



Tuberculosis en municipios con poblaciones indígenas en México: análisis de la notificación de casos y los resultados del tratamiento del 2009 al 2013*

Brenda C. Medel Romero,¹ Martin Castellanos Joya,¹ Martha Angelica Garcia Aviles,¹ Raul Martinez Navarro,² Tom Decroo³ y Rony Zachariah³

Forma de citar (artículo original)

Medel Romero BC, Castellanos Joya M, García Aviles MA, Martínez Navarro R, Decroo T, Zachariah R. Tuberculosis among indigenous municipalities in Mexico: analysis of case notification and treatment outcomes between 2009 and 2013. Rev Panam Salud Publica. 2016;39(1):32-37.

RESUMEN

Objetivo. Evaluar las tendencias en la notificación de casos de tuberculosis por año y los resultados de tratamiento acumulados (estratificados por tipo de tuberculosis), con respecto a la proporción de la población indígena de los municipios, en una investigación de ámbito nacional en México del 2009 al 2013.

Métodos. Estudio ecológico de investigación operativa en el que se utilizaron datos de los municipios correspondientes al período quinquenal definido. Dado que no existía una variable única de identificación de las personas indígenas, los municipios se clasificaron en tres grupos en función de la proporción de su población indígena ("baja", menos de 25%; "intermedia", de 25% a menos de 50%; y "alta", 50% o más). Las tasas de notificación de casos de tuberculosis se estandarizaron por 100 000 habitantes.

Resultados. Durante los primeros cuatro años del período del estudio (del 2009 al 2012), los municipios con una alta proporción de indígenas presentaron las más altas tasas de notificación de todos los casos nuevos de tuberculosis (de 20,8 a 17,7 en este período). En el 2013, sin embargo, la tasa de notificación en los municipios con una alta proporción disminuyó a 16,7 casos por 100 000 habitantes y fue más baja que la tasa de los municipios con una proporción intermedia de indígenas ($P < 0,001$). En los municipios con una proporción baja e intermedia, la tasa de notificación de casos osciló entre 15,1 y 17,3 por 100 000 habitantes durante el período del estudio. En los 96 195 casos nuevos de tuberculosis notificados durante todo el período, la tasa de éxito del tratamiento fluctuó entre 81% y 84% en los tres grupos de municipios. En los casos de tuberculosis anteriormente tratados, las tasas de notificación oscilaron entre 1,0 y 1,7 en los tres grupos durante el período estudiado. El promedio de la proporción de casos de tuberculosis anteriormente tratados (con respecto a todos los casos de tuberculosis) fue 9% en los tres grupos en el 2009 pero disminuyó a 8% en el 2013. La tasa acumulada de éxito terapéutico en todos los casos anteriormente tratados (de un total de 8 763 durante el período del estudio) fue 64% en los municipios con una baja proporción de población indígena, 61% en los municipios con una proporción intermedia y 69% en los municipios donde la proporción era alta.

Conclusiones. Pese a una tasa de notificación de casos discretamente superior en los municipios con poblaciones predominantemente indígenas, no se encontraron diferencias considerables de la carga de morbilidad por tuberculosis en los tres grupos de municipios. Los autores no pudieron verificar si las tasas de notificación relativamente bajas observadas en el presente estudio correspondían a un buen desempeño del programa contra la tuberculosis o se debía a los casos de tuberculosis pasados por alto. Es preciso realizar un estudio de prevalencia de tuberculosis en las poblaciones indígenas que aporte datos individualizados, con el propósito de fundamentar las estrategias de control de la tuberculosis que se dirigen a este grupo de la población en México.

Palabras clave

Tuberculosis, comunidades vulnerables; diabetes mellitus; vigilancia en salud pública; tuberculosis, terapia; investigación operativa; México.

¹ Programa Nacional para la Prevención y Control de la Tuberculosis, ciudad de México, México. La correspondencia debe dirigirse a Brenda C. Medel Romero, correo electrónico: bren.cmedelro@gmail.com

² Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Ciudad de México, México.

³ Unidad de Investigación Operativa, Centro Operativo (Bruselas), Médecins Sans Frontières, Ciudad de Luxemburgo, Luxemburgo.

* Traducción oficial al español del artículo original en inglés efectuada por la Organización Panamericana de la Salud. En caso de discrepancia entre ambas versiones, prevalecerá la original (en inglés).

