

Factores de Riesgo para Tuberculosis en Trabajadores de Servicios de Urgencias, en dos Niveles de Atención en Salud

Adriana Barbosa,¹ Orlando Peña,²
 Augusto Valderrama-Aguirre,⁴ Hernando Restrepo,³

RESUMEN. *Introducción:* En Colombia, existen estudios limitados que impliquen a la Tuberculosis como un problema ocupacional del sector salud. El presente estudio tuvo como objetivo valorar el riesgo ocupacional de tuberculosis en el personal de urgencias de dos instituciones de salud en dos niveles de atención diferentes. *Metodología:* Estudio descriptivo transversal, correlacional en personal trabajador de dos instituciones de salud, una de Nivel I y otra de Nivel II. Se presentan datos descriptivos y se exploró la asociación de factores sociodemográficos, ocupacionales y de bioseguridad la positividad para la prueba de Mantoux (Tuberculina o PPD). *Resultados:* No se encontró en ninguna de las dos instituciones un relación estadísticamente significativa entre los factores de antecedentes personales, ocupacionales y de bioseguridad y lo positividad de la PPD. No evidenció diferencia entre los riesgos de TB ocupacional en los dos niveles. *Conclusión:* Este es uno de los primeros estudios descriptivos exploratorios de los factores de riesgo ocupacional para TBC en Colombia. Se necesitan más estudios con un mayor número de participantes y diseños más elaborados para determinar el riesgo ocupacional para TBC entre los profesionales de la salud en Colombia.

Palabras clave: Tuberculosis, Personal de salud, Prueba de Tuberculina, Servicio de Urgencias. *Línea de investigación:* Promoción de entornos saludables y prevención de riesgos laborales.

RISK FACTORS FOR TUBERCULOSIS IN WORKERS OF HEALTH EMERGENCY SERVICES IN TWO LEVELS OF HEALTH CARE INSTITUTIONS. *ABSTRACT.* *Introduction:* In Colombia, there are limited studies involving Tuberculosis as an occupational problem in the health sector. This study aimed to assess the occupational risk of Tuberculosis in personnel working in two emergency services of health institutions with two different levels of care. *Methodology:* Cross-sectional, correlational study in working staff of two health institutions of different health care level, one of Level I and other of Level II. Descriptive data are presented and the association of sociodemographic, occupational and biosafety positivity Mantoux test (tuberculin or PPD) factors were explored. *Results:* We did not find in any of the two institutions significant associations with socio demographic, occupational, and biosafety factors with PPD positivity. There was no difference between the risks of occupational TB at both levels. *Conclusion:* This is one of the first exploratory, descriptive studies of occupational risk factors for TB in Colombia. Further studies are needed with larger numbers of participants and more elaborate designs to determine the occupational risk for TB among health professionals in Colombia.

Keywords: Tuberculosis, Health personnel, tuberculin test Emergency Service. *Research line:* Promotion of healthy environments and prevention of occupational risks.

Aceptado para publicación: Febrero 26 de 2014.

La tuberculosis (TBC) es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, que suele atacar con más frecuencia los pulmones y contagiar a otras personas. Según la OMS en el año 2011, 8,7 millones de personas se enfermaron de TBC y 1,4 millones

murieron por esta causa, ubicándose en la segunda causa de muerte a nivel mundial, después del VIH/SIDA. Igualmente, esta organización calcula que una tercera parte de la población mundial tiene TBC latente; es decir, están infectadas pero aún no han enfermado ni pueden transmitir la infección.¹

Uno de los grupos más vulnerables para adquirir la infección son los trabajadores de la salud. Esta situación es especialmente alarmante por el reporte de brotes de TBC adquirida en el hospital, tanto entre trabajadores de la salud como en pacientes.³ La transmisión del bacilo causante de la TBC hacia el personal de atención en salud depende de numerosos factores como el número de pacientes con TBC atendidos al año, estado clínico del paciente, diagnósticos y días de tratamiento; sobretodo cuando a los primeros días de tratamiento la dosis infectante liberada al espacio aéreo es alta y se requiere menor tiempo de exposición para infectarse. Otros factores incluyen la función u ocupación del personal de salud, el lugar de trabajo del personal, diferencias en ventilación, la aplicación o no de medidas de aislamiento, las barreras de protección personal y la existencia de personal con alguna condición de inmunosupresión.

