

Mortalidad por tuberculosis, estudio del registro en municipios del departamento del Chocó, Colombia, 2012

Hernández Sarmiento, José Mauricio***
 Andrade, Helfer***
 Murillo, Luz Eneida**
 Velásquez, Loselinio***
 Gómez Restrepo, Alex Julián*
 Robledo, Jaime***

Tuberculosis mortality in municipalities of the department of Chocó, Colombia, 2012

Fecha de aceptación: enero 2018

Resumen

INTRODUCCIÓN. La mortalidad por tuberculosis (TB) es un indicador de los resultados en los programas de control. Aunque en el ámbito mundial los casos han venido disminuyendo durante los últimos 10 años, la carga de la enfermedad sigue siendo alta. La tasa de mortalidad por TB en Colombia para el año 2012 se reportó en 2.07 por cada 100 000 habitantes.

OBJETIVO. El objetivo de esta investigación fue identificar casos probables de muerte cuya causa básica haya sido tuberculosis y que no fueron reportados por los sistemas de información durante el año 2012.

MÉTODOS. Se realizó un estudio retrospectivo, analítico. La población incluida fueron todos los casos de mortalidad directa o asociada a tuberculosis durante el año 2012 en los 30 municipios del departamento del Chocó. La recopilación de la información se realizó a través de entrevistas verbales con los familiares, las autoridades de la comunidad y el personal de salud de cada municipio.

RESULTADOS. Se identificaron 31 casos de muerte relacionadas con tuberculosis en 12 de los municipios visitados. La distribución por sexo fue ligeramente superior en las mujeres (52%). De la totalidad de los casos encontrados, la población que mayor mortalidad registró fue la indígena (67%), que vive en zonas rurales dispersas (92%) y que presentaba como diagnóstico TB de tipo pulmonar (92%). Al verificar la concordancia en el registro de los datos de mortalidad, encontramos que el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) reportó para el año 2012 seis muertes por tuberculosis en todo el departamento, mientras que el programa departamental de tuberculosis y SIGILA tenía en sus registros 21 casos de fallecidos.

DISCUSIÓN. En el presente estudio se encontró que en el Departamento del Chocó para el año 2012 existió un subregistro de casos de mortalidad por tuberculosis. Si se consideran los datos del programa departamental, el subregistro fue de 31%; si lo comparamos con los datos del DANE, éste fue de 80%.

Palabras clave: *tuberculosis, mortalidad, registro de tuberculosis.*

Abstract

Tuberculosis (TB) mortality is an indicator of results in the control programs. Although worldwide cases have been declining for the past 10 years, the global burden of the disease remains high. TB mortality rate in 2012 in Colombia was reported in 2.07 per 100 000 inhabitants.

OBJECTIVE. To identify probable cases whose death was basically for tuberculosis and which were not reported by the information systems during 2012.

METHODS. A retrospective, and analytical study was carried out. The study population was all cases whose direct or associated mortality was tuberculosis, during the year 2012 in the 30 municipalities of the Department of Chocó. The information was collected through verbal interviews with family members, community authorities and health personnel in each municipality.

RESULTS. We identified 31 cases of related tuberculosis deaths in 12 of the visited municipalities. The distribution by gender was slightly higher in women (52%). The highest mortality was seen in the indigenous population (67%), who live in a dispersed rural area (92%) and who had a diagnosis of pulmonary TB (92%). When the concordance in the registry of the mortality data was analyzed, we found that the Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) reported in 2012 six deaths due to tuberculosis in the Department, while the Departmental program of tuberculosis and SIGILA had in its registries 21 cases of deceased.

DISCUSSION. The present study found that in the Department of Chocó for the year 2012 there was an underreporting of cases of mortality due to tuberculosis. If the data of the departmental program is taken into account, the under-registration was 31%; if we compare it with the DANE data, it was 80%.

