

Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis

Módulo 2: Tamizaje

**Tamizaje sistemático
de la tuberculosis**

OPS



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis

Módulo 2: Tamizaje

Tamizaje sistemático
de la tuberculosis

OPS



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Versión oficial en español de la obra original en inglés
WHO operational handbook on tuberculosis. Module 2: screening - systematic screening for tuberculosis disease
© Organización Mundial de la Salud, 2021
ISBN: 978-92-4-002261-4 (versión electrónica)

Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 2: Tamizaje. Tamizaje sistemático de la tuberculosis

ISBN: 978-92-75-32622-0 (PDF)

ISBN: 978-92-75-12622-6 (versión impresa)

© Organización Panamericana de la Salud, 2022

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales de Creative Commons (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).



Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra con fines no comerciales, siempre que se utilice la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons y se cite correctamente, como se indica más abajo. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) respalda una organización, producto o servicio específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la OPS.

Adaptaciones: si se hace una adaptación de la obra, debe añadirse, junto con la forma de cita propuesta, la siguiente nota de descargo: "Esta publicación es una adaptación de una obra original de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Las opiniones expresadas en esta adaptación son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente los criterios de la OPS".

Traducciones: si se hace una traducción de la obra, debe añadirse, junto con la forma de cita propuesta, la siguiente nota de descargo: "La presente traducción no es obra de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La OPS no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción".

Cita propuesta: Organización Panamericana de la Salud. Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 2: Tamizaje. Tamizaje sistemático de la tuberculosis. Washington, DC: OPS; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.37774/9789275326220>.

Datos de catalogación: pueden consultarse en <http://iris.paho.org>.

Ventas, derechos y licencias: para adquirir publicaciones de la OPS, diríjase a sales@paho.org. Para presentar solicitudes de uso comercial y consultas sobre derechos y licencias, véase www.paho.org/es/publicaciones/permisos-licencias.

Materiales de terceros: si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros —como cuadros, figuras o imágenes—, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. Recae exclusivamente sobre el usuario el riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros.

Notas de descargo generales: las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la OPS, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la OPS los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan letra inicial mayúscula.

La OPS ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación. No obstante, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la OPS podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

CDE/HT/2022

Diseño de Inís Communication

Índice

Agradecimientos	v
Abreviaturas y acrónimos	vii
Definiciones	viii
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Fundamento del tamizaje sistemático de la TB.....	1
1.2 Principios del tamizaje de la TB.....	3
1.3 Objetivos del manual operativo.....	4
1.4 Público destinatario del manual operativo.....	6
Capítulo 2. Las seis etapas del ciclo de planificación y ejecución	7
2.1 Introducción.....	7
2.2 Evaluación de la situación.....	9
2.3 Definición de metas y objetivos específicos.....	17
2.4 Definición y priorización de los grupos en riesgo.....	17
2.5 Elección de algoritmos de tamizaje y diagnóstico.....	24
2.6 Planificación, presupuestación y ejecución.....	24
2.7 Seguimiento, evaluación y modificación del programa.....	28
Capítulo 3. Herramientas y algoritmos de tamizaje	33
3.1 Herramientas de tamizaje.....	33
3.2 Algoritmos de tamizaje.....	40
3.3 Herramienta ScreenTB.....	44

Capítulo 4. Uso de tecnologías de DAC en un entorno nuevo	47
4.1 Consideraciones relacionadas con la elección y el uso de DAC para el tamizaje en los programas de TB.....	47
4.2 Estuche de calibración de la DAC para facilitar la ejecución.....	49
4.3 Herramienta en línea de calibración de la DAC en un entorno nuevo.....	49
Capítulo 5. Tamizaje de la enfermedad por TB en adultos y adolescentes con infección por el VIH	51
5.1 Introducción.....	51
5.2 Herramientas de tamizaje.....	52
5.3 Consideraciones relacionadas con el uso de todas las herramientas de tamizaje.....	56
5.4 Algoritmos de tamizaje.....	59
Capítulo 6. Tamizaje de la enfermedad por TB en la población infantil	61
6.1 Introducción.....	61
6.2 Tamizaje de la población infantil que es contacto de pacientes con TB.....	62
6.3 Tamizaje en la población infantil con infección por el VIH.....	64
6.4 Algoritmos de tamizaje.....	66
Referencias	67
Anexo 1. Algoritmos de tamizaje para la población general y los grupos en riesgo alto (sin incluir a las personas con infección por el VIH)	71
Anexo 2. Desempeño comparativo de los algoritmos de tamizaje para la población general y los grupos en riesgo alto (sin incluir a las personas con infección por el VIH)	83
Anexo 3. Algoritmos de tamizaje para adultos y adolescentes con infección por el VIH	87
Anexo 4. Desempeño comparativo de los algoritmos para los adultos y adolescentes con infección por el VIH	99
Anexo 5. Algoritmos de tamizaje para la población infantil	101

Agradecimientos

El presente manual operativo fue preparado por Saskia den Boon y Cecily Miller con aportaciones de Dennis Falzon y Matteo Zignol y la dirección general de Tereza Kasaeva, directora del Programa Mundial de la OMS contra la Tuberculosis. Este programa agradece las contribuciones de todos los expertos y revisores que participaron en la elaboración de la última actualización de las directrices de la OMS sobre el tamizaje sistemático de la enfermedad por TB en las cuales se basa este manual, así como las aportaciones de otros colaboradores, mencionados a continuación. El manual fue financiado por subvenciones otorgadas a la OMS por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Federación de Rusia.

