

## Desde las primeras nociones sobre la tuberculosis hasta la estrategia "fin de la tuberculosis": desafíos sociales para la infancia en México

From the first notions about tuberculosis to the "end TB" strategy: social challenges for childhood in Mexico

Amelia Margarita Cruz-Rodríguez,<sup>I</sup> Luisa Anatolia Armas Pérez DM,<sup>II</sup> América Plascencia Cruz,<sup>III</sup> Arturo Plascencia Hernández<sup>IV</sup>

<sup>I</sup> Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. México.

<sup>II</sup> Departamento de Epidemiología. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". La Habana, Cuba.

<sup>III</sup> Departamento de Comunicación Social. Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". México.

<sup>IV</sup> Servicio de Infectología Pediátrica. Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. México.

---

### RESUMEN

La tuberculosis, que afecta al hombre desde el periodo neolítico, se mantiene como un importante problema de salud mundial, incluida la tuberculosis en niños y adolescentes. México mantiene una carga de la enfermedad importante pese al progreso alcanzado en su control durante el siglo xx y el inicio del siglo xxi. Para continuar avanzando en este control es necesario priorizar la prevención de la infección tuberculosa latente y su progresión a tuberculosis activa. Particularmente, debe ser priorizada la prevención de la infección tuberculosa latente y la atención y control de la tuberculosis en los niños y adolescentes; todo esto basado en la acción favorecedora de la atención a la determinación social de la tuberculosis mediante la disminución y en no pocas circunstancias, de la supresión de las inequidades en la salud. Este artículo tiene el objetivo de informar los aspectos esenciales de la tuberculosis para aprovechar las oportunidades presentes de avanzar en su control y poner fin a ella como deuda social inaplazable en México. La estrategia "fin de la tuberculosis" después de 2015, debe ser implementada extensiva e intensivamente.

---

Sus metas son ambiciosas pero alcanzables si se introducen nuevas herramientas, procesos de apoyo social y de construcción de capacidades fomentadas por el compromiso estatal-gubernamental dentro de los objetivos de desarrollo sostenible.

**Palabras clave:** tuberculosis; infección tuberculosa latente; desigualdades; inequidades sanitarias; estrategia mundial; México.

---

## ABSTRACT

Tuberculosis has affected humankind since Neolithic times, and continues to be an important health problem worldwide, including child and adolescent tuberculosis. Mexico exhibits a considerable disease burden, despite the progress achieved in its control during the 20<sup>th</sup> and early 21<sup>st</sup> centuries. To continue advancing in such control it is necessary to prioritize prevention of latent tuberculosis infection and its development into active tuberculosis. Particular emphasis should be placed on prevention of latent tuberculosis infection and care and control of tuberculosis in children and adolescents, based on the favorable effect of attention to social determination of tuberculosis by means of the reduction and oftentimes elimination of health inequities. The present paper describes the essential aspects of tuberculosis with a view to making good use of current opportunities to advance in its control and put an end to the disease as an unpostponable social debt in Mexico. The "end TB" strategy of 2015 should be implemented both extensively and intensively. Its goals are ambitious, but they may be reached with the introduction of new tools, social support processes, and actions aimed at building capacities fostered by state-government commitment as part of the sustainable development goals.

**Keywords:** tuberculosis; latent tuberculosis infection; inequalities; health inequities; world strategy; Mexico.

---

## INTRODUCCIÓN

La tuberculosis como enfermedad infecciosa es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. En 2014, se estima que 9,6 millones de personas enfermaron de tuberculosis y 1,5 millones murieron por esta enfermedad. Más del 95 % de las muertes por tuberculosis ocurrieron en países de ingresos bajos y medianos. Esta enfermedad es una de las cinco causas principales de muerte en las mujeres entre los 15 y los 44 años de edad. Además, se estima que un millón de niños enfermaron de tuberculosis y 140 000 murieron por esta. La tuberculosis es la causa principal de muerte de las personas infectadas por el VIH; en 2015, una de cada tres defunciones en este grupo fue por la enfermedad. Se calcula que 480 000 personas desarrollaron tuberculosis multiresistentes a nivel mundial en 2014.

La meta de los objetivos de desarrollo del milenio que preveía detener y empezar a reducir la epidemia de tuberculosis para 2015, se ha cumplido a nivel mundial. La incidencia de esta enfermedad, que desde 2000 ha disminuido en promedio 1,5 % anual, se sitúa ahora 18 % por debajo del nivel correspondiente a ese año. La tasa

---

de mortalidad por tuberculosis disminuyó un 47 % entre 1990 y 2015. Se calcula que entre 2000 y 2014 se salvaron 43 millones de vidas mediante el diagnóstico y el tratamiento de la tuberculosis.<sup>1</sup>

Cabe preguntar: ¿Cómo enfrentar los desafíos para el control de la tuberculosis infantil en los territorios de México, acorde con la nueva estrategia lanzada por la Organización Mundial de la Salud (OMS)? Este artículo tiene el objetivo de informar los aspectos esenciales de la tuberculosis para aprovechar las oportunidades presentes de avanzar en su control y poner fin a ella como deuda social inaplazable en México.