Keywords: *tuberculosis, mortality, tuberculosis registry.*

* Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)

** Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB)

*** IPS Erchichi Jai

Correspondencia: José Mauricio Hernández-Sarmiento

Dirección electrónica: linam.martinez@upb.edu.co

Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)

Facultad de Medicina, Medellín, Colombia

Introducción

La mortalidad por tuberculosis es uno de los indicadores más importantes en la medición de resultados en los programas de control. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los nuevos casos de TB han venido disminuyendo durante los últimos años, y la mortalidad a consecuencia de la enfermedad se ha reducido en 41% desde 1990. Sin embargo, la carga mundial de la enfermedad sigue siendo alta. Se estima que para el año 2012 hubo 8.6 millones de nuevos casos de TB en el mundo, de los cuales cerca de 1.3 millones fallecieron a consecuencia de la enfermedad.^{1,2}

En Colombia, de acuerdo con los datos mostrados por el Ministerio de Salud y Protección Social, en el año 2012 se presentó un total de 11 719 casos nuevos de la enfermedad, para una incidencia nacional de 24.9 casos por 100 000 habitantes. Aunque la gran mayoría de casos se encuentran en los departamentos de Antioquia y Valle, 35% del total nacional, las tasas más altas de incidencia se presentan en los departamentos de Amazonas (112.7/100 000), Risaralda (51.9) y Chocó (49.7). De acuerdo con el sexo de los pacientes, la tasa de incidencia en hombres es de 28.9/100 000, mientras que en las mujeres es de 18.5/100 000 habitantes.³

En cuanto a las cifras de mortalidad por tuberculosis, para este mismo año se identificó a 965 pacientes con condición final de fallecido, es decir, 8% de los casos reportados en el año. Los departamentos que informaron las tasas más altas de mortalidad fueron Guainía, Amazonas, Quindío y Chocó.³

Aunque la tasa de mortalidad ha venido disminuyendo durante los últimos 10 años en Colombia, pasó de 3.02 muertes por 100 000 habitantes en el año 2000, a 2.07 en el año 2012, no es tan evidente si este dato refleja un avance real en el control de la enfermedad, o por el contrario, muestra un problema de subregistro de mortalidad, al menos en algunos departamentos con deficiencias en su estructura básica de salud, como pueden ser Amazonas, Chocó y Guainía, entre otros.^{3,4}

La mortalidad por tuberculosis es un indicador de medición del efecto, y en los programas de control de la enfermedad se debe medir con precisión; el registro correcto y su interpretación permiten a las autoridades de salud adjudicar adecuadamente los recursos a las diferentes regiones. Países como el Reino Unido han estimado que tienen un subregistro de 20% en el desenlace de sus pacientes, y en los casos de mortalidad de hasta 25%, por lo que permanentemente realizan investigaciones que les permiten corregir estos indicadores.^{5,6} En Sudáfrica han concluido que el sistema de registro de los desenlaces del programa nacional de tuberculosis subestima la mortalidad por la enfermedad, debido a que, por ejemplo, muchos casos de personas en abandono y otras que cambian su lugar de residencia fallecen sin quedar registrados adecuadamente.⁷

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el sistema de información que registra la mortalidad por tuberculosis en el departamento del Chocó, identificando casos probables de muerte cuya causa básica haya sido tuberculosis y que no hayan sido reportados por los sistemas de información durante el año 2012, generando un diagnóstico acerca del registro, la notificación y el flujo de información relativa a la mortalidad por tuberculosis en el departamento.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, analítico. La población del estudio fueron todos los casos de mortalidad directa o asociada a tuberculosis durante el año 2012 en los 30 municipios del departamento del Chocó.

Se revisaron los sistemas de registro del programa departamental de tuberculosis, historias clínicas, sistema SIMIGILA y las estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Se entrevistó al encargado del programa de tuberculosis en cada municipio, a los secretarios de salud, a las autoridades indígenas de salud y gobierno de la mayoría de cabildos indígenas del departamento y a los familiares de los pacientes. El equipo que realizó las visitas estaba conformado por un antropólogo indígena, una enfermera afrodescendiente, un médico mestizo, y un líder indígena de la comunidad Embera Dobida.

