debe garantizar el sellado hermético a la piel; por lo tanto, la efectividad de la mascarilla de alta eficiencia N-95 depende del conocimiento de los trabajadores de la salud para realizar las pruebas de ajuste<sup>32</sup>.

Los trabajadores de la salud manifestaron una percepción del riesgo baja frente al contagio de tuberculosis en las instituciones de salud que se puede asociar con los limitados procesos de inducción, reinducción y entrenamiento. De conformidad con lo anterior, un estudio desarrollado en Cuba describe que los conocimientos insuficientes sobre tuberculosis influyen negativamente en la percepción del riesgo, de tal manera que es indispensable implementar procesos educativos periódicos sobre tuberculosis<sup>33</sup>.

La adopción de medidas de control de tuberculosis en las instituciones de salud donde se desarrolló el estudio es incipiente, por ende se deben encaminar esfuerzos para implementar y adaptar al escenario local las directrices de organismos internacionales. Al mismo tiempo, se requiere fortalecer el análisis de la vigilancia epidemiológica sobre tuberculosis en los trabajadores de la salud, especialmente en áreas donde la exposición ocupacional es alta e implementar una ficha de notificación de trabajadores de la salud con tuberculosis.

Para terminar, es indispensable que las instituciones de salud garanticen la implementación de los sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo, y que se tenga en cuenta la exposición ocupacional a la tuberculosis y otros contaminantes biológicos, así como es necesario que instituciones de salud y sus trabajadores conozcan y adopten lineamientos para el control de la infección tuberculosa en las instituciones de salud. Así mismo, conocer la forma de transmisión, patogénesis de la enfermedad e

implementar en sus prácticas de atención las directrices de detección precoz y tratamiento oportuno de la enfermedad, se constituyen en medidas esenciales para el control de la tuberculosis en los trabajadores de la salud<sup>15, 17</sup>.

Cabe aclarar que aspectos estructurales y contextuales como la flexibilización y precarización laboral a que se exponen de forma predominante los trabajadores de la salud en Colombia complejiza y afectan de forma negativa este asunto de la exposición laboral de los trabajadores al *M. tuberculosis* y la adopción de las medidas de control de la infección.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá por financiar esta investigación, a las instituciones y trabajadores de la salud que aceptaron participar de la investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Global Tuberculosis Report 2015 [internet]. Ginebra: Suiza [citado el 11 de enero de 2015]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/191102/1/9789241565059\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/191102/1/9789241565059_eng.pdf).
2. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semanal Número 52 de 2015 [internet]. Bogotá; Colombia [citado el 11 de enero de 2015]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/boletin-epidemiologico/Boletn%20Epidemiologico/2015%20Boletin%20epidemiologico%20Semana%2052.pdf>.
3. Centers for Disease Control and Prevention - CDC. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Facilities. Atlanta: 1994.
4. Engelbrecht MC, Yassi A, Spiegel JM, Van Rensburg AJ, O'Hara LM, Bryce EA, Nophale LE, et al. Tuberculosis and blood-borne infectious diseases: workplace conditions and practices of healthcare workers at three public hospitals in the Free State. South Afr J Infect Dis. 2015; 30 (1): 23-8.
5. Ndejjo R, Musunguzi G, Yu X, Buregyeya E, Musoke D, Wang JS, et al. Occupational health hazards among healthcare workers in Kampala, Uganda. J Environ Public Health. 2015: 913741.
6. Von Delft A, Dramowski A, Khosa C, Kotze K, Lederer P, Mosidi T, et al. Why healthcare workers are sick of TB. Int J Infect Dis. 2015; 32: 147-51.
7. Hassan M. Detection of latent tuberculosis infection among laboratory personnel at a University Hospital in Eastern Saudi Arabia using an interferon gamma release assay. Journal of infection and public health. 2014; 7 (4): 289-295.
8. Borges TS, Sonda EC, Daronco A, Battisti F, Santos MMB, Valim ARM, et al. Prevalência de infecção latente por mycobacterium tuberculosis em profissionais da rede básica de saúde. Rev Bras Promoc Saude, Fortaleza. 2014; 27 (2): 269-75.
9. Guanche H, Crespo E, Kindelan A, Gutierrez F. Latent tuberculosis infection in healthcare workers at a community hospital in Qatar. J Infect Public Health. 2014; 7 (4): 356-9.
10. Nakandakari M, De la Rosa D, Gutiérrez J, Bryson W. Tuberculosis en trabajadores de salud: Estudio epidemiológico y clínico en el Hospital Nacional Hipólito Unanue. Rev Med Hered. 2014; 25: 129-34.
11. Zhou F, Zhang L, Gao L, Hao Y, Zhao X, Liu J, et al. Latent Tuberculosis Infection and Occupational Protection among Health Care Workers in Two Types of Public Hospitals in China. PLoS One. 2014; 9: 1-8.
12. Nienhaus A, Schablon A, Preisser AM, Ringshausen FC, Diel R. Tuberculosis in healthcare workers -- a narrative review from a German perspective. J Occup Med Toxicol. 2014; 9: 1-12.
13. Organización Mundial de la Salud. Componentes básicos para los programas de prevención y control de infecciones. Ginebra Suiza; 2009.
14. Centers for Disease Control and Prevention. TB Elimination Infection Control in Health-Care Settings. Atlanta: CDC; 2012.
15. Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud. Lineamientos para la implementación del control de infecciones de tuberculosis en las Américas. Washintong D. C. 2014.
16. Godfrey C, Andersen J, Mngqibisa R, Scott LE, Conradie F. Tuberculosis control. The Lancet. 2016; 387 (10024): 1157 – 1158. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00706-6.