## HISTORIA BREVE DE LA TUBERCULOSIS HASTA EL COMIENZO DEL SIGLO XX

Se ha considerado que *Mycobacterium tuberculosis* habría evolucionado a partir de *Mycobacterium bovis* por la adaptación al huésped humano. Nuevas teorías establecen que los miembros del complejo *M. tuberculosis* habrían evolucionado desde un ancestro común. Se considera que el progenitor más lejano de la tuberculosis pudo haber estado presente hace tres millones de años. Existe consenso acerca de su origen geográfico; fuertes evidencias demuestran que este complejo evolucionó como patógeno humano en el este del continente africano. Su dispersión a otras regiones pudo haber ocurrido con las primeras migraciones humanas. El cambio de estilo de vida desde la población nómada a la sedentaria durante el periodo Neolítico pudo favorecer el desarrollo de la tuberculosis propiciando condiciones como: aumento de la población, domesticación de animales, estratificación social e ingestión de una dieta menos variada.<sup>2</sup> No se han encontrado lesiones tuberculosas en restos procedentes del Paleolítico. Los primeros hallazgos europeos datan del Neolítico. Paul Bartels, en 1907, describió el primer caso a partir de varias vértebras dorsales encontradas en un cementerio cerca de Heidelberg, pertenecientes a un adulto joven que vivió 5000 a.n.e. El cuadro era característico del mal de Pott.<sup>3</sup> Otros hallazgos fueron descubiertos de lesiones en momias de la predinastía egipcia (3500-2650 a.C.) y en restos humanos en Suecia e Italia del periodo Neolítico.<sup>3</sup> Algunos estudios en tejidos de momias peruanas han sugerido la presencia de tuberculosis en América durante el periodo precolonial.<sup>2</sup>

Aunque el código, del rey Hammurabi de Babilonia, menciona una enfermedad pulmonar crónica, probablemente la tuberculosis, esta solo aparece claramente identificada en tiempos de Hipócrates (460-370 a.C.), quien acuñó el término "tisis" (consunción).<sup>2</sup>

La mayoría de los médicos antiguos creía que la tuberculosis era hereditaria; pero Aristóteles (384-322 a.C.) y Galeno (131-201), Avicena (980-1037), Fracastorio (1478-1553), Morgagni (1682-1771) y muchos otros, pensaron que era infecciosa y contagiosa. Fue Villemin (1834-1913) quien pudo demostrarlo experimentalmente, con la inoculación de material caseoso a diferentes animales. Hubo grandes controversias y se nombró una comisión, que concluyó: "Estas ideas no se asientan sobre bases firmes". Poco tiempo después sus hallazgos se confirmaron y fueron aceptados por todos.<sup>2,3</sup>

El descubrimiento del bacilo tuberculoso se debe al microbiólogo alemán Robert Koch. El 24 de marzo de 1882, en el Instituto de Fisiología de la Universidad de Berlín, impartió una conferencia donde presentó su trascendental descubrimiento frente a 36 miembros de la Sociedad de Fisiología de Berlín.<sup>2,3</sup>

Koch, en pocos meses aisló el bacilo, descubrió una tinción especial para demostrarlo, lo cultivó en medios especiales que desarrolló con tenacidad prusiana y lo inoculó a diferentes animales de experimentación. En 1890, Koch expuso los resultados de una investigación que había llevado en secreto y completamente solo en su laboratorio: el descubrimiento de una sustancia que podía prevenir el crecimiento del bacilo tuberculosis, en el tubo de ensayo y en el organismo. Su inoculación en cobayas los hacía resistentes a la enfermedad. Koch no hacía mención a la naturaleza y preparación de esta sustancia. Probablemente se vio presionado por el gobierno alemán para anunciar resultados todavía provisionales debido a la lucha con Francia y Pasteur a la cabeza, por la supremacía en la investigación microbiológica. Se le presionó también para que la ensayara en el hombre en el hospital de la Charité de Berlín. La mayoría de los pacientes tuberculosos tratados mostraron una fuerte reacción de hipersensibilidad, que fue interpretada como señal de curación que pronto se conoció como fenómeno de Koch. Cerca de un millar de médicos se desplazaron a Berlín para estudiar este remedio antituberculoso y un número incalculable de enfermos, que reclamaban ser tratados, invadieron la ciudad, llenando hospitales, clínicas y hoteles, lo que provocó graves problemas sanitarios.

Koch dio por fin a conocer la naturaleza de su remedio, al que llamó tuberculina en 1891: un extracto glicerinado de un cultivo puro de bacilos tuberculosos. Pronto los ensayos mostraron que no era curativo, pero sí una prueba diagnóstica. No obstante, Koch mantuvo hasta el final de su vida la creencia en el valor curativo de la tuberculina e hizo varios intentos para mejorarla.<sup>2,3</sup> Con el descubrimiento de los rayos X por Roentgen (1845-1923), el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar se simplificó mucho. La subsecuente introducción de la fotofluorografía (Abreugrafía) que redujo notablemente el costo de la técnica, permitió los primeros intentos de "diagnóstico precoz" de la tuberculosis, mediante la "Abreugrafía de masas" en el tamizaje de poblaciones presuntamente sanas.<sup>2,3</sup>

Desde la antigüedad se sabía que la tuberculosis es una enfermedad asociada a la pobreza, la promiscuidad y la ignorancia. Con frecuencia, tal como sigue ocurriendo en nuestros días, era dejar en el mayor de los descuidos, pero, al demostrarse que podía transmitirse y afectar también a las clases dirigentes, la medicina de la época reaccionó con los conocimientos de que disponía y creó los sanatorios, de cuyas presuntas bondades solo pudieron beneficiarse los segmentos más pudientes de la sociedad. Las condiciones de vida eran tan precarias a comienzos de la revolución industrial, que no fue raro que el aire puro, la alimentación sana (de hecho, sobrealimentación) y el reposo prolongado (aunque alternado con lo que se llamaba ejercicios progresivos), fueran las bases del tratamiento sanatorial, hasta que los hechos demostraron su falacia. Se había observado que la tuberculosis era menos prevalente en las montañas y hasta los Vedas de la antigua India habían sentenciado: "los consuntivos deben ir y vivir en regiones elevadas".<sup>2,3</sup>