Para la captura de la información se utilizó el método de captura-recaptura⁵ y se realizaron autopsias verbales. Para registrar los datos se diseñó un formato de 31 preguntas basado en el instrumento que recomienda la OMS para realizar autopsias verbales.⁸ La información recolectada se ingresó en una base de datos de ACCESS, y el procesamiento de la información se realizó por medio del programa SPSS 18. Se hizo un análisis bivariado en el cual se comparan las medias evaluadas a través del estadístico chi cuadrado, y se llevó a cabo un análisis multivariado entre las variables significativas para determinar su comportamiento como factor protector o de riesgo para desarrollar el evento de mortalidad.

Resultados

Entre diciembre de 2012 y junio de 2013, el equipo interdisciplinario e interétnico del proyecto visitó 29 de los 30 municipios del departamento del Chocó. En cada municipio el equipo de trabajo se entrevistó con el personal del hospital local y del programa de tuberculosis, con las autoridades locales de salud (generalmente los secretarios municipales de salud), con los líderes de 17 cabildos indígenas de los 24 que existen en el departamento y con algunos amigos y familiares de los pacientes.

Durante las entrevistas con las autoridades se preguntó inicialmente por las personas conocidas en la comunidad con diagnóstico de tuberculosis en los últimos cinco años, y luego, más específicamente, por las personas fallecidas durante el año 2012, cuya muerte se relacionara con la tuberculosis. Una vez identificado un caso de probable muerte asociada a tuberculosis, se procedió a llenar el formato de captura de la información. Las respuestas al cuestionario fueron atendidas en 60% por trabajadores de la salud, 52% por un representante de las autoridades y 16% por algún familiar del paciente fallecido.

Se identificaron en total 31 casos de muerte relacionadas con tuberculosis en 12 de los municipios visitados. Los municipios en los que se encontró un mayor número de casos de muerte relacionada con tuberculosis fueron Quibdó (19%), Lloró (19%) y el Alto Baudó (13%) (cuadro 1).

La distribución por sexo fue similar: ligeramente superior en las mujeres con 52% (cuadro 1). La afiliación al

Sistema de Seguridad Social en Salud de 96% de los casos es con el régimen subsidiado; el área de vivienda en 92% estaba ubicada en zona rural dispersa; y el lugar de defunción fue en la casa en 88% de los casos, en una institución de salud de la zona rural en 8%, y 3% sin identificar. El principal lugar de inhumación fue directamente en la comunidad en 88% de los casos.

Cuadro 1
Descripción general de los casos de muerte relacionados con tuberculosis en Chocó, Colombia

Característica	Número	Porcentaje
Femenino	16	52
Masculino	15	48
Total	31	100
Municipios		
Alto Baudó	4	13
Bagadó	1	3
Bajo Baudó	2	7
Beté	1	3
Bojayá	2	7
Carmen del Darién	2	7
Lloró	6	19
Medio San Juan	1	3
Medio Baudó	1	3
Quibdó	6	19
Riosucio	3	10
Tadó	2	7
Total	31	100

Cuadro 2
Distribución étnica

Pertenencia	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
Afrodescendiente	4 (44.4%)	5 (55.5%)	9 (29.0%)
Indígena	12 (57.1%)	9 (42.8%)	21 (67.7%)
Mestizo	0 (0%)	1 (100%)	1 (3.2%)
Total	16 (51.6%)	15 (48.3%)	31 (100%)

En 28% de los casos se identificaron antecedentes de comorbilidades, donde el EPOC fue el más frecuente con 16%. También se reportaron hipertensión arterial, alcoholismo y enfermedad autoinmune en menor escala.