La Región de las Américas registra la carga más baja de tuberculosis de las seis regiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y varios países de la Región, entre ellos México, ahora están en condiciones de apuntar a eliminarla por completo (1). La Región de las Américas también es una de las pocas que ya ha alcanzado la meta 6C de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en relación con la tuberculosis (reducir la incidencia, la prevalencia y la mortalidad por tuberculosis para el 2015) (2).

Para mantener el progreso ya alcanzado y seguir avanzando hacia la eliminación definitiva de la tuberculosis, es preciso lograr el diagnóstico y tratamiento rápidos en todos los grupos de población, incluidos los indígenas.⁴

De la población total de México, que asciende a 112 millones de habitantes, aproximadamente el 12% son indígenas (4). Los indígenas están distribuidos en 99% de los 2 457 municipios del país (unidades administrativas), y están expuestos a vulnerabilidad social y, a menudo, marginación. Es habitual que tengan viviendas precarias, que sean relativamente pobres y que presenten tasas más altas de consumo de alcohol y un riesgo más alto de padecer diabetes *mellitus* (5-8). Estos factores predisponen a los indígenas a contraer tuberculosis (5-9) y a tener problemas con el cumplimiento del esquema de tratamiento contra la TB, lo que podría repercutir en su resultado. Por estos motivos, en el marco estratégico de acción para el control de la tuberculosis en las comunidades indígenas se ha subrayado la necesidad de aumentar la vigilancia de la carga de la tuberculosis y el seguimiento del desenlace de la tuberculosis en estas comunidades (5, 7, 10).

Hasta donde saben los autores, no se ha realizado en México ningún estudio que evaluara las tendencias de la notificación de los casos de tuberculosis correspondientes a los indígenas. Además, una revisión sistemática reciente reveló que en ningún estudio anterior sobre los indígenas se han proporcionado los resultados del tratamiento (5). Este tipo de datos sería de utilidad para determinar si este grupo merece más atención del Programa Nacional para la Prevención y Control de la Tuberculosis de México en sus esfuerzos

hacia la eliminación definitiva de la tuberculosis en todo el país.

Para subsanar esta deficiencia de datos, se propuso este estudio nacional con el fin de evaluar: 1) las tendencias de la notificación de los casos de tuberculosis por año y 2) los resultados de tratamiento acumulados (estratificados por tipo de tuberculosis) registrados entre los años 2009 y 2013 en relación con la proporción de población indígena que vive en cada municipio mexicano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Esta investigación operativa fue un estudio ecológico se valió de datos programáticos nacionales.

Período

El estudio incluyó todos los casos de tuberculosis registrados entre el 2009 y el 2013, y tuvo lugar entre septiembre del 2014 y septiembre del 2015.

Entorno

Consideraciones generales. México se encuentra en América del Norte, abarca una superficie total de 1 964 375 km²—el 14.º país del mundo en tamaño— y tiene una ubicación y topografía geográficas que dificultan el acceso a algunas comunidades. La mayor parte de los territorios del centro y del norte del país están ubicados a gran altitud, mientras que las principales concentraciones urbanas están situadas en los valles intermontañosos. El acceso vial es variable. La capital del país es la Ciudad de México y los ingresos per cápita del país rondan los US\$ 10 500 (11).

Pueblos indígenas. En México, se considera que una persona es “indígena” sobre la base de la definición ya expuesta,¹ consagrada de la Constitución, y la designación de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). La población indígena total del país asciende a 16 millones de personas y el número de idiomas indígenas hablados en México supera los 60; alrededor del 39% de los indígenas viven en condiciones de marginación y pobreza, y cerca del 62% viven en comunidades conformadas por menos de 2 500 habitantes (12).

El municipio es la unidad administrativa básica en México y es la responsable del bienestar tanto de los indígenas como de las personas de otras procedencias. En la figura 1 se muestra la distribución espacial de los pueblos indígenas por municipio mexicano (13).

Programa nacional contra la tuberculosis. La gestión de la tuberculosis que lleva adelante el Programa Nacional para la Prevención y Control de la Tuberculosis (PNT) se basa en las directrices nacionales, definidas de conformidad con las directrices de la OMS (14, 15). En pocas palabras, se recogen muestras de esputo de todos los presuntos casos de tuberculosis, que se envía a laboratorios específicos donde se realiza el estudio microscópico, cuyos resultados son remitidos al centro de origen. Además, se realiza una búsqueda activa de casos mediante tamizaje de los síntomas, en las comunidades entre grupos especiales, como las personas privadas de la libertad, los usuarios de drogas y los indígenas.