Revisores externos de este manual

Teeb Al-Samarrai (Plan de Emergencia del Presidente de Estados Unidos para el Alivio del Sida), Mirjam Bakker (Royal Tropical Institute, Países Bajos), David Branigan (Treatment Action Group, Estados Unidos), Macarthur Charles (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos), Charlotte Colvin (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), Jacob Creswell (Alianza Alto a la Tuberculosis, Suiza), Christopher Gilpin (Organización Internacional para las Migraciones, Suiza), Jeremy Hill (KNCV, Países Bajos), Kobto Ghislain Koura (La Unión, Francia), Alena Skrahina (Programa Nacional de Tuberculosis, Bielorrusia), Marieke van der Werf (Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades, Suecia).

Otros colaboradores

El Grupo de Elaboración de Directrices estuvo compuesto por Denise Arakaki-Sanchez (Ministerio de Salud, Brasil), Omolola Atalabi (University College Hospital [Ibadan], Nigeria), Helen Ayles (Enfermedades Infecciosas y Salud Internacional, Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres, Lusaka, Zambia), David Branigan (Treatment Action Group, Estados Unidos), Jeremiah Chakaya (La Unión, Kenia), Gavin Churchyard (The Aurum Institute, Sudáfrica), Elizabeth Corbett (Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Liverpool, Malawi), Anand Date (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos), Esty Febriani (Grupo de Trabajo de la Sociedad Civil, Indonesia), Celine Garfin (Programa Nacional de Tuberculosis, Filipinas), Amir M. Khan (Asociación para el Desarrollo Social, Pakistán), Katharina Kranzer (Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte), Tamara Kredo (Universidad de Ciudad del Cabo, Sudáfrica), Knut Lönnroth (Instituto Karolinska, Suecia), Guy Marks (Universidad de Sydney, Australia), Andrey Maryandyshev (Universidad Médica Estatal del Norte, Federación de Rusia), David Mungai (Grupo de Trabajo de la Sociedad Civil, Kenya), Iveta Ozere (Centro de Tuberculosis y Enfermedades Pulmonares, Letonia), Alena Skrahina (Programa Nacional de Tuberculosis, Belarús) y Marieke J. van der Werf (Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades, Suecia). Jeremiah Chakaya y Tamara Kredo copresidieron las reuniones del Grupo de Elaboración de Directrices.

Holger Schünemann (McMaster University, Canadá) participó como especialista técnico del método GRADE. Participaron en las reuniones del Grupo de Elaboración de Directrices las siguientes personas: Sevim Ahmedov y Charlotte Colvin (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Estados Unidos), Draurio Barreira Cravo Neto (UNITAID, Suiza), Olivia Bierman (Instituto Karolinska, Suecia), Michael Campbell (Clinton Health Access Initiative, Estados Unidos), Pierre-Marie David (Universidad de Montreal, Canadá), Brian Kaiser (Servicio Farmacéutico Mundial de la Alianza Alto a la Tuberculosis, Suiza), Christopher Gilpin (Organización Internacional para las Migraciones, Suiza)

y Mohammed Yassin (Fondo Mundial de Lucha contra el Sida, la Tuberculosis y la Malaria, Suiza). Kerri Viney (Programa Mundial de la OMS contra la Tuberculosis) contribuyó a las revisiones sobre la exactitud de las estrategias de tamizaje en la población general. Corinne Merle, Vanessa Veronese y Debora Pedrazzoli del Programa Especial de Investigación y Formación en Enfermedades Tropicales (TDR) contribuyeron al desarrollo del conjunto de herramientas de detección asistida por ordenador (DAC) descrito en el capítulo 4. Emanuele Pontali y Elizabeth Harauscz participaron en la preparación de las versiones preliminares de los capítulos 5 y 6, respectivamente. Annabel Baddeley contribuyó al capítulo 5 y Sabine Verkuil al capítulo 6. Nazir Ismail y Alexei Korobitsyn (Programa Mundial de la OMS contra la Tuberculosis) y Rajendra Yadav (OMS Filipinas) revisaron el manual. Zhi Zhen Qin (Alianza Alto a la Tuberculosis, Ginebra) contribuyó al capítulo sobre la DAC y Christina Yoon (Universidad de California en San Francisco, Estados Unidos) a la sección sobre la proteína C-reactiva. Christopher Dobosz diseñó las figuras de los algoritmos. También se agradece a los grupos académicos que revisaron la evidencia para la actualización del 2021 de las directrices sobre el tamizaje de la TB (la lista completa está incluida en el documento de las directrices). El Programa Mundial de la OMS contra la Tuberculosis también agradece al Comité de Examen de Directrices y a su secretaria de la OMS por examinar y aprobar las directrices y al personal del Departamento de Garantía de la Calidad de Normas y Criterios de la OMS por su apoyo en la finalización del presente manual. El manual operativo fue publicado bajo la dirección de Elisabeth Heseltine.