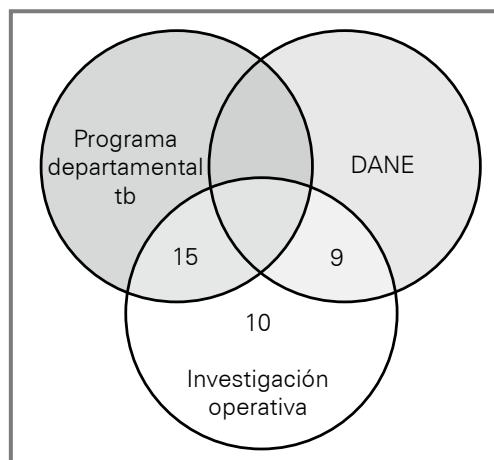
En cuanto a la sintomatología que mostraban los pacientes antes de fallecer, se identificó que 96% tenía tos y fiebre, y 88% presentaba hemoptisis. Fue difícil evaluar otros signos y síntomas cuya valoración e interpretación puede ser más subjetiva.

Al verificar los datos de los pacientes fallecidos con la base de datos de los últimos cinco años del programa departamental de tuberculosis, encontramos que a 27 (87%) enfermos se les había diagnosticado tuberculosis durante los últimos cinco años. Acerca de los otros cuatro pacientes no logramos confirmar que habían tenido un diagnóstico de tuberculosis realizado en alguna institución de salud del departamento. Estos enfermos, según las autoridades y sus familiares, fueron diagnosticados en los departamentos de Antioquia, Valle o Risaralda.

De los 27 pacientes que aparecen registrados en el programa por haber tenido un diagnóstico de tuberculosis, 21 de ellos iniciaron tratamiento farmacológico para la enfermedad, de éstos, 12 (57%) abandonaron el tratamiento antes de los seis meses y, en los otros seis pacientes no se encontró el registro del inicio de la terapia.

Al verificar la concordancia en el registro de los datos de mortalidad encontramos que el DANE reportó para el año 2012 un total de nueve muertes por tuberculosis en todo el departamento. El programa departamental de tuberculosis tenía en sus registros 21 casos de fallecidos, entre los que al parecer se encontraban los seis casos del DANE. Debido a la falta de acceso a los registros completos de mortalidad del DANE, no se logró verificar la identidad de los casos identificados, lo que representó una limitación para el estudio en la validación de éstos. Por último, la investigación operativa identificó diez casos adicionales de muerte relativa a tuberculosis para un total de 31 casos en el departamento durante el año 2012 (figura 1). La base de datos del SIVIGILA fue igual a la del Programa Departamental.

Figura 1
Registro de casos de mortalidad en el departamento del Chocó de acuerdo con distintas fuentes, año 2012



Total 31 casos de pacientes fallecidos por TB en el año 2012

Cuadro 3
Distribución del tiempo de tratamiento según el municipio de residencia

Municipio de residencia	Tiempo de tratamiento			
	Menor o igual a dos meses	Entre dos y cuatro meses	Entre cuatro y seis meses	Total (frecuencia)
Andagoya	1	0	0	1 (4.76)
Beté	0	1	0	1 (4.76)
Bojayá	2	0	0	2 (9.52)
Carmen del Darién	1	0	0	1 (4.76)
Lloró	6	0	0	6 (28.57)
Pie de Pató	2	1	0	3 (14.28)
Pizarro	1	1	0	2 (9.52)
Puerto Meluk	1	0	0	1 (4.76)
Riosucio	1	0	1	2 (9.52)
Tadó	2	0	0	2 (9.52)
Total*	17 (81.0)	3 (14.3)	1 (4.76)	21 (100)

*No se incluyen los seis pacientes del municipio de Quibdó, quienes recibieron el tratamiento completo.

Entre los factores que se relacionaron con la condición de muerte del paciente, se evidenció que 75% de ellos falleció antes de terminar la segunda fase del tratamiento farmacológico. Otros factores que se encontraron asociados con el fallecimiento del paciente fueron: ser indígena ($p = 0.05$ OR 1.66), vivir en zona rural dispersa ($p = 0.05$ OR 4.33), y ser mujer ama de casa ($p = 0.05$ OR 2.04).