En países desarrollados, el riesgo estimado de infección por TBC es menor al 0,2% en hospitales con menos de 10 ingresos anuales por TBC. Este riesgo aumenta progresivamente a medida que más pacientes son atendidos o más personal de salud atiende estos pacientes. 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.⁴

En Colombia en el año 2011 se reportaron 11.866 casos de TBC confirmados, de estos 10.895 correspondían a casos nuevos, para una incidencia de 23,7 casos por 100.000 habitantes. De los casos reportados 609 registraron condición final muerte, es decir el 5,1% de los casos;² Sin embargo, es poco lo que se sabe del riesgo ocupacional de adquirir la infección en profesionales de la salud. El presente estudio tuvo como objetivo valorar el riesgo ocupacional de TBC en el personal de urgencias de dos instituciones de salud de dos niveles de atención diferentes, I y II.

Par cumplir el anterior objetivo, se implementó un estudio de tipo descriptivo transversal, en una población de médicos generales, enfermeras, auxiliares de enfermería y auxiliares administrativos que laboran en los servicios de urgencias de dos instituciones de atención hospitalaria de Colombia, una de ellas de nivel I y la otra de nivel II. La muestra se tomó por conveniencia de tal forma que del total de los trabajadores disponibles (N=105), se seleccionaron 78 (n) participantes que cumplieran con los criterios de inclusión y de exclusión. Se incluyó personal que laborara como mínimo 192/mes y

¹ MD, Esp. Gerencia Servicios de Salud, MSc Salud Ocupacional, Universidad Libre-Cali, Cali, Colombia. E-mail: adrianabaraya@gmail.com

² Administrador, MSc Salud Ocupacional, Universidad Libre-Cali, Cali, Colombia.

³ Bacteriólogo y Laboratorista Clínico, MSc Ciencias Básicas Médicas, PhD Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Profesor Asociado, Facultad de Salud, Universidad Libre-Cali. Grupo de Investigación Instituto de Investigaciones Biomédicas y Grupo Esculapio. Editor en jefe RCSSO. Cali, Colombia.

⁴ MD. MSc Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Docente Postgrado Salud Ocupacional y miembro del Grupo de Investigación Esculapio, Universidad Libre-Cali, Cali (Colombia).

con mínimo 1 año de labores profesionales en la institución, de cualquiera de las siguientes ocupaciones: médico general, enfermero, auxiliar de enfermería o administrativos. Se excluyeron las personas con antecedentes personales y familiares de TBC, enfermedad inmunosupresora y/o mujeres en estado de embarazo.

La recolección de la información y el análisis se adoptó usando un cuestionario previamente desarrollado por el grupo de investigación Esculapio, de la Universidad Libre-Cali en el año 2012: "Factores asociados para la conversión a infección de tuberculosis latente en trabajadores de salud en una unidad de cuidados intensivos. 2012. Cali. Colombia". El cuestionario está dividido en preguntas que evalúan características sociodemográficas, antecedentes personales, exposición ocupacional a TBC y bioseguridad, permitiendo evaluar las tres medidas de control propuestas por el CDC.³⁰ Igualmente se administró tuberculina 5TU por la técnica de Mantoux la cual fue interpretada a las 72 horas posteriores a la administración, se consideró positiva si la pápula era mayor o igual a 10 mm y negativa menor a 10mm. Se presentan datos descriptivos y exploración de relaciones bivariadas con la prueba X2 considerando alfa 0,05.

El protocolo de estudio se formuló con estricta adherencia a la Resolución 8430 de 1993 emanada por el Ministerio de Salud de Colombia, fue avalado por el Comité de Evaluación Ética y Científica, de la Facultad de Salud de la Universidad Libre –Cali. Todos los participantes del estudio firmaron voluntariamente el consentimiento informado, donde autorizaban el uso de la información para fines investigativo y académicos.

Se incluyeron en total 78 participantes, 19 del nivel I y 59 del nivel II (ver Tabla 1). Comparativamente, la población en el nivel II tendió a ser más joven (ver Tabla 2). El género masculino predominó en el nivel I, mientras que en el nivel II fue el femenino. El nivel educativo técnico fue el más frecuente en las dos instituciones y el estrato socioeconómico de la población fue en su mayoría estrato 3.

Respecto a la prueba de Mantoux, el porcentaje de positividad fue muy similar en ambos grupos (ver Tabla 3). El único antecedente patológico de importancia identificado en los positivos para PPD fue Asma, 66,6% para Nivel I y 44,5% para nivel II. El consumo de cigarrillo en los funcionarios de las dos instituciones no mostro una diferencia porcentual entre el consumo y no consumo en la población con PPD positiva.