El mundo se llenó de sanatorios, preferentemente de altura, donde el aire parecía más puro, alejados de las grandes ciudades. Entonces los progresos sanitarios de los países se medían por el número de camas sanatoriales que tenían. El movimiento sanatorial se extendió primero por toda Europa y luego por el resto del planeta. Cuando la medicina científica del siglo xx hizo un seguimiento de los enfermos que habían sido dados de alta después de una cura sanatorial, se encontró que más de la mitad estaban muertos antes de los 5 años.<sup>2,3</sup>

En los Estados Unidos de América (EUA), en 1885, Trudeau, enfermo de tuberculosis, inició en "Saranac Lake" algo más que los clásicos sanatorios. Creó un rudimentario laboratorio de bacteriología, a partir del cual dio comienzo al estudio más científico de la tuberculosis. Llegó a organizar y ser nombrado presidente de la Sociedad Americana de Tórax. Trudeau falleció de tuberculosis en 1915 y su

---

epitafio refleja bien el espíritu y limitaciones de la época: "Curar a veces, apoyar frecuentemente, consolar siempre".<sup>2,3</sup>

El movimiento sanatorial tuvo la virtud de facilitar la agrupación de los primeros equipos profesionales, de los cuales derivarían las primeras asociaciones antituberculosas, laicas o mixtas en sus inicios y luego cada vez más científicas, origen de organizaciones nacionales y, posteriormente internacionales, de lucha contra la tuberculosis. Así, } en 1899 se efectuó en Berlín el "Primer Congreso Internacional de Tuberculosis" una de cuyas conclusiones fue: "En general, un buen aire para respirar, sin la pestilencia agobiadora y malsana de los gases engendrados por la quema de carburantes de todas clases y de combustibles del alumbrado; libre de materias nauseabundas, del hacinamiento de las casas y de aire viciado; en fin, un aire globalmente desprovisto de condiciones malsanas, constituirá la única solución posible para mitigar el azote de la tuberculosis". Han pasado más de 100 años y aunque ahora el aire puro ya no es necesario para curar la tuberculosis, su mensaje nos sigue inspirando para el control de la contaminación atmosférica de nuestras grandes ciudades.<sup>2,3</sup>

En 1920, poco después de la Primera Guerra Mundial, en un acto solemne en el Palacio de las Naciones de París, fue creada la Unión Internacional contra la Tuberculosis (UICT), actualmente Unión Contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias (UICTER), que tantos servicios ha prestado en la lucha contra esta enfermedad.<sup>2</sup>

El movimiento sanatorial más tardío, desde la Primera Guerra Mundial hasta la segunda, solo brindó espacio para continuar con tratamientos como el neumotórax, la toracoplastia y la cavernostomía de Monaldi. El descubrimiento de medicamentos antituberculosos al final de esta época abrió el campo y las esperanzas del tratamiento curativo eficaz de la tuberculosis. Estas esperanzas pronto desaparecerían.<sup>3</sup>

En México, según cuenta la historia, la primera campaña de salud que articuló acciones federales y estatales para combatir la tuberculosis, también llamada "peste blanca", se remonta a 1907, con los trabajos realizados por el Consejo Superior de Salubridad, entonces encabezado por el doctor Eduardo Liceaga quien resaltó las nuevas posibilidades de curación de la tuberculosis pulmonar; postulaba que era "evitable", es decir, prevenible. Durante la primera década del siglo XX se funda en el Hospital General de la Ciudad de México un pabellón para la atención de enfermos de tuberculosis. El primer dispensario antituberculoso se instala en 1918 en la calle de Tolsá 48 y se denominó "Fernando Altamirano". En 1929 se estableció un plan más complejo: además de seguir apoyando la campaña, se promueve la construcción del sanatorio de Huipulco, hoy Hospital de Enfermedades Respiratorias. En diferentes momentos abogaron por tratamientos generales que consideraban además de los medicamentos de la época: ácido fénico, creosoto, cacodilato de sosa y emetina, entre otros, una dieta a base de caldo de res y conociéndose la sensibilidad del bacilo tuberculoso ante el oxígeno, priorizaron espacios aireados para la atención de los enfermos. Las medidas higiénicas gozaron de gran popularidad para la profilaxis de la tuberculosis. Ellas impulsaron aislamiento de enfermos, el manejo de su ropa y enseres, así como sus expectoraciones; ya no se autorizaba que se escupiera ni expectorara en cualquier sitio, sino se utilizaran escupideras. Con esas medidas junto con los tratamientos de la época llegaron a abrigar la esperanza de que para 1916 estuviera la tuberculosis totalmente controlada y quizás erradicada, lo que no sucedió. Para 1939 se crea el Comité Nacional de la Lucha contra la Tuberculosis. En los años 60 el Mensajero de la Salud navegaba por los ríos Usumacinta y Grijalva; este barco contaba con aparatos médicos y medicamentos para la identificación y tratamiento de enfermos de tuberculosis.<sup>4</sup>

## CONTEXTO ACTUAL DE LA INFECCIÓN TUBERCULOSA LATENTE (ITBL)

La ITBL se define como un estado de respuesta inmunitaria persistente a antígenos de *M. tuberculosis* adquiridos con anterioridad, que no se acompaña de manifestaciones clínicas de tuberculosis activa. Se calcula que una tercera parte de la población mundial está infectada por *M. tuberculosis*. La gran mayoría de las(os) infectadas(os) no presentan signos ni síntomas de tuberculosis, pero tienen riesgo de contraer tuberculosis activa. Se calcula que las personas con ITBL comprobada tienen un riesgo de reactivación de la tuberculosis a lo largo de la vida del 5 al 10; la mayoría contrae la tuberculosis activa en los primeros 5 años tras la infección inicial. El riesgo de contraer la enfermedad después de la infección depende de varios factores y el más importante es el estado inmunitario del huésped.<sup>5</sup>