Abreviaturas y acrónimos

DAC	detección asistida por computadora de las imágenes anormales en la radiografía de tórax asociadas con la TB
LAM-ICL	prueba de determinación del lipoarabinomanano (en orina) mediante inmunocromatografía de flujo lateral
OMS	Organización Mundial de la Salud
PDRm	prueba molecular de diagnóstico rápido recomendada por la OMS
TAR	tratamiento antirretroviral
TB	tuberculosis
TPT	tratamiento preventivo de la TB
VIH	virus de la inmunodeficiencia humana

Definiciones

Búsqueda activa de casos (de TB): Tamizaje y realización de pruebas en las comunidades a instancias del prestador de atención, mediante equipos móviles que a menudo utilizan unidades de radiografía portátiles y pruebas moleculares rápidas. El término se utiliza en ocasiones como sinónimo de “tamizaje sistemático”. Se conoce como “búsqueda intensificada de casos” cuando se lleva a cabo en establecimientos de atención de salud y como “búsqueda mejorada de casos” cuando se realiza en las comunidades.

Búsqueda pasiva de casos (de TB): Vía iniciada por el paciente con fines de diagnóstico de la TB que supone: 1) una persona con enfermedad por TB que presenta síntomas que considera graves; 2) una persona que cuenta con acceso a la atención y la busca, acudiendo espontáneamente a un establecimiento de salud apropiado; 3) un trabajador de salud que evalúa de manera adecuada si la persona reúne los criterios de TB presuntiva; y 4) la aplicación eficaz de un algoritmo de diagnóstico con suficiente sensibilidad y especificidad para diagnosticar la TB.

Contacto del hogar: Persona que ha compartido el mismo espacio vital cerrado con el caso inicial durante una o varias noches, o durante períodos diurnos frecuentes o prolongados en los tres meses anteriores al inicio del tratamiento actual.

Contacto estrecho: Persona que no vive en el hogar pero compartió con el caso inicial un espacio cerrado, como en una reunión social, el lugar de trabajo o un establecimiento, durante períodos diurnos prolongados en los tres meses anteriores al comienzo del episodio actual de enfermedad.

Contacto: Toda persona que haya estado expuesta a un caso de TB.

Detección asistida por computadora (DAC): Se refiere al uso de programas informáticos especializados para interpretar las imágenes anormales indicativas de TB en las radiografías de tórax. Los resultados se expresan como una puntuación de anormalidad. La DAC se puede utilizar para tamizaje o triaje.

Examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS: Apreciación de la presencia de tos, fiebre, pérdida de peso o sudores nocturnos que se utiliza como prueba de tamizaje en las personas con infección por el VIH.

Grupo en riesgo: Todo grupo de personas en quienes la prevalencia o la incidencia de TB es notablemente más alta que en la población general.

Investigación de contactos: Reconocimiento sistemático de las personas con infección por TB y TB activa no diagnosticadas previamente entre los contactos de un caso inicial de TB en el hogar y entornos semejantes donde tiene lugar la transmisión. Consiste en la detección, evaluación clínica y pruebas diagnósticas y la provisión de tratamiento contra la TB (a las personas con TB confirmada) o tratamiento preventivo (a las personas sin enfermedad activa) apropiados. Este término se emplea a menudo como sinónimo de “rastreo de contactos”; sin embargo, en el contexto de la TB es fundamental que las medidas vayan más allá del reconocimiento de los contactos.

Número necesario de personas en el tamizaje: Número de personas en las que es preciso realizar el tamizaje para diagnosticar a una persona con TB activa.

Paciente inicial (caso inicial o índice): Persona de cualquier edad detectada inicialmente como un caso nuevo o recidivante de TB en un hogar específico o en otro entorno semejante, donde otras personas pueden haber estado expuestas. El caso inicial es la persona en quien se centra la investigación de contactos, pero no siempre es el caso original.

Prueba de triaje para la TB: Prueba que se puede realizar de manera rápida a las personas que acuden a un establecimiento de salud, con el fin de diferenciar a aquellas que se deben someter a una evaluación adicional para TB, de aquellas que deben ser evaluadas por otros diagnósticos distintos de la TB.

Prueba, exploración clínica o procedimiento de tamizaje de la TB: Se utilizan para distinguir a las personas con una probabilidad alta de tener TB, de las personas cuya probabilidad de tener TB es muy baja. Una prueba de tamizaje no pretende ser diagnóstica. Las personas con resultados positivos en una prueba de tamizaje deben someterse a una evaluación complementaria, en función del algoritmo de tamizaje utilizado.

Repetición del tamizaje: Nuevo tamizaje en la misma población con un intervalo definido.

Tamizaje inicial: Primera prueba, exploración clínica u otro procedimiento de detección que se aplica en una población que reúne los criterios para el tamizaje.

Tamizaje sistemático de la TB: Detección sistemática de las personas con riesgo de presentar TB en un grupo destinatario predeterminado, mediante la evaluación de los síntomas y el uso de pruebas, exámenes u otros procedimientos que se pueden aplicar con rapidez. En las personas con un tamizaje positivo, el diagnóstico debe verificarse mediante una o varias pruebas diagnósticas y evaluaciones clínicas adicionales. Este término a veces se usa indistintamente con el de “búsqueda activa de casos de TB”. Se debe diferenciar de las pruebas de detección de la infección por TB (con una prueba cutánea de la tuberculina o un ensayo de liberación de interferón γ).

Tratamiento preventivo de la TB: Tratamiento que se ofrece a las personas que se consideran en riesgo de presentar TB activa, con el fin de disminuir este riesgo. También se conoce como “tratamiento de la infección por TB” y anteriormente como tratamiento de la “infección latente por TB”.

Triaje: Proceso de decisión sobre las vías de diagnóstico y atención para las personas en función de sus síntomas, signos, marcadores de riesgo y resultados de pruebas analíticas. El triaje comporta la evaluación de la probabilidad de varios diagnósticos diferenciales como fundamento de la toma de decisiones clínicas, sigue protocolos y algoritmos más o menos estandarizados y se puede dividir en varias etapas.