Entre la ocupación de médico y enfermero se no encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto a la positividad de la PPD, siendo en el Nivel I 40,0% médicos y 37,5% enfermería ($P=0.648$) y en el Nivel II 35,7% médicos y 33,3% enfermería ($P=0.506$). En la institución Nivel I el 46,2% de la población llevaban más

de 5 años laborando, mientras que la institución nivel II el 33,3% lleva menos de 5 años en la institución. Tampoco se se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto las horas de la jornada laboral ($P=0,341$).

TABLA 1
Distribución Ocupacional de la Muestra,
según nivel de atención

Ocupación	Nivel I		Nivel II		Total	
	#	%	#	%	#	%
Médicos	8	10,3	20	25,7	28	36,0
Enfermeras	1	1,3	5	6,4	6	7,7
Auxiliares de enfermería	9	11,4	27	34,6	36	46,0
Administrativos	1	1,3	7	9,0	8	10,3

TABLA 2
Características sociodemográficas

Variables		Valores – n(%)	
		Nivel I	Nivel II
Edad	Media \pm SD	36,0 \pm 8,4	28,8 \pm 6,1
	Mediana	36,0	27,0
	Mínimo	20	21
	Máximo	54	54
Genero	Femenino	8 (42,1)	41 (69,5)
	Masculino	11 (57,9)	18 (30,5)
Estado Civil	Casado	6 (31,6)	12 (20,3)
	Soltero	4 (21,1)	34 (57,6)
	Unión libre	7 (36,8)	11 (18,6)
	Separado	2 (10,5)	1 (1,7)
	Viudo	0	1 (1,7)
Nivel Educativo	Bachiller	0	3 (5,1)
	Técnico	10 (52,6)	31 (52,5)
	Profesional	7 (36,8)	23 (39,0)
	Posgrado	2 (10,5)	2 (3,4)
Composición del Hogar	Solo	0	5 (8,4)
	Esposo	5 (26,3)	13 (22,0)
	Esposo e hijos	6 (31,5)	11 (18,6)
	Padres e hijos	3 (15,7)	4 (6,7)
	Padres	1 (5,2)	20 (33,8)
	Hijos	2 (10,5)	0
	Otros	2 (10,5)	6 (10,1)
Número de Hijos	No tiene hijos	6 (31,6)	39 (66,1)
	1 hijo	6 (31,6)	12 (20,3)
	2 hijos	5 (26,3)	6 (10,2)
	3 hijos	1 (5,3)	2 (3,4)
	4 hijos	1 (5,3)	0
Estrato Socioeconómico	1	2 (10,5)	8 (13,6)
	2	7 (36,8)	20 (33,9)
	3	10 (52,6)	31 (52,5)

TABLA 3
Resultados del Test de Mantoux

Nivel	PPD		Total	% PPD (+)	P
	Positiva	Negativa			
I	7	12	19	36,8%	0,7439
II	19	39	58	32,8%	

PPD: Purified Protein Derivative (Derivado Proteico Purificado)

Al comparar la positividad para PPD de la población total objeto del estudio con la de aquellos que cumplían actividades asistenciales no se encontraron diferencias significativas estadísticamente ($P=0,7439$ y $P=0,6705$, respectivamente). En la institución Nivel I el total de la población con PPD positiva manifestaron haber atendido paciente con TBC, ninguno atendió pacientes sintomáticos respiratorios sin la utilización de la mascarilla. En el Nivel II a pesar de tener PPD positiva, el 38,5% alude no haber tenido contacto con pacientes con

pacientes infectados, el 40% no haber atendido pacientes con TBC. En la institución de Nivel I el 42,9% del personal que presento PPD positiva manifestaron no utilizar elementos de protección personal y en el Nivel II el 30,8% ($P=0.470$). El uso de la mascarilla de alta eficiencia en la atención en la atención del paciente sintomático respiratorio en el Nivel I fue 36,9% de los que presentaron PPD positiva y en el Nivel II de 33,3%. Se encontró que el 100% y 50% de los funcionarios en el Nivel I y II respectivamente que tuvieron PPD positiva no utilizan el tipo de mascarilla adecuada. En resumen, no se encontró en ninguna de las dos instituciones un relación estadísticamente significativa ente los factores de antecedentes personales, ocupacionales y de bioseguridad y lo positividad de la PPD.