La reactivación de la tuberculosis se puede evitar mediante el tratamiento preventivo (TP), que tiene una eficacia variable (entre 60 % y 90 %). Es preciso valorar cuidadosamente los posibles beneficios del TP contra los riesgos de eventos adversos de los medicamentos. El estudio y tratamiento masivo de la ITBL no son factibles porque las pruebas no son perfectas, hay riesgo de efectos secundarios graves o mortales y el costo es elevado. Los beneficios superan a los efectos nocivos en las personas infectadas que forman parte de grupos con riesgo de progresión a la tuberculosis activa considerablemente superior al de la población general. La atención de la ITBL requiere un conjunto completo de intervenciones: selección de las personas que deben ser estudiadas; administración de un tratamiento seguro y eficaz de modo que la mayoría de quienes lo inician lo terminen, con riesgo mínimo o nulo de eventos adversos; y seguimiento más evaluación del proceso.<sup>6,7</sup>

Quantiferón-TB Gold IT es un ensayo que mide la reacción inmunitaria celular ante péptidos antigénicos que simulan ser proteínas micobacterianas propias del complejo *M. tuberculosis* (ESAT-6, CFP-10 y TB7.7) Estas proteínas no aparecen en ninguna de las cepas de BCG ni en la mayoría de las micobacterias de la tuberculosis, con excepción de *M. kansasii*, *M. szulgai* y *M. marinum*. Los individuos infectados con bacterias del complejo *M. tuberculosis* normalmente tienen linfocitos en la sangre que reconocen a estos antígenos micobacterianos. Este proceso de reconocimiento consiste en generar y segregar interferón gamma (IFN-g); este ensayo se basa en la detección y cuantificación de dicho IFN-g.<sup>5-7</sup> Los antígenos que utiliza Quantiferón-TB Gold IT son una mezcla de péptidos que simula la acción de las proteínas ESAT-6, CFP-10 y TB7.7.

Varios estudios han demostrado que dichos antígenos peptídicos estimulan la producción de IFN-g en los linfocitos T de individuos infectados con *M. tuberculosis*, y no así en aquellas personas no infectadas o vacunadas con BCG. Sin embargo, los padecimientos o tratamientos médicos que afectan al estado inmune pueden reducir la producción de IFN-g. Dado que los genes que codifican las proteínas ESAT-6, CFP-10 y TB7.7 están presentes en *M. kansasii*, *M. szulgai* y *M. marinum*, los pacientes infectados por alguna de estas micobacterias pueden producir también resultados positivos. Por consiguiente, el ensayo Quantiferón-TB Gold IT es una herramienta útil para diagnosticar la infección por el complejo *M. tuberculosis*, tanto la forma latente, como la enfermedad activa. Un resultado positivo secunda el diagnóstico de tuberculosis.<sup>8</sup> La prueba óptima para identificar a personas infectadas por el *M. tuberculosis* / VIH que podrían beneficiarse de la terapia preventiva con Isoniacida (TPI) sigue siendo incierta principalmente en aquellos severamente inmunocomprometidos con bajo niveles de linfocito T CD4+.

## RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA ITBL DE LA INFANCIA EN MÉXICO

El diagnóstico de ITBL requiere un resultado de la prueba del derivado proteico purificado (PPD) o de ensayo de liberación de interferón gamma (IGRA) positivos, ausencia de signos o síntomas de enfermedad activa y hallazgos radiográficos normales o evidentes de infección curada (calcificaciones en el pulmón, nódulos hiliares o ambos). En México, 2011, se considera que en relación con la ITBL después del primer encuentro con *M. tuberculosis*, los niños inmunocompetentes logran detener el proceso infeccioso en 90 a 95 %. Algunos bacilos pueden permanecer en estado de latencia en el interior de los macrófagos en los ganglios linfáticos; así, el niño permanece infectado, pero no enfermo de tuberculosis, pero como ha desarrollado una respuesta inmunológica específica es capaz de reaccionar positivamente al PPD. Esto se conoce como ITBL, y puede reactivarse en cualquier momento de la vida si las condiciones de uno o más de los elementos de la triada agente, hospedero y ambiente, son favorables para la enfermedad.<sup>6</sup>

En la población infantil el riesgo de progresión de la ITBL a tuberculosis activa está relacionado con la edad, para los menores de un año 43 %, entre uno a cinco 24 % y en los mayores 10 al 15 %.<sup>7,9</sup> Los niños constituyen un reservorio de ITBL que va en aumento; ellos están en riesgo alto de progresión de la enfermedad primaria en ausencia de la TPI; también pueden desarrollar la reactivación en la edad adulta. Los niños pequeños tienen un riesgo desproporcionadamente elevado de progresión temprana de la enfermedad primaria y de desarrollar formas severas, incluso mortales de la enfermedad, frecuentemente exacerbado por la infección por VIH y otros tipos de inmunocompromiso (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Riesgo de tuberculosis activa en niños con ITBL

<p>En síntesis el riesgo de desarrollar la enfermedad depende principalmente de dos factores:</p> <p>1. Exposición prolongada con gotas infectantes</p> <p>El mejor ejemplo es un infante de madre bacilífera, más aun si amamanta al niño, puesto que está en exposición prolongada con esta. El hacinamiento en viviendas y dormitorios mal ventilados y mal iluminados es otro ejemplo de exposición prolongada. Servidores públicos y privados, enfermos bacilíferos que frecuentemente suelen ser contactos de los niños como es el caso de maestros en el salón de clases, trabajadores de la salud, médicos, enfermeras, parteras y otros como el chofer del autobús y muy importante las trabajadoras domésticas en contacto con los niños.</p> <p>2. Susceptibilidad a la infección</p> <p>El riesgo de presentar la enfermedad está presente a cualquier edad, sin embargo, el solo hecho de ser niño o niña, trasforma a este grupo de población en el de mayor vulnerabilidad, además de los rezagos sociales y familiares de este grupo de edad, que por sí mismo tiene características que lo hacen más susceptible a la infección; por ejemplo, es máximo en los niños menores de 3 años, más bajo en las etapas ulteriores de la niñez y de nuevo alto en los adolescentes. Los niños inmunocomprometidos a consecuencia de bajo peso, desnutrición o VIH tienen mayor susceptibilidad a la infección y mayor probabilidad de desarrollar las formas graves y fatales de la enfermedad. El período más peligroso para que se presente la enfermedad clínica comprende los primeros 6 a 12 meses después de la infección.<sup>9</sup></p>
--

*Fuente:* Secretaría de Salud, México. Guía Práctica para la Atención de la Tuberculosis en Niños, Niñas y Adolescentes. México, DF: Secretaría de Salud; Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades; 2011.