Tuberculosis (TB): Enfermedad causada por *Mycobacterium tuberculosis*. Se suele caracterizar por manifestaciones clínicas que la diferencian de la infección por TB, en la cual no hay signos ni síntomas. En el presente documento, se menciona como “TB activa” o “enfermedad por TB”. Debe distinguirse de la “infección por TB” (denominada antes “infección latente por tuberculosis” o ILTB, un término que incluía generaciones de bacilos de la TB que no están en reposo). La TB pulmonar afecta a los pulmones y es la forma más frecuente de TB. La TB extrapulmonar afecta a órganos diferentes de los pulmones (p. ej., pleura, ganglios linfáticos, abdomen, aparato genitourinario, piel, articulaciones y huesos o meninges). Ambas formas de TB pueden coexistir en el mismo paciente.

Vía de atención de salud iniciada por el paciente: La trayectoria hacia el diagnóstico de TB, a instancias del paciente, supone pacientes que buscan atención y sistemas de salud que responden de manera rápida y adecuada. Algunas personas pueden buscar acceso a la atención tras una exposición si están muy bien informadas, pero la mayoría buscará atención solo cuando aparecen síntomas que consideran suficientemente graves para justificarla. Las personas pueden afrontar retrasos debido a

obstáculos al acceso. La atención que buscan puede retrasarse hasta que son derivadas a un servicio que pueda hacer un diagnóstico de TB y puede haber más retrasos y obstáculos antes de lograr un diagnóstico e iniciar el tratamiento adecuado.

Vía de detección de la TB iniciada por el prestador de atención de salud: La trayectoria de tamizaje de la TB a instancias del prestador de atención de salud se dirige de manera sistemática a las personas con un riesgo alto de exposición a la TB o de progresión hacia la enfermedad activa y consiste en evaluar los síntomas, realizar pruebas, exámenes u otros procedimientos que reconozcan a las personas que podrían tener TB y continuar con una prueba diagnóstica y evaluaciones clínicas complementarias que permitan hacer un diagnóstico definitivo. Este enfoque se dirige a personas en diferentes estadios de la TB, por ejemplo, mediante el tamizaje de las personas con un riesgo alto de exposición (p. ej., comunidades o entornos con una carga alta de TB como las prisiones) o que están expuestas a la enfermedad (p. ej., los contactos de un paciente con TB) o las que corren un riesgo alto de progresión hacia la enfermedad activa (p. ej., las personas con infección por el VIH). Es indispensable que los programas de tamizaje incorporen una vía adecuada de confirmación diagnóstica, tratamiento y atención y conducta posterior.

Capítulo 1. Introducción

1.1 Fundamento del tamizaje sistemático de la TB

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa grave pero prevenible que se transmite por el aire. Cerca de una cuarta parte de la población mundial tiene la infección por los bacilos de la TB, pero la gran mayoría no tiene la enfermedad (1, 2). Se estima que en el 2019 hubo 10 millones de casos nuevos de TB en todo el mundo y más de 1,4 millones de muertes conexas, lo cual convierte la TB en la principal causa de muerte por una enfermedad infecciosa ese año (2). De los 10 millones de personas que contrajeron la TB en el 2019, unos 2,9 millones no fueron diagnosticadas y no fueron incluidas en un programa de tratamiento de la TB de calidad garantizada (2). Además, muchas personas retrasan la búsqueda de atención de su enfermedad o reciben un diagnóstico erróneo, antes de lograr un diagnóstico y tratamiento adecuados (3) (véase también el **anexo B en línea** de las directrices sobre el tamizaje).

El objetivo del tamizaje (o búsqueda activa de casos de TB) es detectar la enfermedad por TB de forma temprana, con el fin de minimizar los retrasos evitables en el diagnóstico e inicio del tratamiento de la TB, reduciendo así el riesgo de resultados desfavorables del tratamiento, secuelas de salud y consecuencias sociales y económicas adversas de la TB para las personas y sus familias. Además, el tamizaje disminuye la transmisión de la TB en el hogar, el lugar de trabajo, la escuela y otros entornos comunitarios, al aislar a las personas con enfermedad activa y acortar el período de contagiosidad. También se reduce la incidencia de infección por TB y, por consiguiente, la incidencia y prevalencia de TB activa. Con un algoritmo de tamizaje eficaz y pruebas de diagnóstico, además de tratamiento preventivo de la TB (TPT) en personas que no tienen TB activa pero corren el riesgo de progresión hacia la enfermedad, hay una probabilidad mayor de mejorar la salud individual y de la comunidad. Las pruebas de detección de la infección por TB como la prueba cutánea de la tuberculina o el ensayo de liberación de interferón y con miras a fundamentar las decisiones sobre el TPT no forman parte del tamizaje y se analizan en otros documentos normativos (4, 5).

Detectar la TB solo en las personas que acuden a los establecimientos de salud no es suficiente para detectar a todas las personas con enfermedad por TB. Esta brecha en la detección de casos, sobre todo en algunos grupos vulnerables, y la persistencia de retrasos en el diagnóstico con la consecuente transmisión continua en la comunidad, ponen de relieve la necesidad de una estrategia más activa de detección temprana de la TB. Esta situación justifica el tamizaje sistemático de la enfermedad por TB en los grupos en riesgo y en algunos grupos de la población.