Cuando se diagnostican casos nuevos de tuberculosis, se aplica el tratamiento breve bajo observación directa (DOTS) (de seis meses de duración), supervisado por una enfermera (en un establecimiento de salud) o por un agente comunitario de salud (en el domicilio del paciente) (14, 15). En los casos de tuberculosis tratada anteriormente, la duración del tratamiento es de ocho meses. Todos los tratamientos son ambulatorios y constan de visitas programadas al establecimiento de salud. Cuando es posible, se recomienda realizar un antibiograma y cultivo del esputo en los casos de tuberculosis tratada anteriormente. Hay un sistema de seguimiento que detecta a los pacientes que no acuden a las visitas programadas. Todos los tratamientos que se ofrecen en los establecimientos de salud pública son gratuitos. Los resultados del tratamiento antituberculoso se estandarizan conforme a las directrices nacionales de México (14).

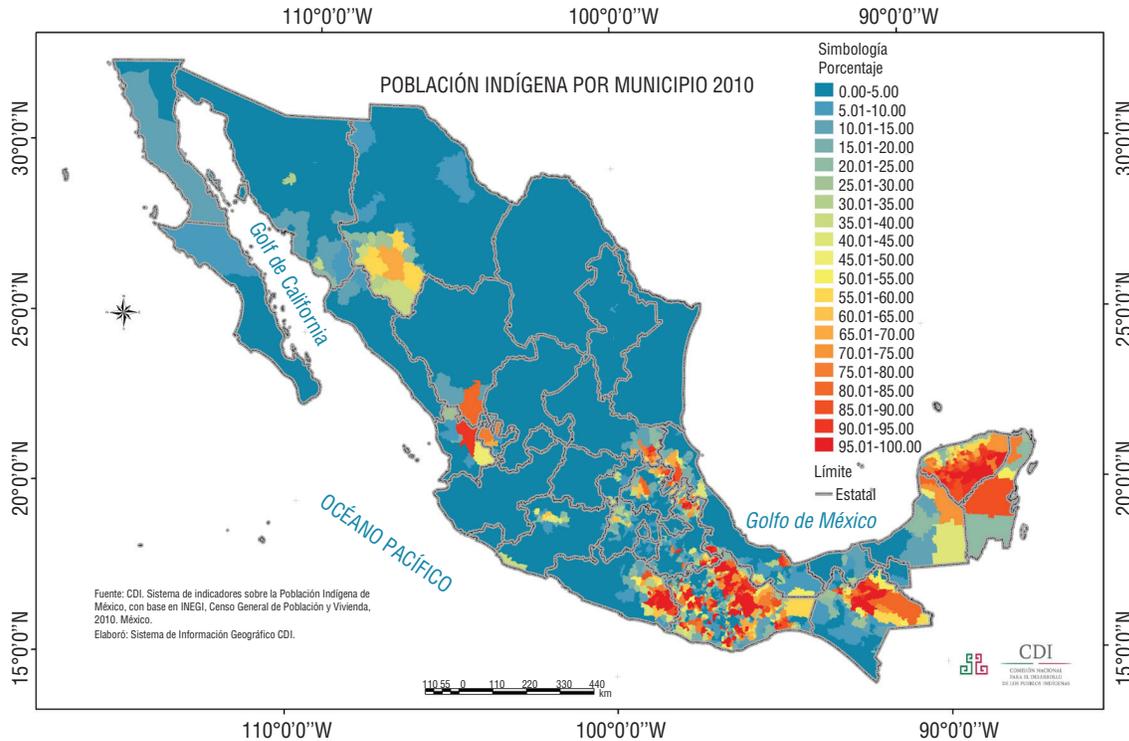
Población de estudio

La población del estudio incluyó a todos los enfermos de tuberculosis registrados entre el 2009 y el 2013 en todos los municipios de México.

Fuentes de datos y variables

Las unidades de salud transmiten los datos a las instancias regionales, donde se los

⁴ Definidos en la *Constitución Política de los Estados Unidos de México* como “aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas” (3).

FIGURA 1. Distribución espacial de los municipios y proporción de habitantes indígenas, México, 2000

Fuente: (13).

ingresa en la base de datos de la Plataforma del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), a la que se puede acceder a nivel nacional. De esta base de datos del SINAVE se obtuvieron los datos relacionados con los objetivos del estudio, como la proporción de población indígena por municipio, las características sociodemográficas y clínicas de los enfermos de tuberculosis, la presencia de comorbilidades, la notificación de los casos de tuberculosis y los desenlaces terapéuticos. La proporción de indígenas en cada municipio se validó cotejando los datos con los registros de la CDI.