## FACTORES DE RIESGO PARA LA TUBERCULOSIS INFANTIL

La infección infantil con *M. tuberculosis*, por lo general, se produce por inhalación de gotitas de aerosol que contienen el bacilo proveniente de un caso infeccioso de tuberculosis pulmonar. Por lo tanto, el riesgo de infección, depende de la probabilidad, duración y proximidad de la exposición del sujeto infectante. Suele ser un adulto con enfermedad pulmonar cavitaria, aunque los niños mayores también pueden contribuir con la transmisión. La prevalencia de tuberculosis y la edad puede variar en diferentes comunidades y está en relación con los factores sociales en donde, si la exposición es mayor, es más probable que ocurra. Los hogares son la fuente más frecuentemente implicada para los niños pequeños. Los niños más grandes tienen más probabilidades de ser infectados fuera de sus hogares. La pobreza, la precariedad de la vivienda, los entornos urbanos y el hacinamiento están asociados con un aumento de la transmisión.<sup>5</sup> El diagnóstico de tuberculosis en los niños es más difícil que en los adultos debido a las diferencias en la fisiopatología y la presentación clínica. La definición de la ITBL y la enfermedad activa es menos clara. Sin embargo, después de la infección varios factores parecen influir en el balance de riesgos entre la infección latente o la progresión a enfermedad activa e incluyen: la edad, el estado nutricional, la vacunación y el estado inmunológico. Después de la infección los niños no solo tienen mayor riesgo de progresión hacia la enfermedad, sino también de diseminación extrapulmonar y la muerte, con más elevada morbilidad y mortalidad en los niños de menor edad<sup>9,10</sup> (cuadros 2, 3).

**Cuadro 2.** Factores de riesgo para la infección por *M. tuberculosis*

Las personas en mayor riesgo\* de infección por *M. tuberculosis*

- Contactos cercanos de personas que se sabe o se sospecha que tienen tuberculosis activa;
- Personas extranjeras provenientes de áreas que tienen una incidencia alta de tuberculosis activa (por ejemplo, África, Asia, Europa del Este, América Latina y Rusia);
- Las personas que visitan zonas con una alta prevalencia de tuberculosis activa, especialmente si las visitas son frecuentes o prolongadas;
- Residentes y empleados de instituciones públicas cuyos habitantes se encuentran en mayor riesgo de tener tuberculosis activa (por ejemplo, instalaciones correccionales, los servicios de atención de estancia prolongada y refugios para personas sin hogar);
- Trabajadores de la salud que atienden a las personas que están en riesgo elevado de tuberculosis activa;
- Poblaciones definidas a nivel local que tienen un incremento en la incidencia de la infección latente por *M. tuberculosis* o tuberculosis activa, incluyendo aquellas carentes de servicios médicos, de bajos ingresos o las personas que abusan de las drogas o el alcohol; y
- Bebés, niños y adolescentes expuestos a los adultos que tienen un mayor riesgo para la infección latente por *M. tuberculosis* o tuberculosis activa.

\* Las personas con alguna de estas características tienen mayor riesgo para infección por *M. tuberculosis* que aquellas que no las tienen.

Fuente: Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection. MMWR 2000;49 (No. RR-6).

**Cuadro 3.** Factores de riesgo para la progresión de la infección a tuberculosis activa

<p>Personas en mayor riesgo* de progresión de la infección a tuberculosis activa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Personas infectadas con el virus de la inmunodeficiencia humana; †</li><li>• Bebés y niños &lt; 5 años; †</li><li>• Personas que están recibiendo terapia con inmunosupresores, como antagonistas del factor de necrosis tumoral alfa (TNF-<math>\alpha</math>), corticosteroides sistémicos equivalentes a <math>\geq 15</math> mg de prednisona por día, o terapia de medicamentos inmunosupresores después de trasplante de órganos; †</li><li>• Personas que se han infectado recientemente con <i>M. tuberculosis</i> (en los últimos 2 años);</li><li>• Personas con antecedentes de tuberculosis activa no tratada o tratada inadecuadamente, incluyendo las personas con cambios fibróticos consistentes en la radiografía de tórax y tuberculosis activa previa;</li><li>• Personas con silicosis, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, leucemia, linfoma o cáncer de cabeza, cuello o pulmones;</li><li>• Personas que han tenido una gastrectomía o <i>bypass</i> yeyuno-ileal;</li><li>• Personas que pesan &lt; 90 % de su peso corporal ideal;</li><li>• Los fumadores de cigarrillos y personas que abusan de drogas o alcohol;</li><li>• Poblaciones definidas a nivel local que tienen una incidencia mayor de tuberculosis activa, incluyendo a las carentes de servicios médicos o de bajos ingresos.</li></ul>
--

\*Las personas con alguna de estas características tienen mayor riesgo para infección por *M. tuberculosis* que aquellas que no las tienen.

† Indica a personas con mayor riesgo para una mala evolución en caso de desarrollar tuberculosis activa (ej., meningitis, enfermedad diseminada, o muerte).