La Estrategia Fin de la TB, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), incluye el tamizaje sistemático de la enfermedad por TB en los grupos en alto riesgo como un componente central de su primer pilar, para garantizar el diagnóstico temprano de todas las personas con esta enfermedad (6, 7). En el 2021, la OMS actualizó las directrices sobre el tamizaje de la TB del 2013 con el objeto de ayudar a los países a aplicar este componente programático fundamental. El presente manual operativo complementa las *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 2: tamizaje: tamizaje sistemático de la enfermedad por tuberculosis* y proporciona información práctica adicional sobre la aplicación de las recomendaciones de las directrices, al definir los grupos en riesgo prioritarios y ofrecer estrategias de tamizaje adecuadas en función de la evidencia disponible. Las recomendaciones actualizadas se resumen en el **cuadro 1.1**.

Cuadro 1.1. Recomendaciones de las directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 2: tamizaje: tamizaje sistemático de la tuberculosis, 2021

Tamizaje de la TB en grupos destinatarios específicos

- 1 El tamizaje sistemático de la TB se puede realizar en la población general en zonas con una prevalencia de TB estimada de 0,5% o más.
(recomendación actualizada: recomendación condicional, evidencia de certeza baja).
- 2 El tamizaje sistemático de la TB se puede realizar en grupos de la población que tienen factores de riesgo estructurales de contraer la TB. Estos incluyen comunidades urbanas desfavorecidas, personas sin hogar, comunidades en zonas remotas o aisladas, poblaciones indígenas, migrantes, refugiados, desplazados internos y otros grupos vulnerables o marginados con acceso limitado a la atención de salud.
(recomendación existente: recomendación condicional, evidencia de certeza muy baja).
- 3 Es necesario realizar el tamizaje sistemático de la TB en las personas con infección por el VIH, en cada visita a un establecimiento de salud.
(recomendación existente: recomendación firme, evidencia de certeza muy baja).
- 4 Es necesario realizar el tamizaje sistemático de la TB en los contactos del hogar y otros contactos estrechos de las personas con TB activa.
(recomendación actualizada: recomendación firme, evidencia de certeza moderada).
- 5 Se debe realizar el tamizaje sistemático de la TB en las cárceles y los centros penitenciarios.
(recomendación actualizada: recomendación firme, evidencia de certeza muy baja).
- 6 Se debe realizar el tamizaje sistemático de la TB en los trabajadores actuales y antiguos expuestos a la sílice.
(recomendación existente: recomendación firme, evidencia de certeza baja).
- 7 En entornos donde la prevalencia de TB es de 100 por 100 000 habitantes o más en la población general, se puede realizar un tamizaje sistemático de la enfermedad por TB en las personas con un factor de riesgo para TB que buscan atención de salud o que ya la reciben.
(recomendación existente: recomendación condicional, evidencia de certeza muy baja).
- 8 Las personas con una lesión fibrótica en la radiografía de tórax, que no han recibido tratamiento, pueden someterse a un tamizaje sistemático de la enfermedad por TB.
(recomendación existente: recomendación condicional, evidencia de certeza muy baja).

Herramientas para el tamizaje de la TB

- 9 En las personas de 15 años o mayores de los grupos en los cuales se recomienda el tamizaje de la TB, se puede realizar el tamizaje sistemático de la TB mediante un examen de síntomas, radiografía de tórax o pruebas moleculares de diagnóstico rápido recomendadas por la OMS, por separado o combinadas.
(recomendación nueva: recomendación condicional, evidencia de certeza muy baja para la exactitud de la prueba).
- 10 En las personas de 15 años o mayores de los grupos en los cuales se recomienda el tamizaje de la TB, se pueden utilizar programas informáticos de DAC en lugar de la interpretación humana de las radiografías de tórax digitales, con fines de tamizaje y triaje de la enfermedad por TB.
(recomendación nueva: recomendación condicional, evidencia de certeza baja).

-
- 11 En los adultos y adolescentes con infección por el VIH, el tamizaje sistemático de la enfermedad por TB debe realizarse utilizando el examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS; quienes refieran algún síntoma actual ya sea tos, fiebre, pérdida de peso o sudores nocturnos pueden tener TB y deben someterse a una evaluación diagnóstica de la TB y otras enfermedades.
(recomendación existente: recomendación firme, evidencia de certeza moderada).
-
- 12 En los adultos y adolescentes con infección por el VIH, se puede utilizar la proteína C-reactiva con un umbral de más de 5 mg/l en el tamizaje de la enfermedad por TB.
(recomendación nueva: recomendación condicional, evidencia de certeza baja para la exactitud de la prueba).
-
- 13 En los adultos y adolescentes con infección por el VIH, se puede utilizar la radiografía de tórax en el tamizaje de la enfermedad por TB.
(recomendación nueva: recomendación condicional, evidencia de certeza moderada para la exactitud de la prueba).
-
- 14 En los adultos y adolescentes con infección por el VIH, se pueden utilizar las pruebas moleculares de diagnóstico rápido recomendadas por la OMS en el tamizaje de la enfermedad por TB.
(recomendación nueva: recomendación condicional, evidencia de certeza moderada para la exactitud de la prueba).
-
- 15 Los pacientes adultos y adolescentes con infección por el VIH hospitalizados en establecimientos de salud donde la prevalencia de TB es superior a 10%, deben examinarse sistemáticamente para detectar la enfermedad por TB con una prueba molecular de diagnóstico rápido recomendada por la OMS.
(recomendación nueva: recomendación firme, evidencia de certeza moderada para la exactitud de la prueba).
-
- 16 En los menores de 15 años que son contactos estrechos de un caso de TB, debe realizarse el tamizaje sistemático de la enfermedad por TB mediante un examen de síntomas ya sea tos, fiebre o ganancia de peso insuficiente; una radiografía de tórax o ambos.
(recomendación nueva: recomendación firme, evidencia de certeza moderada a baja para la exactitud de la prueba).
-
- 17 En los menores de 10 años con infección por el VIH, debe realizarse el tamizaje sistemático de la enfermedad por TB, mediante el examen de síntomas actuales ya sea tos, fiebre o ganancia de peso insuficiente o el contacto estrecho con un paciente con TB.
(recomendación nueva: recomendación firme, evidencia de certeza baja para la exactitud de la prueba).
-