Análisis estadístico

Los datos usados para el análisis se exportaron de la base de datos del SINAVE a una planilla de cálculo de Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, Estados Unidos). La población anual de México se obtuvo a partir de los datos del censo nacional de población y estos datos se usaron para estandarizar las tasas de notificación de los casos nuevos de tuberculosis cada 100 000 habitantes.

Para los fines de este estudio, se hizo un análisis sensible en el que los municipios se clasificaron en tres grupos conforme a la proporción de indígenas (< 25%

[“baja”], $\geq 25\%$ a < 50% [“intermedia”] y $\geq 50\%$ [“alta”]). Se utilizaron estas categorías como una medición indirecta de la carga de la tuberculosis debido a que el sistema no contiene ningún identificador de las personas indígenas. Se evaluaron las diferencias entre los grupos mediante la prueba de ji al cuadrado.

Ética

El Grupo Consultivo sobre Ética de la Unión Internacional Contra la Tuberculosis y las Enfermedades Respiratorias (París) otorgó la aprobación ética y el PNT de México autorizó la realización de este estudio. En vista de que el estudio se realizó con datos rutinarios del programa y no utilizó ningún identificador de los pacientes, no correspondió solicitar su consentimiento informado.

RESULTADOS

Tendencias de la notificación de los casos nuevos de tuberculosis

En el cuadro 1 se observa la tendencia de la notificación de los casos de tuberculosis cada 100 000 habitantes registrada en el período 2009-2013, tanto de los casos

nuevos como de los tratados anteriormente, estratificados en función de la proporción de indígenas en cada municipio. En los primeros cuatro años del período de estudio (2009 al 2012) y en relación con todos los casos nuevos de tuberculosis notificados en todo el país, la tasa de notificación fue más alta en los municipios que tenían $\geq 50\%$ de habitantes indígenas (con un intervalo de 20,8 en el 2009 a 17,7 en el 2012). Sin embargo, hacia el 2013, en los municipios de proporción “alta” la tasa descendió a 16,7, y los valores más altos de ese año (17,3) pasaron a registrarse en los municipios de proporción “intermedia” ($P < 0,001$). A lo largo del período estudiado, la tasa de notificación de casos de los municipios con proporción indígena “intermedia” y “baja” rondó entre 15,1 y 17,3 (cuadro 1). En cuanto a los casos de tuberculosis ya tratados ($n = 8\,763$) (9% de todos los casos de tuberculosis en los tres grupos en el 2009, que bajó a 8% en el 2013), la tasa se ubicó entre 1,0 y 1,7 en los distintos municipios, y no se observó una tendencia sostenida.

Resultados de tratamiento

En los cinco años evaluados por el estudio (2009-2013), comenzaron el

CUADRO 1. Tendencia de la tasa de notificación de casos de tuberculosis por 100 000 habitantes, para casos nuevos y previamente tratados, estratificados en función de la proporción de población indígena municipal, México, 2009-2013

Variable	Año				
	2009	2010	2011	2012	2013
Casos nuevos de TB					
Población en municipios con proporción baja de indígenas (< 25%)	96 722 027	102 712 957	104 018 063	105 271 297	106 492 544
Tasa de notificación de casos	16,6	16,4	16,8	16,9	16,6
Población en municipios con proporción media de indígenas (≥ 25% to < 50%)	3 651 721	3 950 143	4 001 350	4 049 440	4 096 763
Tasa de notificación de casos	17,0	16,7	15,4	15,1	17,3
Población en municipios con proporción alta de indígenas (≥ 50%)	7 176 949	7 592 457	7 663 454	7 733 014	7 805 746
Tasa de notificación de casos	20,8	19,2	18,6	17,7	16,7
Casos de TB previamente tratados					
Población en municipios con proporción baja de indígenas (< 25%)	96 722 027	102 712 957	104 018 063	105 271 297	106 492 544
Tasa de notificación de casos	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4
Población en municipios con proporción media de indígenas (≥ 25% to < 50%)	3 651 721	3 950 143	4 001 350	4 049 440	4 096 763
Tasa de notificación de casos	1,0	1,2	1,4	1,3	1,1
Población en municipios con proporción alta de indígenas (≥ 50%)	7 176 949	7 592 457	7 663 454	7 733 014	7 805 746
Tasa de notificación de casos.	1,5	1,3	1,6	1,2	1,1