Fuente: Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection. MMWR 2000;49(No. RR-6).

La categorización del riesgo de infección por *M. tuberculosis* (cuadro 2) facilita el análisis específico y la selección de las personas que puedan beneficiarse de la tuberculosis para la ITBL. Asimismo el riesgo de progresión a enfermedad activa (cuadro 3), permite la identificación de las personas que están en mayor riesgo de una mala evolución clínica (por ejemplo, la meningitis, la enfermedad diseminada, o la muerte) y constituye un componente importante para realización de pruebas específicas de diagnóstico y establecer el tratamiento. Los datos científicos de tres revisiones sistemáticas que realizaron para determinar cuáles grupos de población en riesgo debían considerarse prioritarios para el estudio y tratamiento de la ITBL, seleccionados de un total de 24 grupos de población definidos de antemano fueron reportados.<sup>5</sup> Se obtuvieron datos científicos sobre la mayor prevalencia de ITBL, el riesgo de progresión de la ITBL hacia la tuberculosis activa y la mayor incidencia de tuberculosis activa de los 15 grupos de riesgo siguientes: adultos y niños en contacto con enfermos tuberculosos, personal sanitario (incluidos estudiantes), personas infectadas por el VIH, enfermos sometidos a diálisis, inmigrantes provenientes de países que tienen una carga elevada de tuberculosis, enfermos que empiezan tratamientos con anti-TNF, consumidores de drogas ilícitas, presos, personas sin hogar, personas que reciben trasplantes de órganos o hemáticos, enfermos de silicosis, diabéticos, personas que abusan del alcohol, fumadores, y personas con peso insuficiente.<sup>5</sup>

En la primera revisión sistemática se evaluó la prevalencia de la infección por *M. tuberculosis* determinada mediante la PPD o una IGRA comercial; se incluyeron 276 estudios (con 299 entradas). La comparación de la prevalencia de ITBL en los grupos de riesgo y en la población general se estableció mediante estimaciones de la prevalencia de la ITBL obtenidas mediante modelización; se calcularon las razones de riesgo combinadas de los grupos. Se observó gran heterogeneidad de las razones de riesgo observadas. No obstante, en al menos 65 % de los estudios tanto la PPD como la IGRA indicaron un riesgo de ITBL aumentado en los siguientes grupos: presos, personas sin hogar, ancianos, inmigrantes provenientes de países con una carga elevada de tuberculosis, adultos y niños en contacto con enfermos tuberculosos, y consumidores de drogas ilícitas.<sup>1</sup>

En otra revisión sistemática se evaluó el riesgo de progresión de ITBL a tuberculosis activa. Ocho estudios aportaron por separado datos de un riesgo aumentado de progresión para las siguientes categorías: personas infectadas por el VIH, adultos en contacto con enfermos tuberculosos, enfermos sometidos a diálisis, personas con peso insuficiente, personas con lesiones fibróticas en la radiografía e individuos con conversión reciente de la PPD.<sup>1</sup>

En la tercera revisión sistemática se comparó la razón de las tasas de incidencia combinadas de tuberculosis activa en los grupos de riesgo definidos de antemano y la de la población general. Se comprobó un aumento del riesgo de tuberculosis activa en los siguientes grupos: personas infectadas por el VIH, adultos y niños en contacto con enfermos tuberculosos, enfermos de silicosis, personal sanitario (incluidos los estudiantes), inmigrantes provenientes de países con una carga elevada de tuberculosis, presos, personas sin hogar, enfermos que reciben diálisis, enfermos que reciben medicamentos anti-TNF, enfermos oncológicos, diabéticos, personas que abusan del alcohol, fumadores y personas con peso insuficiente.<sup>1,9,10</sup>

## **FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PERSISTENCIA DE LA TRANSMISIÓN DE *M. TUBERCULOSIS***

¿Por qué aún la tuberculosis constituye un gran problema de salud pese a los avances tecnológicos mundiales?

Lograr un mundo libre de tuberculosis implica de manera sustantiva reconocer como es que la cadena de la transmisión de *M. tuberculosis*, se mantiene y perpetúa. Esto depende de la calidad de vida de los individuos y de su entorno social.<sup>11-13</sup> Por una parte, de la relación entre la exposición, la infección y el balance biológico de las personas: la edad, el estado nutricional, la vacunación y el estado inmunológico. Pero también en mucho a las condicionantes sociales, económicas y políticas de la población. En primer plano se consideran los antecedentes internacionales.<sup>10</sup> En el año 2009, la OMS dio a conocer los resultados del trabajo de la Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud (CDSS), del que se desprende un nuevo programa mundial para la equidad sanitaria. Entre los hallazgos de la CDSS sobresale que la esperanza de vida al nacer de una niña puede ser de 80 años en un país industrializado, o de 45 años si nace en una de las naciones más pobres del mundo. Hay grandes diferencias al interior de las naciones. Dichas diferencias están "estrechamente ligadas al grado de desfavorecimiento social" y "son el resultado de la situación en el que la población crece, vive, trabaja y envejece, y además el tipo de sistemas que se utilizan para combatir la enfermedad. Las condiciones en que la gente vive y muere están determinadas por fuerzas políticas, sociales y económicas". Las características estructurales y las condiciones de vida constituyen los determinantes sociales de la

salud que dan lugar a las desigualdades e inequidades en la salud de la población.<sup>11,12</sup>