TB: tuberculosis.

1.2 Principios del tamizaje de la TB

El tamizaje sistemático de la TB cumple los criterios clásicos del tamizaje (8). Es necesario tener en cuenta los siguientes principios clave a la hora de planificar una iniciativa de tamizaje de la TB:

- Principio 1: El tamizaje de la TB siempre debe hacerse con el propósito de procurar una atención de salud adecuada y, en condiciones ideales, debería ejecutarse donde se disponga de servicios de diagnóstico y tratamiento de la TB de gran calidad. Si una comunidad carece de acceso a una atención de seguimiento adecuada pero se beneficiaría con el tamizaje de la TB, esta situación debería impulsar la inversión de los programas nacionales de TB en servicios de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad, con el fin de complementar el tamizaje de la TB.
- Principio 2: El tamizaje debe llegar a las personas que corren el mayor riesgo de presentar TB activa, incluidos los grupos y las comunidades en riesgo alto con una prevalencia alta de TB. La

priorización de los grupos en riesgo para el tamizaje se debe basar en la apreciación en cada grupo de los beneficios y daños posibles, la viabilidad y aceptabilidad de la estrategia de tamizaje, el número necesario de personas en las que se debe realizar el tamizaje para detectar un caso de TB y la costo-efectividad de la actividad. Es necesario evaluar con cuidado los efectos beneficiosos y perjudiciales del tamizaje de la TB en diferentes grupos y en cada población, con el fin de maximizar el bien común y minimizar el daño a las personas. La TB amenaza la salud no solo de una persona afectada, sino también de sus comunidades y de la población en general.

- Principio 3: El tamizaje de la TB debe regirse por los principios éticos establecidos del tamizaje de enfermedades infecciosas, incluida la obtención del consentimiento informado voluntario antes de proceder con su iniciación, y debe respetar los derechos humanos y diseñarse de manera que reduzca al mínimo el riesgo de molestias, dolor, estigmatización y discriminación. El consentimiento informado es un derecho básico y un mecanismo importante de respeto de la autonomía de la persona.
- Principio 4: La elección del algoritmo de tamizaje y diagnóstico se fundamenta en una evaluación de la exactitud del algoritmo en cada grupo en riesgo, además de la disponibilidad, viabilidad y costos de las pruebas de tamizaje. Tras el resultado positivo de una prueba de tamizaje debe confirmarse el diagnóstico de TB antes de comenzar el tratamiento de la enfermedad.
- Principio 5: Se debe lograr una asociación sinérgica del tamizaje de la TB y la prestación de otros servicios sociales y de salud. Lo mejor es reconocer las sinergias durante la elaboración y ejecución de las estrategias de tamizaje en los diferentes grupos destinatarios, que pueden tener diferentes modos de utilización de los servicios sociales y de salud.
- Principio 6: Se prevé que una estrategia de tamizaje maximice la cobertura y frecuencia del tamizaje para alcanzar sus objetivos. Es necesario un seguimiento periódico que fundamente toda modificación de la priorización de los grupos en riesgo, la utilización de recursos, la adaptación de las estrategias de tamizaje y la interrupción del mismo. Este seguimiento incluye la evaluación del riesgo de resultados positivos falsos durante el tamizaje.

1.3 Objetivos del manual operativo

El presente documento aporta orientación práctica sobre la conversión de las recomendaciones de tamizaje de la OMS en una estrategia nacional o local con objetivos claros, priorización de los grupos en riesgo y definición de las estrategias de tamizaje más apropiadas.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- apoyar a los Estados Miembros en la ejecución de un tamizaje eficaz de la TB respaldando a los responsables de formular políticas en los ministerios de salud, en la elección de la mejor estrategia de planificación y ejecución del tamizaje y la búsqueda activa de casos, en función del contexto;
- proporcionar una base sólida a la elaboración o actualización de las directrices nacionales sobre el tamizaje de la TB según las características epidemiológicas de la TB en los diferentes grupos en riesgo y el sistema de prestación de atención de salud del país; y
- contribuir a encontrar a las personas con TB que podrían omitirse al aplicarse las estrategias habituales de búsqueda de casos, y detectar los casos de TB más temprano en el curso de la enfermedad, con el fin de disminuir la transmisión, la morbilidad, la mortalidad y las dificultades económicas de las personas con TB.