Discusión

El presente estudio encontró que en el departamento del Chocó, para el año 2012 existió un subregistro de casos de mortalidad por tuberculosis. En sus estadísticas vitales, el DANE reportó nueve muertes a consecuencia de la enfermedad, el programa departamental de tuberculosis informó 15 casos más, y como resultado final de esta investigación se encontró que hubo 31 muertes relacionadas con tuberculosis, es decir, un subregistro de 22% si tenemos en cuenta datos del programa departamental, y de 70% si consideramos solamente los datos del DANE.⁹

Este tipo de subregistro en estadísticas vitales, que además no sólo se presenta con tuberculosis sino también con otras causas de muerte, ha sido medido y estimado en diferentes países; en Inglaterra se calcula que existe un 25% en el subregistro y en Brasil hasta un 39% en algunos departamentos.^{5,10} En Colombia un estudio que evaluó la tendencia de la morbilidad y mortalidad por tuberculosis en relación con la implementación de la reforma del sector salud, estimó que las fallas en la notificación por mortalidad eran de alrededor de 24%.¹¹

La OMS, en su informe mundial de tuberculosis del año 2012, considera que la mortalidad por TB ha disminuido en todo el mundo en 41% desde 1990, y al parecer se está en el camino correcto de alcanzar la meta mundial consistente en lograr la reducción del 50% de la mortalidad en 2015 com-

parada con la de 1990. Sin embargo, el informe menciona también que los sistemas de registro y notificación siguen presentando inconvenientes que afectan la interpretación correcta de los datos.¹

En relación con la distribución de casos de la enfermedad por sexo, en las Américas la TB afecta más a los hombres que a las mujeres. En Colombia la enfermedad se presenta también más en los hombres (61%) que en las mujeres (39%), relación que se refleja igualmente en el departamento del Chocó, donde 55% de los casos se encuentra en hombres y 45% en las mujeres.¹² Con referencia a la mortalidad, en Colombia 61% de muertes atribuidas a TB ocurre en hombres y 39% en mujeres, mientras que este estudio demostró que en el Chocó se presentó una mayor cantidad de muertes por TB en mujeres (52%), contra 48% en hombres. Estas cifras resultan similares a estudios de mortalidad realizados en países de bajos ingresos y alta incidencia de tuberculosis, como Etiopía, Tanzania y Ruanda, donde la mayoría de muertes por TB ocurre en mujeres.¹³⁻¹⁵

Estudios realizados en España y otros países de la Comunidad Europea han encontrado que las variables que se relacionan con la condición de morir a consecuencia de tuberculosis son: ser hombre, tener tuberculosis pulmonar, estar en un nuevo tratamiento, tener VIH y ser usuario de drogas intravenosas.^{16,17} Por otro lado, estudios realizados

en países como Tanzania y la República Democrática del Congo encontraron que las variables que se relacionan con la muerte son: haber tenido bajo peso al momento del diagnóstico (<35 kg), antecedente de haber padecido TB y ser portador de VIH; asimismo, la mayoría de muertes se presentan antes de haber terminado el tratamiento. Como dato adicional, en ninguno de estos estudios se asocia el sexo del paciente con la muerte, incluso, en Etiopía, al igual que los datos encontrados en el presente estudio, se documentó que mueren más mujeres que hombres a consecuencia de la enfermedad. De acuerdo con la OMS, en países de bajos ingresos la tuberculosis es la tercera causa de muerte en mujeres entre los 15 y 49 años.^{13,14,18}

Los determinantes sociales, como la inequidad socioeconómica, también han sido asociados a la enfermedad y la mortalidad por tuberculosis, lo que aumenta la incidencia y disminuye la proporción de éxito de las cohortes en tratamiento.¹⁹⁻²¹ Estos determinantes sociales afectan tanto a poblaciones urbanas como dispersas, en donde se ha evidenciado que un caso índice puede ocasionar que la mayoría o toda la comunidad se consideren contacto con riesgo para padecer la enfermedad, como lo describen estudios realizados en comunidades indígenas.^{22,23} Es posible que esté sucediendo algo similar en las comunidades dispersas del departamento del Chocó, en donde un caso índice en una comunidad aislada de menos de 50 familias, termine ocasionando la presentación de varios casos en otros miembros de la comunidad que por supuesto comparten los mismos determinantes sociales y que conviven en una forma muy cercana.