Al relacionar los resultados obtenidos de la edad de los funcionarios con la positividad de la prueba, en la institución Nivel I no se encuentra relación, mientras que en el Nivel II, la población con prueba de tuberculina positiva se halló entre los 18 y 38 años. No encontrando relación con los estudios existentes, pues estos muestran mayor frecuencia de PPD positiva entre los 40 y 49 años.¹⁷ Igualmente, Spindola *et al.* (2012) encontró que la edad media fue de 40 años (17 a 69).¹⁸

Siendo la población en la institución Nivel II una población joven, donde el 76% lleva menos de 5 años laborando, teniendo una larga expectativa de vida laboral, lo cual aumenta el riesgo de contacto y riesgo de adquirir TBC, sumado al hecho de que los funcionarios que presentaron prueba de tuberculina negativa tienen riesgo de convertirse en positiva al año en aproximadamente 8,3%,³² y el mayor riesgo de infección que tienen los funcionarios que laboran en las áreas de emergencias,³⁴ deben ser motivos para que ambas instituciones intensifiquen las medidas de control y prevención de la infección. El tiempo de labores en las instituciones no mostró diferencias estadísticamente significativas, sin embargo en el Nivel II el 46% de los funcionarios con más de cinco años de labores presentó PPD positiva, sin relación con estudios previos, donde Mocada *et al.* (2012) encontró que la antigüedad fue mayor a 3 años de labores.²⁰

Según los resultados obtenidos, frente a la ocupación se encuentra que en el grupo enfermería y médicos no tuvieron una diferencia significativa en cuanto a la positividad de la prueba de tuberculina en ninguno de los dos niveles, sin embargo hay literatura donde se ha encontrado mayor riesgo de TBC en el personal de enfermería.^{15,16,32} Todos los funcionarios que manifestaron pertenecer al estrato socioeconómico 1, presentaron PPD positiva, esto genera mayor riesgo de adquirir TBC por contactos no relacionados con la actividad laboral, dado que factores de riesgo como el hacinamiento, desnutrición y malas condiciones higiénicas que son frecuentes de estratos socioeconómicos bajos.⁶

Encontrando que ninguna de las dos instituciones tienen implementados programas de vigilancia epidemiológica para riesgo biológico, es difícil saber cuáles de los que tuvieron PPD positivo convirtieron durante su vida laboral en la institución actual o durante la etapa formativa, situación que genera riesgo a las organizaciones por los costos económico que genera un funcionario incapacitado por TBC, además del riesgo de contagio a sus compañeros de labores y familia.

Siendo la mascarilla de alta eficiencia el principal elemento de protección personal, se encuentra en ambas instituciones falta de conocimiento por parte del personal, del tipo de mascarilla que debe utilizar y de cuando utilizarla; se encuentra que en el Nivel I solo el 21% usa la mascarilla de alta eficiencia para la atención de paciente con TBC, siendo más alto el uso en el Nivel II con el 83%.

Conocer el concepto de sintomático respiratorio es uno de los criterios clínicos para sospechar TBC y de lo que depende el tipo medidas de protección tanto personal como colectivas se deben implementar, para prevenir la infección en personal de salud, pacientes y visitantes, se encontró que el personal de ambas instituciones no tiene claro el concepto, siendo más notorio en el personal de II nivel donde el 45% de los funcionarios contestaron de forma incorrecta.

En Colombia, existen estudios limitados que relaciones la TBC como un problema ocupacional del sector salud;³⁵ La TBC fue incluida en la Tabla de enfermedades profesionales en año 2014 según decreto 1477, con lo cual se espera se desarrollen estudios que involucren aspectos epidemiológicos a nivel laboral, evaluación de programas de vigilancia epidemiológica ocupacional, e implementación de medidas de prevención y control a interior de la instituciones de salud, donde el estudio realizado pueda servir de base y dársele continuidad, de tal forma que sirva en pro de la salud y seguridad de los funcionarios de ambas instituciones.