En el [capítulo 2](#) se analizan seis etapas esenciales en el ciclo de diseño y ejecución de un programa de tamizaje de la TB, a saber: 1) evaluación de la situación; 2) definición de metas y objetivos específicos; 3) reconocimiento y priorización de los grupos en riesgo; 4) elección de algoritmos de tamizaje y diagnóstico; 5) planificación, presupuestación y ejecución; y 6) seguimiento, evaluación y modificación del programa. Estas seis etapas siguen un proceso iterativo que puede llevar a la revisión de la estrategia, según sea necesario. Este proceso se seguirá durante todo el tamizaje y se integrará en las actividades generales nacionales en materia de TB y del sistema de salud ([figura 1.1](#))

Figura 1.1. Seis etapas esenciales en el ciclo de diseño y ejecución de un programa de tamizaje de la TB



En el [capítulo 3](#) se aporta información detallada sobre las diversas herramientas de tamizaje y su desempeño en diferentes grupos poblacionales y sobre los algoritmos de tamizaje y diagnóstico. La mayoría de las estrategias propuestas en este manual tiene como finalidad detectar la TB pulmonar, que es la forma predominante de la enfermedad en todo el mundo, es directamente transmisible y sobre la cual hay más evidencia. Esto no disminuye la importancia de la TB extrapulmonar como problema de salud pública en muchos países y en algunos grupos (p. ej., la población infantil). Cerca de 16% de los casos de TB nuevos y recidivantes notificados a escala mundial en el 2019 presentaba formas de TB exclusivamente extrapulmonares, lo cual plantea un desafío adicional al tamizaje. Por consiguiente, el tamizaje de la TB extrapulmonar constituye una brecha importante que debe subsanarse mediante investigaciones y orientaciones. Las herramientas de tamizaje descritas aquí incluyen la evaluación de síntomas y la radiografía de tórax, que se han utilizado clásicamente en el tamizaje de la TB y otras herramientas de tamizaje recomendadas recientemente como las técnicas de detección asistida por computadora (DAC) para la interpretación automatizada de la radiografía de tórax digital, la proteína C-reactiva en el tamizaje de personas con infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el uso de pruebas moleculares de diagnóstico rápido (PDRm) que recomienda la OMS en el tamizaje. También se analizan algoritmos que combinan varias herramientas

de tamizaje y diagnóstico con el fin de optimizar la exactitud y garantizar una estrategia de ejecución factible. Dado que el desempeño de los algoritmos es diferente en los distintos grupos destinatarios, se desarrolló la herramienta en línea, ScreenTB, para apoyar la priorización del tamizaje de los grupos en riesgo y la elección del algoritmo. Esta herramienta se describe en el [capítulo 3](#).

La OMS recomienda por primera vez un programa informático de DAC para la interpretación automatizada de las imágenes de TB en la radiografía de tórax digital. En el [capítulo 4](#) se aportan sugerencias sobre la puesta en práctica de las tecnologías de DAC en entornos nuevos, que incluyen la elección de la tecnología y protocolos de investigación operativa que facilitan la ejecución. En este capítulo también se presenta la descripción de una herramienta en línea de DAC para TB, sobre el análisis e interpretación de los datos destinados a la calibración de esta técnica. En el [capítulo 5](#) se aborda en concreto el tamizaje de la TB en personas con infección por el VIH y se describen los diferentes grupos destinatarios (pacientes ambulatorios que reciben tratamiento antirretroviral [TAR], pacientes ambulatorios recién inscritos en servicios de TAR, pacientes hospitalizados con infección por el VIH y embarazadas con infección por el VIH), que tienen necesidades específicas y en los cuales difiere el desempeño de las pruebas de tamizaje. Dado que se recomiendan herramientas nuevas de tamizaje de la TB en personas con infección por el VIH como la proteína C-reactiva y las PDRm, se aborda de manera específica la forma de integrar estas herramientas y los algoritmos asociados en los servicios de atención de la infección por el VIH, con pruebas complementarias como la prueba de determinación del lipoarabinomano (en orina) mediante inmunocromatografía de flujo lateral (LAM-ICL) en personas con enfermedad avanzada.

En el [capítulo 6](#) se abordan los factores operativos específicos de las nuevas recomendaciones sobre el tamizaje en los niños, incluido un análisis sobre la ejecución específica en diferentes grupos de la población infantil por grupos etarios y grupos en riesgo.