Fuente: Cuadro preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

tratamiento antituberculoso los 96 195 casos nuevos y los 8 763 casos ya tratados. Entre las dos categorías de enfermos ($n = 104\ 958$), 64 848 (62%) eran hombres, 20 771 (20%) tenían diabetes *mellitus* y 7 602 (7%) eran seropositivos al VIH. En el cuadro 2 se presentan los resultados del tratamiento acumulados de todos los casos de tuberculosis, estratificados en función de la proporción municipal de indígenas. En los casos nuevos de tuberculosis, la tasa de éxito terapéutico fue superior al 80% (intervalo: 81%-84%) en los tres grupos de municipios, mientras que, en los casos tratados anteriormente, fue del 64%, el 61% y el 69% en los municipios con una proporción baja (< 25%), intermedia (≥ 25% a < 50%) y alta (≥ 50%), respectivamente ($P = 0,03$). La proporción de resultados adversos (fracasos, defunciones, pérdidas durante el seguimiento y no evaluados) registrados en los casos tratados anteriormente fue superior a la de los casos nuevos.

DISCUSIÓN

Este estudio de alcance nacional es el primero realizado en México con el propósito de evaluar la notificación de los casos de tuberculosis y los resultados de tratamiento por municipio.

A pesar de haber observado una tasa de notificación de casos de tuberculosis algo mayor en los municipios con una población predominantemente indígena, no se registró ninguna diferencia considerable en cuanto a la carga de la tuberculosis entre los distintos municipios.

Esta observación resultó sorprendente, dado que cabría prever que se registrarían más casos en los municipios con proporciones mayores de habitantes indígenas. La tasa de notificación de casos consignada en varios estudios realizados en América Latina es de 210 a 6 700, es decir, hasta 41 veces superiores a las encontradas en la población general (16-20). Por otra parte los estudios de África, Asia, Europa, América del Norte y el Pacífico Occidental han mostrado sistemáticamente cargas más altas de tuberculosis en las poblaciones indígenas (5).

La pregunta que se desprende de estos resultados es si las tasas de notificación relativamente bajas que se observaron en este estudio son un reflejo fiel del desempeño del programa contra la tuberculosis, o si hay casos que se están pasando por alto. Dado que no se ha instituido ninguna intervención específica para mejorar la detección de casos de tuberculosis ni su diagnóstico y tratamiento durante el período estudiado, el equipo de investigación considera que se están pasando por alto casos de tuberculosis. Para obtener una respuesta definitiva a esta pregunta sería necesario emprender un estudio de prevalencia de la tuberculosis en cada municipio, lo que permitiría determinar con exactitud el número esperado de casos en cada uno. Este dato, comparado con el número de casos notificados, ayudaría al PNT a cuantificar el número de "casos pasados por alto". No se ha realizado ningún estudio de ese tipo para definir la prevalencia en los últimos años, pero parece que estaría justificado realizarla.

Implicaciones de los resultados del estudio

A pesar de la limitación planteada de contar sólo con datos sobre la prevalencia de la tuberculosis a nivel municipal, los resultados de este estudio tienen varias implicaciones interesantes. En primer lugar, aunque la Secretaría de Salud es el órgano responsable de supervisar todas las actividades relativas a la tuberculosis en México, delega su labor en ocho instituciones colaboradoras, que se ocupan de detectar los casos de tuberculosis y tratarlos en diversas poblaciones del país. Estas instituciones incluyen corporaciones (por ejemplo, Pemex) y diversas entidades que gestionan la seguridad social. Sin embargo, el país no tiene instaurado ningún método sistemático que permita comprobar si: 1) realmente se están realizando las actividades de detección de casos, y 2) los establecimientos encargados del diagnóstico de la tuberculosis son accesibles y disponen de los recursos necesarios. Además, no hay forma de confirmar si se notifican todos los casos de tuberculosis que se diagnostican, ni si estos comienzan el tratamiento. Es probable que estos factores hayan influido en la tasa nacional de notificación de casos. Por tanto, sería recomendable realizar alguna investigación operativa específica para detectar las posibles lagunas en estos aspectos fundamentales del control de la tuberculosis sobre los que no hay datos suficientes.