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL),<sup>13</sup> publica en 2014 en el Panorama Económico y Social de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) que es relación al indicador de Pobreza por Ingresos que la tasa de pobreza de América Latina en 2012 alcanzó al 28,2 % de la población, y la indigencia o pobreza extrema 11,3 %. Estos porcentajes equivalen a 164 millones de personas en situación de pobreza, de los cuales 66 millones son pobres extremos. Estos valores representan una disminución de la tasa de pobreza con respecto a 2011 (29,6 %), de alrededor de 1,4 puntos porcentuales. La pobreza extrema se mantuvo sin cambios apreciables, ya que el valor observado en 2012 es apenas 0,3 puntos porcentuales inferior al de 2011 (11,6 %). Ello implicó que el número de personas pobres decreciera en aproximadamente 6 millones en 2012, mientras que el número de personas en situación de indigencia se mantuvo constante.<sup>13</sup>

En la tasa de pobreza a nivel regional juegan un papel preponderante los cambios registrados en los países de mayor población. En el 2012 tuvieron un impacto importante las caídas observadas en Brasil y en la República Bolivariana de Venezuela, que implicaron una disminución del número de pobres en alrededor de 6 millones de personas; hubo aumento en México, lo cual implicó que alrededor de 1 millón de personas adicionales fueran contabilizadas como pobres.<sup>13</sup>

Al referirse a la pobreza infantil establece como un aspecto preocupante de la evolución de la pobreza monetaria en América Latina y el Caribe, y es que su incidencia es más elevada en los hogares que tienen un alto nivel de dependencia, lo que deja en una situación de mayor desmedro a los niños, niñas y adolescentes. En América Latina un 40,5 % de los niños, niñas y adolescentes son pobres, sea en forma moderada o extrema. Esto implica que en la región la pobreza infantil total afecta a 70,5 millones de personas menores de 18 años. De este total, el 16,3 % de los niños, niñas y adolescentes se encuentra en situación de pobreza extrema. Es decir, uno de cada seis es extremadamente pobre y este flagelo afecta a más de 28,3 millones de ellos.<sup>13</sup>

Las realidades difieren mucho según los grupos de países. Entre los países con mayor pobreza infantil (Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú), en promedio un 72 % de los niños son extremadamente pobres. Entre los países con menor pobreza infantil (Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador y Uruguay), solo un 19,5 % de los niños se encontraba en dicha situación.<sup>13</sup>

En México, de acuerdo con los datos del Censo General de Población de 2010, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (Coneval), órgano encargado de la medición de la pobreza en el país, dio a conocer que, aun con los esfuerzos realizados 33,2 % de la población carece de acceso a los servicios de salud, lo que implica 37 millones de personas. En ciertas entidades federativas la carencia de acceso a los servicios de salud supera el 40 % de los habitantes, como ocurre en Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz.<sup>14</sup>

México es considerado por el Banco Mundial como una nación de ingreso medio alto y por la ONU como un país de desarrollo humano medio alto, más sus indicadores básicos de la salud muestran niveles positivos inferiores a lo que cabría esperar para el ingreso *per cápita* alcanzado. El problema no reside solo en que México tenga resultados deficientes en materia de salud, sino que al interior del país existe una amplia desigualdad en salud. Por ejemplo, en la tasa de mortalidad materna, la tasa de mortalidad infantil y la expectativa de vida, los estados menos

desarrollados del país (Chiapas, Guerrero y Oaxaca) presentan resultados muy inferiores a algunas de las entidades federativas más desarrolladas (Distrito Federal, Jalisco y Nuevo León). Estos resultados son más contrastantes aun entre municipios, de un mismo estado.<sup>14</sup>

Entre los estados con mayores rezagos en materia de salud sobresale Chiapas cuya tasa de mortalidad materna en 2008, fue de 96,8, mientras que en Nuevo León fue de 30. De la misma manera, la tasa de mortalidad infantil en Guerrero para 2011 fue el doble de la de Nuevo León (19,3 y 9,7, respectivamente). En los estados con mayores niveles de pobreza como son Chiapas, Guerrero y Oaxaca existe un riesgo de morir por enfermedades transmisibles, nutricionales y de la reproducción relativamente mayor que por enfermedades y padecimientos relacionados con niveles socioeconómicos altos.<sup>14</sup>

Un enfoque que contribuye a comprender el estado de la salud en México es el gasto. Mientras los países de la OCDE (2009) dedican en promedio 2 894 dólares *per cápita* en salud, México destina 823 dólares. Asimismo, de acuerdo con el Banco Mundial, México canalizó en 2009 solo 6,47 % del Producto Interno Bruto (PIB) a salud; mientras que en América Latina, Argentina destinó 9,53 %, Brasil 9,05 y Chile 8,18 %. Además del bajo nivel de gasto, en México se presenta el hecho de que la participación del gasto público es inferior al privado (48,3 % vs. 51,7 %), de tal suerte que se dedica como gasto público, solo 3,1 % del PIB a la salud. En cambio, los países que ya cuentan con un sistema universal de salud (y por tanto con la inversión en infraestructura necesaria para la atención) dedican de gasto público al menos 7 % del PIB. De esta forma no solo existe un bajo nivel de gasto en salud en términos generales en México, sino que la composición de este gasto tiene efectos negativos en términos de equidad social, pues el grueso del gasto de salud aún lo hace las familias en función de sus necesidades.<sup>14</sup>

Este cuadro de indicadores relevantes en materia de salud se presenta sobre una sociedad polarizada económicamente y con altos índices de pobreza y que además envejece, lo cual hará crecer de forma drástica la necesidad de atención médica especializada en las próximas décadas.

Por tanto, la población infantil es mayormente vulnerable a estas condicionantes sociales de pobreza, desigualdad social e inequidad en salud que la colocan en desventaja importante frente al desarrollo de la tuberculosis, especialmente el de la ITBL. Podemos decir que este grupo poblacional posee uno de los riesgos más importantes en la persistencia de la cadena de la transmisión de *M. tuberculosis*.