Agradecimientos: A la Universidad Libre Seccional Cali, su cuerpo docente en el programa de Salud Ocupacional, Instituciones que facilitaron la realización del estudio y a mi familia por su colaboración y apoyo.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Tuberculosis. Nota descriptiva, Marzo de 2013.
2. Comportamiento de la notificación de tuberculosis en Colombia. Instituto Nacional de Salud. Semana 1-52 de 2011.
3. Ostrosky-Zeichner L, Rangel-Frausto S, García-Romero E, Vázquez S, Ibarra M, Ponce de León-Rosales S. Tuberculosis en trabajadores de la salud importancia de los programas de vigilancia y control. Salud Publica de México Vol. (42); feb de 2000.
4. Castela Torres J. Active tuberculosis among health care workers in Portugal. J. bras. pneumol. Oct 2011.
5. Saldarriaga-Cantillo A. Tuberculosis: expresión de belleza, horror y dolor, Colombia Medica Vol. (40); 2009.
6. OMS. Informe Mundial de la Tuberculosis. Informe OMS 2013.

FACTORES DE RIESGO PARA TUBERCULOSIS EN TRABAJADORES DE SERVICIOS DE URGENCIAS

7. Colombia. MPS. Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010 - 2015. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 3 Edición 2009.
8. Situación del Valle del Cauca año 2011. Gobernación del Valle del Cauca, Secretaría Departamental de salud, Santiago de Cali, noviembre de 2012.
9. OMS. Normas para la prevención de la transmisión de la tuberculosis en los establecimientos de asistencia sanitaria en condiciones de recursos limitados. 2002.
10. National Tuberculosis Controllers Association, Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the investigation of contacts of persons with infection tuberculosis. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. MMWR Recomm Rep. 2005; 54(RR-15): 1-47.
11. OPS Y OMS. Lineamientos para la implementación de control de infecciones de tuberculosis en las Américas, 2014.
12. Díaz C. A, Dueñas D, Lazo M A, Borroto G S, González O. Tuberculosis en trabajadores de salud del Hospital Psiquiátrico de la Habana, *Rev Panam Infectol* 2005; 7: 22-6.
13. Bonifacio N, Saito M, Gilman R H, Leung F, Córdova C N, Chacaltana H J, et al. High risk for tuberculosis in hospital physicians. *Emerg Infect Dis* 2002; 8: 747-8.
14. Informe quinquenal epidemiológico nacional volumen 18 numero 2 Bogotá enero de 2102 Instituto Nacional de Salud.
15. González C, Araujo C, Agogliá R, Hernández S, eguel I, Saenz C. Tuberculosis en trabajadores de salud Medicina (B. Aires) Ciudad Autónoma de Buenos Vol.(70); feb 2010.
16. Borroto Gutiérrez S, SevyCourt JI, FumeroLeru M, González Ochoa E, Machado Molina D. Riesgo de ocurrencia de la tuberculosis en los trabajadores del Hospital Universitario Neumológico Benéfico de la Habana. *Rev. Cubana Med. Trop.* abril 2012; 55-60.
17. Pérez B, Aranda V, Labanda U. Prevalencia de infección latente tuberculosa en trabajadores sanitarios. *Medicina y seguridad en el trabajo* vol. (57) marzo 2011.
18. Spíndola M, Campos O, Santos X, Pereira P, Leão S, Santos N, et al. Reactividad a tuberculina en trabajadores de la salud de un centro de referencia de tuberculosis. *Rev. Méd. Chile* vol. (140): 1022-1027, Agosto 2012.
19. Betancourt CO, Otero J. Gómez, Palacio F, Giraldo R. Riesgo de infección por tuberculosis en el trabajador de la salud. *Medellín 2001-2002. Acta Médica Colombiana* 2003; 28 N°3 108-11.
20. Mocada Rojas AM, Plaza Ramírez B. Factores asociados para la conversión a infección de tuberculosis latente en trabajadores de salud en una unidad de cuidados intensivos. 2012. Cali. Colombia. Universidad Libre.
21. Mario C. Raviglione, Richard J. O'Brien, Principios de Medicina Interna, capítulo 158, sección 8: Enfermedades micobacterianas. Editorial McGraw Hill Interamericana, 17ª Edición 2008.
22. Goldman: Goldman's Cecil Medicine, JERROLD J. ELLNER, 24th ed. 2011, capítulo 332 Tuberculosis. 1939- 1940.
23. Tobón A, Robledo J, Cardona N, Fundamentos de Medicina- Enfermedades Infecciosas, 6ª Edición, 2003.
24. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Guía de Atención de la Tuberculosis pulmonar y extra pulmonar (Normatividad vigente aprobada en 2000). Opciones Gráficas Editores: Bogotá; 2004:1-44.