En segundo lugar, es preciso encontrar maneras de mejorar la vigilancia de

CUADRO 2. Resultados de tratamiento acumulados de los casos de tuberculosis nuevos y previamente tratados, estratificados en función de la proporción de población indígena municipal, México, 2009-2013

Variable	Proporción baja <25%		Proporción intermedia ≥ 25% a < 50%		Proporción alta ≥ 50%	
	No.	%	No.	%	No.	%
Casos nuevos de tuberculosis						
Total de casos que inician tratamiento	85 925		3 221		7 049	
Resultados de tratamiento						
Éxito de tratamiento	69 757	81	2 651	82	5 919	84
Curado	53 022	62	2 191	68	5 050	72
Término de tratamiento	16 735	19	460	14	869	12
Fracaso	959	1	21	1	66	1
Defunción	6 713	8	294	9	633	9
Abandono	4 429	5	115	4	220	3
No evaluado	4 067	5	140	4	211	3
Casos de tuberculosis previamente tratados						
Total de casos que inician tratamiento	8 014		235		514	
Resultados de tratamiento						
Éxito de tratamiento	5 105	64	144	61	355	69
Curado	3 798	47	109	46	281	55
Término de tratamiento	1 307	16	35	15	74	14
Fracaso	399	5	14	6	17	3
Defunción	811	10	27	11	47	9
Abandono	917	11	15	6	32	6
No evaluado	782	10	35	15	63	12

Fuente: Cuadro preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

la incidencia de la tuberculosis y la prevalencia general en diversos grupos de población a medida que México avanza hacia la eliminación de la tuberculosis. Para cumplir con este cometido, sería necesario acceder a los datos desglosados de vigilancia a nivel nacional que permitan estimar las tasas de casos de tuberculosis en diferentes grupos raciales y étnicos, incluidas las poblaciones indígenas. Lo que se necesita es incluir una nueva variable (por ejemplo, "raza o etnicidad") en los registros de la tuberculosis y en el sistema de vigilancia nacional de la tuberculosis, lo que lograría un cambio real puesto que serviría de sustento en las políticas y prácticas basadas en la evidencia destinadas a controlar la tuberculosis en las poblaciones indígenas y otros grupos específicos. Asimismo, mejoraría el seguimiento y el tratamiento de las comorbilidades de la enfermedad, algo que no es posible con datos acumulados (21). Además, en México, uno de cada cinco enfermos de tuberculosis padece diabetes *mellitus*, de manera que también es necesario tener en cuenta esta categoría.

Por último, uno de cada tres enfermos de tuberculosis tratados anteriormente tuvo un desenlace terapéutico adverso.

En un país que se ha propuesto eliminar la tuberculosis, este grupo merece atención específica, puesto que se sabe que presenta una prevalencia mayor de farmacoresistencia, lo que fomenta la propagación dentro de la comunidad. Esta característica específica representa una amenaza y puede revertir los avances ya obtenidos en cuanto a la eliminación de la tuberculosis.

Fortalezas y limitaciones

Una de las limitaciones de este estudio fue el hecho de que se utilizó la proporción de indígenas a nivel municipal como una medición indirecta de la carga de la tuberculosis correspondiente a este grupo. Esto fue inevitable dado que el sistema mexicano de vigilancia de la tuberculosis no consigna datos individualizados sobre los indígenas. Por lo tanto, no se disponía de ningún numerador para calcular con exactitud las tasas de notificación de los casos de tuberculosis en este grupo y hacer comparaciones. Otra dificultad derivada de esta limitación es que no fue posible evaluar las variables sociodemográficas y ecológicas que podrían tener una relación estrecha con la enfermedad, por lo que sería

conveniente realizar más investigaciones prospectivas al respecto. Otra limitación del estudio se debió a la definición amplia de "indígenas", tanto en cuanto al idioma como al origen ancestral, lo que quizá haya llevado a que se sobreestimen estas poblaciones.

Entre las fortalezas de este estudio se destaca que: 1) la investigación se basó en datos quinquenales, 2) se estandarizaron los resultados del tratamiento contra la TB y 3) el CDI validó la proporción de indígenas en los municipios.

Conclusiones

Este estudio reveló una tendencia descendente de la notificación de casos nuevos de tuberculosis en los municipios con una proporción de indígenas $\geq 50\%$. No se observó una tendencia de ese tipo en los otros dos grupos de municipios (proporción de indígenas $< 25\%$ y $\geq 25\%$ a $< 50\%$) ni en los pacientes tratados anteriormente. En términos generales, el desenlace terapéutico de los casos nuevos de tuberculosis fue mejor que el de los casos de tuberculosis tratados anteriormente. Este estudio destaca la importancia de definir mejores maneras de detectar los casos de tuberculosis (en cuanto al número y las características) en las poblaciones indígenas de México. Disponer de un número más exacto de casos detectados podría ser de utilidad para definir un numerador respecto del cual medir el comportamiento general de la tuberculosis en este grupo.