Aunque no es posible identificar la razón principal por la cual el sistema no reporta la totalidad de las muertes por tuberculosis en el Chocó, se pueden mencionar algunas razones que, en conjunto, empeoran el problema del subregistro: la distribución de la población en forma dispersa, el acceso geográfico deficiente que dificulta la comunicación y la movilización del personal del programa, la ausencia de líneas telefónicas e internet en la mayoría de

las comunidades, limitaciones culturales y lingüísticas en las comunidades indígenas, así como el conflicto armado que limita la movilidad de las personas y funcionarios son, entre otros, los factores que están afectando el correcto registro de los fallecidos.²³ Podemos sugerir que entre los años 2008 a 2011 el programa funcionó mejor mediante la identificación y diagnóstico de los casos de tuberculosis, que realizando el seguimiento a cada paciente hasta ser dado de alta.

Es prioritario que las autoridades de salud del departamento del Chocó y el programa departamental de tuberculosis fortalezcan su capacidad de gestión, no sólo en el diagnóstico y captación de pacientes, sino también en el seguimiento y la implementación de la estrategia DOTS y en el registro del desenlace de cada paciente, incluyendo por supuesto cuando éste fallece. También es importante que el programa desarrolle estrategias para disminuir el efecto de la mortalidad, sobre todo en las comunidades indígenas que viven más alejadas de las cabeceras municipales, involucrando además de al personal de salud, a otros actores estratégicos de las comunidades, como a los gobernadores y cabildos, los promotores y los médicos tradicionales, jaibanas y yerberos. Continuar con la implementación del DOTS comunitario puede mejorar el cumplimiento del tratamiento, la curación y, por ende, disminuir la tasa tan alta de mortalidad.

Agradecimientos

Este proyecto fue financiado con fondos del Convenio Fondo Global COL 011 G06-T y de la Organización Internacional para las Migraciones PSPJ No. 1711 de 2012-FG 001.

Agradecemos la colaboración del personal de salud, de los cabildos indígenas y las comunidades negras e indígenas, ya que fue indispensable para la realización del proyecto.

Asimismo, la participación de la Secretaría de Salud del Chocó, el Programa de Tuberculosis del Chocó y los funcionarios de SIMIGLA y el DANE hicieron posible este proyecto.

Referencias

1. World Health Organization (WHO), Global Tuberculosis Report 2013: WHO/HTM/TB/2013, Ginebra, WHO, 2013.
2. Glaziou, P., Falzon, D., Floyd, K. y Raviglione, M., "Global epidemiology of tuberculosis", *Semin Respir Crit Care Med*, 2013, 34 (1): 3-16.
3. Ministerio de Salud y Protección Social, Indicadores Básicos 2013, Serie Registros, Observatorios, Sistemas de Seguimiento y Salas Situacionales Nacionales en Salud, 2013.
4. World Health Organization (WHO), Country profile: Colombia, Ginebra, WHO, 2012.
5. Crofts, J.P., Pebody, R., Grant, A., Watson, J.M. y Abubakar, I., "Estimating tuberculosis case mortality in England and Wales 2001-2002", *Int J Tuberc Lung Dis*, 2008, 12: 308-313.
6. Antoine, D., French, C.E., Jones, J. y Watson J.M., "Tuberculosis treatment outcome monitoring in England, Wales and Northern Ireland for cases reported in 2001", *J Epidemiol Community Health*, 2007, 61: 302-307.
7. Sonnenberg, P., Lim, M.S.C., Dowdeswell, R.J., Field, N., Glynn, J.R. y Murray, J., "Quantifying errors in the estimation of tuberculosis mortality in a population of South African miners", *Int J Tuberc Lung Dis*, 2012; 16 (11): 1449-1454.
8. Mathers, C.D., Ma Fat, D., Inoue, M., Rao, C. y López, A.D., "Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death", *Bull World Health Organ*, 2005, 83: 171-177.
9. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (dane), Dirección de Censos y Demografía, Estadísticas vitales. Defunciones no fetales. Disponible en: www.dane.gov.co.
10. Pinheiro, R.S., Coeli, C.M., Barreira, D. y Codenotti, S.B. "Mortality information system for identifying underreported cases of tuberculosis in Brazil", *Rev Bras Epidemiol*, 2012, 15 (3): 468-477.
11. Segura, A.M., Rey, J.J. y Arbeláez M.P., "Trends of tuberculosis related mortality and hospital discharges before and after the implementation of the health sector reform, Colombia 1985-1999", *Biomédica*, 2004, 1: 115-123.
12. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Informe Regional 2011, *Epidemiología, control y financiamiento*, Washington, OPS, 2012.