## **LAS ESTRATEGIAS PARA ENFRENTAR EL DESAFÍO DE LA ELIMINACIÓN DE LA TUBERCULOSIS EN EL MUNDO**

Un mundo libre de tuberculosis es una meta de vivir en un mundo diferente si se logran los objetivos planteados por la ONU y la OMS. La ONU en la asamblea celebrada en Nueva York del 25 al 27 de septiembre de 2015, aprobó la agenda para el desarrollo después de 2015. Por ello se deriva la estrategia "fin de la tuberculosis" cuyos principios y pilares determinan metas ambiciosas pero factibles para lograr una notificación de tuberculosis < 1 millón de habitantes en 2050<sup>1,10</sup> (cuadro 4).

**Cuadro 4.** "La estrategia fin de la tuberculosis". Directrices sobre la atención de la infección tuberculosa latente: Recomendaciones acerca de las personas que deben someterse al estudio y tratamiento de la ITBL

En los países de ingresos altos o medianos altos donde la incidencia estimada de tuberculosis es menor de 100 por 100 000 habitantes:

- El estudio y el tratamiento de la ITBL deben practicarse sistemáticamente en personas infectadas por el VIH, adultos y niños en contacto con enfermos de tuberculosis pulmonar, pacientes que vayan a comenzar tratamientos con anti-TNF, enfermos sometidos a diálisis, personas que se preparan para recibir trasplantes de órganos o hemáticos y enfermos de silicosis. Para determinar si un individuo padece ITBL se deben utilizar las pruebas IGRA o PPD también conocida como prueba de Mantoux. (Recomendación firme, datos científicos de poca o muy mala calidad.)
- El estudio y el tratamiento sistemáticos de la ITBL son una posibilidad a tener en cuenta en presos, personal sanitario, inmigrantes procedentes de países con una carga elevada de tuberculosis, personas sin hogar y consumidores de drogas ilícitas. Para determinar si hay ITBL se deben utilizar la IGRA o la PPD. (Recomendación condicional, datos científicos de poca a muy poca calidad.)
- No se recomienda la realización de pruebas sistemáticas para diagnosticar la ITBL en diabéticos, personas que abusan del alcohol, fumadores ni personas con peso insuficiente, a menos que se les apliquen las recomendaciones señaladas anteriormente. (Recomendación condicional, datos científicos de muy poca calidad.)

En países de ingresos bajos y otros países de ingresos medianos que no encajan en la categoría anterior (de acuerdo con las directrices vigentes de la OMS):

- Se debe tratar a las personas infectadas por el VIH y a los menores de 5 años que tienen contacto familiar o cercano con enfermos tuberculosos y en los que, después de una evaluación clínica apropiada, se descarta la tuberculosis activa, pero presentan la ITBL. (Recomendación firme datos científicos de gran calidad).

Observaciones:

El estudio y el tratamiento de la ITBL deben respetar rigurosamente los derechos humanos y adherirse a las más altas consideraciones éticas. Por ejemplo, los resultados positivos de las pruebas o el estado del tratamiento de la ITBL no deben afectar a la condición migratoria ni a la aptitud de la persona para inmigrar. Con respecto a las personas infectadas por el VIH y a los menores de 5 años en contacto con enfermos tuberculosos, se deben consultar las directrices vigentes de la OMS.

*Fuente:* Organización Mundial de la Salud. OMS. Directrices sobre la Atención de la Infección Tuberculosa Latente. 2015.

## Conflictos de interés

Los autores no declaran conflictos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Tuberculosis. Nota descriptiva N°104, Octubre de 2015. 2015 [citado 20 Nov 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/es/>
2. Cortes Parra JC. Breve Historia de la Tuberculosis. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. 2015;LXX(605):145-50.
3. Báguena Cervellera MJ. La tuberculosis en la historia. An R Acad Med Comunitat Valenciana. 2012;12:1-8.
4. Subsecretaría de Promoción y Prevención en Salud. Breve Historia de la Tuberculosis en México. 2013 [citado 20 Nov 2016]. Disponible en: <http://www.spps.gob.mx>
5. Organización Mundial de la Salud. Directrices sobre la Atención de la Infección Tuberculosa Latente. 2015 [citado 11 Feb 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/es/>
6. Mazurek G, Jereb J, Vernon A, LoBue P, Goldberg S. Updated Guidelines for Using Interferon Gamma Release Assays to Detect *Mycobacterium tuberculosis* Infection United States. Morbidity and Mortality Weekly Report. 2010;59(RR-5).
7. Newton S, Brent A, Anderson S, Whittaker E, Kampmann B. Paediatric Tuberculosis. Lancet Infec Dis. 2008;8(8):498-510.
8. Cellestis Limited, Australia. QuantiFERON -TB Gold (Método en tubo). 2009 [citado 20 Oct 2016]. Disponible en <http://www.cellestis.com>
9. Secretaría de Salud, México. Guía Práctica para la Atención de la Tuberculosis en Niños, Niñas y Adolescentes. México, DF: Secretaría de Salud; Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades; 2011.
10. Organización de las Naciones Unidas. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. 2015 [citado 20 Nov 2016]. Disponible en: [http://www.unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf/](http://www.unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf/)
11. Organización Mundial de la Salud. Informe Final de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. 2009 [citado 20 Nov 2016]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44084/1/9789243563701\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44084/1/9789243563701_spa.pdf)
12. Cordera R, Murayama C. Los determinantes de la salud en México. México, DF: Fondo de Cultura Económica; 2012.

13. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Panorama Económico y Social de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños. Santiago de Chile: Naciones Unidas. 2014.
14. CONEVAL. Medición de la pobreza en México [citado 20 Nov 2016]. Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>

Recibido: 10 de agosto de 2017.  
Aceptado: 24 de agosto de 2017.

*Arturo Plascencia Hernández.* Servicio de Infectología Pediátrica, Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde", Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. México. Correo electrónico: [aplascenciah@yahoo.com.mx](mailto:aplascenciah@yahoo.com.mx)