Agradecimientos. Esta investigación se llevó a cabo mediante la Iniciativa de Capacitación Estructurada en Investigación Operativa (SORT II, por sus siglas en inglés), una alianza mundial dirigida por el Programa Especial de Investigación y Capacitación de Enfermedades Tropicales de la Organización Mundial de la Salud (OMS/TDR). El modelo de capacitación se basa en un curso elaborado conjuntamente por la Unión Internacional contra la Tuberculosis y las Enfermedades Respiratorias (The Union) y Médicos Sin Fronteras (MSF). El programa específico SORT II que dio lugar a esta publicación fue desarrollado y ejecutado conjuntamente por el Programa de Investigación de Enfermedades Infecciosas y el Programa Regional de Control de la Tuberculosis, Organización Panamericana de la Salud (OPS); la Unidad de Investigación

Operativa (LUXOR) del Centro Operativo de Bruselas de Médicos Sin Fronteras, Luxemburgo; el Centro de Investigación Operativa, The Union, París (Francia); el Instituto de Medicina Tropical de Amberes (Bélgica) y la Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia).

Los autores agradecen el apoyo de Lourdes Martínez y Felipe Hurtado, quienes ayudaron con la organización y el análisis de los datos.

Financiamiento. El programa SORT IT fue financiado por TDR/UNICEF/PNUD/Banco Mundial/OMS, OPS/OMS, The Union, MSF, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Adjudicación No. AI-D-LAC-IO-11-0000,1 y el Departamento para el Desarrollo Internacional (DPDI). Los financiadores no desempeñaron ningún papel en el diseño del estudio, la recopilación y análisis de los datos, la

decisión de publicar ni la elaboración del artículo.

Conflictos de intereses. Ninguno declarado.

Declaración. Las opiniones expresadas en este manuscrito son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la *RPSP/PAJPH* y/o de la OPS.

REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la tuberculosis 2013. Ginebra: OMS; 2013. Sinopsis disponible en español en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/103227/1/WHO_HTML_TB_2013.15_spa.pdf Informe completo disponible en inglés en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/91355/1/9789241564656_eng.pdf
- Naciones Unidas. Resolución A/RES/55/2 de la Asamblea General: Declaración del Milenio. Nueva York: Naciones Unidas; 2000. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N00/559/54/pdf/N0055954.pdf?OpenElement> Consulta: 16 de septiembre del 2014.
- Secretaría de Gobernación (MX). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Artículo 2°. Ciudad de México: SEGOB; 2015. <http://www.ordenju-ridico.gob.mx/Constitucion/cn16.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (MX). *Censo General de Población y Vivienda del año 2010 y II Censo de Población y Vivienda del año 2005*. Ciudad de México: INEGI; 2010. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx> Consulta: 16 de septiembre del 2014.
- Tollefson D, Bloss E, Fanning A, Redd JT, Barker K, McCray E. Burden of tuberculosis in indigenous peoples globally: a systematic review. *Int J Tuberc Lung Dis* 2013;17(9):1139-1150.
- Young BN, Rendón A, Rosas-Taraco A, Baker J, Healy M, Gross JM, et al. The effects of socioeconomic status, clinical factors, and genetic ancestry on pulmonary tuberculosis disease in northeastern Mexico. *PLoS One* 2014;9(4):e94303.
- Bloss E, Holtz TH, Jereb J, Redd JT, Podewils LJ, Cheek JE, et al. Tuberculosis in indigenous peoples in the U.S., 2003-2008. *Public Health Rep* 2011;126(5):677-689.
- Clark M, Riben P, Nowgesic E. The association of housing density, isolation and tuberculosis in Canadian First Nations communities. *Int J Epidemiol* 2002;31(5):940-945.
- Enarson DA. Tuberculosis in Aborigines in Canada. *Int J Tuberc Lung Dis* 1998; 2(9 Suppl 1):S16-22.
- Assembly of First Nations and Inuit Tapiriit Kanatami. *A strategic framework for action on tuberculosis control in indigenous communities: a global indigenous peoples' initiative to stop TB*. Ottawa: AoFN; 2009. http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/E_C_19_2009_CRP5_en.doc
- World Bank. Data: GDP per capita (current US\$) [Internet]. Washington: Banco Mundial; 2014. <http://data.world-bank.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD> Consulta: 8 de octubre del 2014.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (MX). *Memoria documental. Desarrollo con Identidad para los Pueblos y las Comunidades Indígenas 2006-2012*. Ciudad de México: CDI; 2012. http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/memoria_documental_cdi_2006-2012.pdf
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (MX). *Programa Especial de los Pueblos Indígenas 2014-2018*. Ciudad de México: CDI; 2014. <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/32305/cdiprograma-especial-pueblos-indigenas-2014-2018.pdf>
- Secretaría de Salud, Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (MX). *NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA2-2013, Para la prevención y control de la tuberculosis*. Ciudad de México: CENAPRECE; 2013. http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/micobacteriosis/normatividad_manuales.html Consulta: 18 de septiembre del 2014.
- World Health Organization. *Guidelines for treatment of tuberculosis. 4th ed*. Ginebra: OMS; 2010. <http://www.who.int/tb/publications/2010/9789241547833/en/> Consulta: 18 de septiembre del 2014.
- Hurtado AM, Hill KR, Rosenblatt W, Bender J, Scharmen T. Longitudinal study of tuberculosis outcomes among immunologically naïve Ache natives of Paraguay. *Am J Phys Anthropol* 2003; 121(2):134-150.
- Machado Filho AC. Incidence of tuberculosis among indigenous people in the municipality of São Gabriel Cachoeira, AM. *Rev Soc Bras Med Trop* 2008;41(3):243-246.
- Basta PC, Coimbra CE Jr, Escobar AL, Santos RV, Alves LC, Fonseca L de S. Survey for tuberculosis in an indigenous population of Amazonia: the Surui of Rondonia, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2006;100(6):579-585.
- Romero-Sandoval NC, Flores-Carrera OF, Sánchez-Pérez HJ, Sánchez-Pérez J, Mateo MM. Pulmonary tuberculosis in an indigenous community in the mountains of Ecuador. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007; 11(5):550-555.
- Fernandez de Larrea C, Fandino C, Lopez D, del Nogal B, Rodríguez N, Convit J, et al. Tuberculosis en menores de 15 años en la población Warao de Venezuela. *Invest Clin* 2002;43:35-48.
- Harries AD, Kumar AM, Satyanarayana S, Lin Y, Zachariah R, Lönnroth K, et al. Diabetes mellitus and tuberculosis: programmatic management issues. *Int Tuberc Lung Dis* 2015;19(8):879-886.