13. Getahun, B., Ameni, G., Biadgilign, S. y Medhin, G., "Mortality and associated risk factors in a cohort of tuberculosis patients treated under DOTS programme in Addis Abeba, Ethiopia", *BMC Infectious Diseases*, 2011, 11: 127.
14. Peck, R.N., Luhanga, A., Kalluvya, M.D., Todd, J., Lugoba, S., Fitzgerald, D. y Downs, J., "Predictors of tuberculosis in the first six months after initiation of antiretroviral therapy: a case-control study", *Int J Tuberc Lung Dis*, 2011, 16: 1047-1051.
15. Uwizye, C.B., De Serres, G., Gilca, R., Schwartzman, K. y Gasana, M. "Tuberculosis may be underestimated in Rwandan women", *Int J Tuberc Lung Dis*, 2011, 15 (6): 776-781.
16. Cayla, J.A., Rodrigo, T., Ruiz-Manzano, J., Caminero, J.A., Vidal, R., García, J.M., Blanquer, R. y Casals, M., "Tuberculosis treatment adherence and fatality in Spain", *Respiratory Research*, 2009, 10: 121
17. Lefebvre, N. y Falzon, D., "Risk factors for death among tuberculosis cases: analysis of European surveillance data", *Eur Respir J*, 2008, 31: 1256-1260.
18. Henegar, C., Behets, F., Driessche, K.V., Tabala, M., Bahati, E., Bola, V. y Van Rie A., "Mortality among tuberculosis patients in the Democratic Republic of Congo", *Int J Tuberc Lung Dis*, 2012, 16: 1199-1204.
19. Rodríguez-Morales, A. y Castañeda-Hernández, D.M., "Relationships between morbidity and mortality from tuberculosis and the human development index (HDI) in Venezuela, 1998-2008", *Intern J Inf Dis*, 2012, 16: 704-705.
20. Romero Sandoval, N.C., Flores-Carrera, O.F., Sánchez-Pérez, H.J., Sánchez Pérez I., Mateo, M.M., "Pulmonary tuberculosis in an indigenous community in the mountains of Ecuador", *Int J Tuberc Lung Dis*, 2007, 11: 550-555.
21. Rios, D.P., Malacarne, J., Correa Alves, L.C., Sant'Anna, C.C., Bastos Camacho, L.A., Basta, P.C., "Tuberculose em indígenas de Amazonia brasileira: estudo epidemiológico na região do Alto Rio Negro", *Rev Panam Salud Pública*, 2013, 33: 22-29.
22. Tollefson, D., Bloss, E., Fanning, A., Redd, J.T., Barker, K. y McCray, E., "Burden of tuberculosis in indigenous peoples globally: a systematic review", *Int J Tuberc Lung Dis*, 2013.
23. Hernández Sarmiento, J.M., Dávila Osorio, V.L., Martínez Sánchez, L.M., Restrepo Serna, L., Grajales Ospina, D.C., Toro Montoya, A.E. *et al.*, "Tuberculosis in indigenous communities of Antioquia, Colombia: epidemiology and beliefs", *J Immigr Minor Health*, 2013, 15: 10-16.