17. Chirino LM. Formas de participación de los sindicatos de los trabajadores en Seguridad y Salud en el Trabajo. *Revista Gaceta Laboral*. 2013; 19 (2): 200-216.
18. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. JSTOR. 1977: 159-74.
19. Ministerio de Salud y la Protección Social de Colombia. Resolución 8430 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Internet]. 1993 [citado el 18 de septiembre del 2014]. Disponible en: [http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite\\_de\\_etica/Res\\_\\_8430\\_1993\\_-\\_Salud.pdf](http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res__8430_1993_-_Salud.pdf).
20. 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. DOI:10.17533/udea.rfnsp.v34n1a05.
21. Mongui J, Villamil HC, Maestre LM, Muñoz AI. Trabajadores de la salud con diagnóstico de tuberculosis en Bogotá, en el periodo 2009-2011. *Med Segur Trab*. 2013; 59 (233): 417-425.
22. Lucero DM. Análisis de las Características Epidemiológicas y Ocupacionales de los Trabajadores de la Salud con Diagnóstico de Tuberculosis [Tesis de Maestría]. [Bogotá D. C.] Universidad Nacional de Colombia; 2016.
23. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Settings. Atlanta: CDC; 2005.
24. Ministerio de Salud del Perú. Control de infección de Tuberculosis en establecimientos de salud, módulo de capacitación. Lima-Perú: Partners TB control. 2005: 80.
25. Borroto S, Martínez AM, Guanche H, Madieto M, Morejón T, Giró I, et al. Riesgo de Tuberculosis en trabajadores de tres hospitales clínico quirúrgicos de La Habana. *Rev Cubana Med Trop*. 2015; 67 (1): 59-74.
26. Turusbekova N, Popa C, Dragos M, Van der Werf MJ, Dinca I. Strengthening TB infection control in specialized health facilities in Romania - using a participatory approach. *Public Health*. 2016; 131: 75-81.
27. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución 2346 de 2007 «Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales». Bogotá D. C. 2007.
28. Casas I, Domínguez J, Rodríguez S, Matllo J, Altet N. Guidelines for the prevention and control of tuberculosis in health care workers. *Med Clin*. 2015; 145 (12): 534.e1-534.e13.
29. Mphaphlele M, Dharmadhikari AS, Jensen PA, Rudnick S, Van Reenen TH, Pagano MA, et al. Institutional Tuberculosis Transmission, Controlled Trial of Upper Room Ultraviolet Air Disinfection: A Basis for New Dosing Guidelines. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2015; 192 (4): 477. 484.
30. Chughtai AA, MacIntyre CR, Ashraf MO, Zheng Y, Yang P, Wang Q, et al. Practices around the use of masks and respirators among hospital health care workers in 3 diverse populations. *Am J Infect Control*. 2015; 1 (43): 116-8.
31. Katanekwa sn, Dahlback E. Prevention of Tuberculosis cross infection; in the process of nursing care. *Asian Journal of Medical Sciences*. 2016; 7 (3): 9-14.
32. Centers for Disease Control and Prevention - CDC - National Institute for Occupational Safety and Health, Prevention. N95 Day 2014: Respirator Preparedness – Where Technology Meets Good Practices. 2014.
33. Martínez H, Arroyo L, Borroto S, González E. Conocimientos y percepción del riesgo de tuberculosis en los trabajadores de la atención primaria de salud. *La Lisa, La Habana*. 2015; 5 (2): 1-16.