Manuscrito original en inglés recibido el 22 de agosto del 2015. Aceptado para publicación, tras revisión, el 24 de noviembre del 2015.

Tuberculosis among indigenous municipalities in Mexico: analysis of case notification and treatment outcomes between 2009 and 2013**ABSTRACT**

Objective. To assess trends in 1) tuberculosis (TB) case notification by year and 2) cumulative treatment outcomes (stratified by type of TB) in relation to the proportion of indigenous population in municipalities in a countrywide study in Mexico for the period 2009–2013.

Methods. This ecological operational research study used municipality data for the five-year study period. As no single identifier variable existed for indigenous persons, municipalities were categorized into one of three groups based on the proportion of their indigenous population (< 25% (“low”), ≥ 25% to < 50% (“medium”), and ≥ 50% (“high”). TB case notification rates (CNRs) were standardized to a 100 000 population.

Results. For the first four years of the study period (2009 through 2012), for all new TB cases reported nationally, the municipalities with a high proportion of indigenous people (≥ 50%) had the highest CNRs (ranging from 20.8 to 17.7 over that period). In 2013, however, the CNR in the high proportion municipalities dropped to 16.7, lower than the CNR for that year in the municipalities with a medium proportion of indigenous people ($P < 0.001$). In the municipalities with low and medium proportions of indigenous people, the CNR hovered between 15.1 and 17.3 over the study period. For the 96 195 new TB cases reported over the study period, the treatment success rate ranged between 81% and 84% for all three municipality groups. For previously treated TB cases, CNRs ranged between 1.0 and 1.7 for all three groups over the study period. The average proportion of previously treated TB cases (of all TB cases) was 9% for the three groups in 2009 but dropped to 8% by 2013. The cumulative treatment success rate for all previously treated cases (a total of 8 763 for the study period) was 64% in municipalities with a low proportion of indigenous people, 61% in those with a medium proportion, and 69% in those with a high proportion.

Conclusions. Despite the slightly higher CNR in municipalities with predominantly indigenous populations, there were no stark differences in TB burden across the three municipality groups. The authors were unable to confirm if the relatively low CNRs found in this study were a reflection of good TB program performance or if TB cases were being missed. A survey of TB prevalence in indigenous people, with individualized data, is needed to inform targeted TB control strategies for this group in Mexico.

Key words

Tuberculosis, vulnerable groups; diabetes mellitus; public health surveillance; tuberculosis, therapy; operations research; Mexico.