25. Pérez CE, Borda A. Interpretación de la PPD, Fundamentos Fisiopatológicos y enfoque práctico, Revista Colombiana de Neumología, Vol. (19); 11-17 marzo de 2007.
26. González-Martin J, Garcia-Garcia JM, Anibarro L, Vidal R, Blanquer R, et al. Documento de consenso sobre diagnóstico, tratamiento y prevención de la tuberculosis, *Archivos de Bronconeumología*. 2010;46:255-74. - Vol. (46) Núm. 05.
27. Guía de Práctica Clínica sobre el Diagnóstico, el Tratamiento y la Prevención de la Tuberculosis. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. de Cataluña; 2009.
28. Caminero J. Guía de la Tuberculosis para Médicos Especialistas. Francia, Editorial Compogravure.
29. CDC. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-Care Setting, 2005.
30. Ministerio de la Protección Social de Colombia. Reglamento técnico para la protección de los trabajadores expuestos a agentes biológicos en la prestación de servicios de salud humana, Anexo técnico diagnóstico y tratamiento de enfermedades infecciosas ocupacionales. Julio 2010.
31. Gonzalez Claudio, Tasas de conversiones tuberculinicas entre trabajadores de la salud, disponible en: <http://siicsalud.com/>
32. Barrios JC, M. Flores, M. Aspectos biológicos, clínicos y epidemiológicos de la tuberculosis latente. *Salud Pública Mex.* 2010; 52:70-8.
33. MJ Rodríguez Bayarri, F Madrid San Martín, Tuberculosis pulmonar como enfermedad profesional, *Archivos de Bronconeumología*. 2004; 40:463-72. - Vol. (40) Núm.10.
34. Mendoza A. Tuberculosis como enfermedad ocupacional. *Rev Perú Med. Exp Salud Pública*. 2012; 29(2):232-36.
35. Cruz M, Óscar A, Muñoz S.A. Estudio bibliométrico sobre tuberculosis en trabajadores de la salud. *Med. segur. trab.* [revista en la Internet]. 2012. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo>.
36. Hernández P, Moreno A, Roldan T, Tuberculosis, un riesgo presente para los trabajadores en el área de la salud Univ. Méd. Bogotá (Colombia), 52 (2): 227-236, abril-junio, 2011
37. Fica CA, Cifuentes M, Ajenjo MC, Jemenao P, Zambrano G., NaldyFebré V., Delpiano M., Diomedí P, Ramonda C. Tuberculosis en el personal de salud, Comité Consultivo de Infecciones Intrahospitalarias Sociedad Chilena de Infectología. *Revista Chilena de Infectología*, 2008; 25 (4): 243-255.
38. Menzies D. Risk of Tuberculosis in Health Care workers. A Canadian Multi_centre Study With Tje Collaboration Of investigators At The Universities of McGill, Toronto, Alberta, and British Columbia. Canadá: 1995
39. Ostrosky-Zeichner L, Rangel-Frausto S, García-Romero E, et al, Tuberculosis en trabajadores de la salud: importancia de los programas de vigilancia y control. *salud pública de México* Vol.42, No.1, enero-febrero de 2000.
40. CDC. Latent Tuberculosis Infection: A Guide for Primary Health Care Providers. Atlanta: 2010.
41. L Wang, M O Turner, R K Elwood, et al. A meta-analysis of the effect of Bacille Calmette Guérin vaccination on tuberculin skin test measurements, *Thorax*. 2002 September; 57(9): 804-809.
42. WHO, Global tuberculosis report 2012.
43. McPherson: Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, Gail L. Woods, 22ed, chapter 60;1148- 1149.
44. Torres C, Varón Fabio, Guía de Práctica Clínica Tuberculosis, Fundación neumológica de Colombia, Febrero 2010.
45. Naranjo, E. Plan Estratégico "Colombia Libre de Tuberculosis para la Expansión y Fortalecimiento de la Estrategia Alto a la TB". Colombia.
46. Granich R, Nancy J. Binkin N, Jarvis W, Simone P. Normas para la prevención de la transmisión de la tuberculosis, en los establecimientos de asistencia sanitaria de recursos limitados, OMS., 2002.
47. Americam Thoracic Society, Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis in Adults and Children, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, Vol. 161, p 1776-1795, 2000.
48. Pantoja-Rojas L, Roa-Vargas E. Factores relacionados con el diagnóstico de la tuberculosis mediante la prueba Chi-cuadrado para Bogotá (Colombia), *Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. (XXXIII)*, mayo-agosto/2012; 112-125.