1.4 Público destinatario del manual operativo

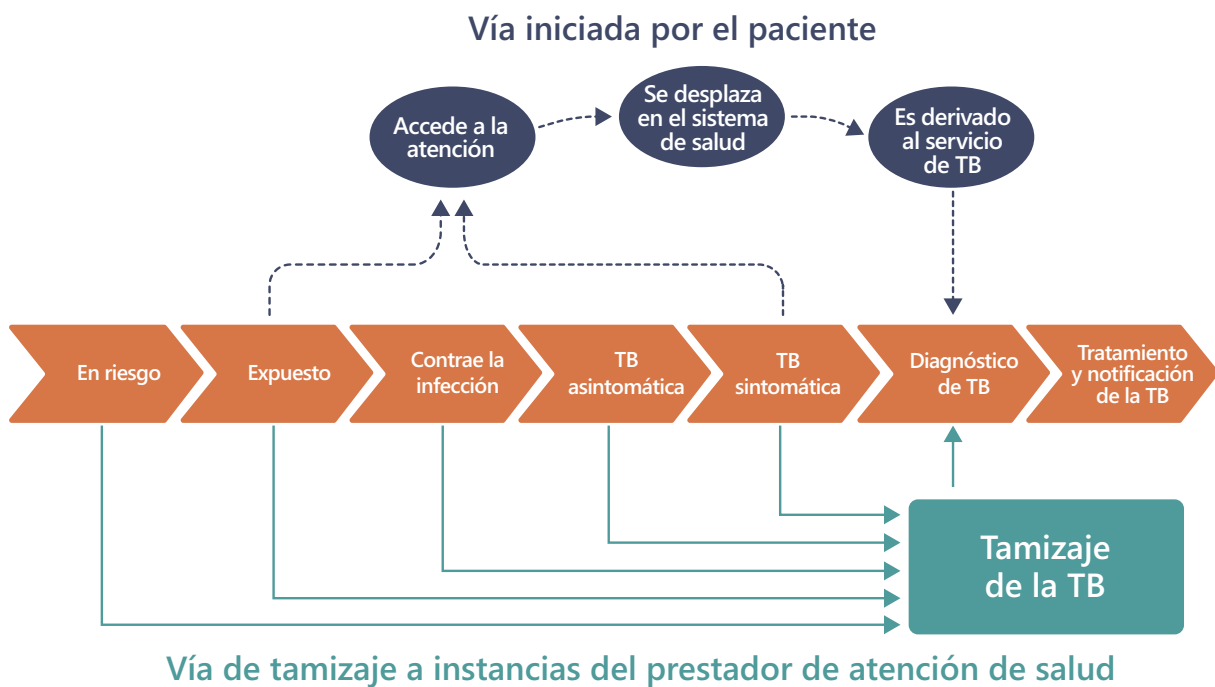
El manual operativo se dirige al personal de los programas nacionales de TB y los programas nacionales de VIH/sida o sus equivalentes y otros programas nacionales de salud pertinentes de los ministerios de salud; ministerios conexos que trabajan en salud pública y tamizaje; otros responsables de la formulación de políticas de salud, asociados en la ejecución que incluyen organismos técnicos y de financiamiento, la sociedad civil y representantes de las comunidades afectadas, profesionales médicos y de salud pública que trabajan en TB e infección por el VIH y en enfermedades infecciosas en los sectores público y privado.

Capítulo 2. Las seis etapas del ciclo de planificación y ejecución

2.1 Introducción

Los dos enfoques complementarios encaminados a mejorar la detección precoz de la TB se ilustran en la [figura 2.1](#). El enfoque principal consiste en optimizar la vía iniciada por el paciente hacia el diagnóstico y tratamiento de la TB (para más información, véase el apartado 2.1.1). Este enfoque no involucra tamizaje, sino que es una forma pasiva de detección de casos. Dado que depende de la iniciación por parte de las personas con TB y la respuesta de los sistemas de salud, el mecanismo adolece de numerosos retrasos que se asocian con las normas sociales, la estigmatización y la discriminación, las particularidades de la enfermedad, las limitaciones en la cobertura de salud, los obstáculos al acceso a los servicios y las restricciones de recursos y de capacidad en los puntos de entrada a los servicios de salud y los mecanismos de derivación en el sistema de salud. El otro enfoque destinado a mejorar la búsqueda de casos es el tamizaje a instancias del prestador de atención para el diagnóstico de TB y constituye el punto central del presente manual operativo.

Figura 2.1. Comparación de la vía de tamizaje de la TB a instancias del prestador de atención con la vía de atención de la TB iniciada por el paciente



2.1.1 Mejorar la vía iniciada por el paciente hacia el diagnóstico de la TB

La vía iniciada por el paciente hacia el diagnóstico de la TB se puede fortalecer con las siguientes medidas:

- *mejorar el acceso a la atención*, lo cual incluye disminuir los costos directos e indirectos para los pacientes relacionados con la búsqueda de atención y abordar las necesidades específicas de los grupos vulnerables mediante el fortalecimiento de los servicios de atención primaria de salud, la ampliación de los servicios de diagnóstico y pruebas y la provisión de mecanismos de protección social cuando sea posible y necesario.
- *aumentar la aceptabilidad de la atención*, garantizando la privacidad y agilizando la atención ambulatoria y con servicios más rápidos que disminuyan los tiempos de espera y procuren que las personas asalariadas no pierdan ingresos. La incorporación en los programas de capacitación de aspectos del "cuidado" como la atención emocional además del diagnóstico y el tratamiento, contribuye a prestar una atención empática, compasiva y centrada en el paciente (9).
- *lograr la participación de la comunidad y generar demanda* mediante campañas de educación y concientización (que aborden la exposición y el riesgo), dirigidas al público en general y las comunidades que tienen un mayor riesgo de TB, con el fin de aumentar la probabilidad de que las personas que han estado expuestas o que tienen TB activa busquen atención en establecimientos que cuentan con la capacidad de diagnosticar y tratar la TB.
- *capacitar y reforzar la capacidad de los trabajadores de salud*, impartiendo capacitación y facilitando equipos adicionales a todos los profesionales del sistema de salud tanto del sector público como el privado en la atención primaria, los puntos de entrada a la atención de salud y a los agentes comunitarios y voluntarios laicos (10), con el objeto de aumentar la probabilidad de detectar a las personas con síntomas de TB que buscan atención general y derivarlas para recibir evaluación y atención adecuadas.
- *replantear la definición de una persona con TB posible*, al ampliar las indicaciones de las pruebas diagnósticas de TB, en función de las características epidemiológicas locales de la enfermedad y de los factores de riesgo más comunes de TB y procurar así que se dirija la evaluación a las personas apropiadas.
- *mejorar el acceso a las pruebas y medios diagnósticos*, al aumentar la capacidad en materia de PDRm, procurar satisfacer los requisitos de laboratorio como los recursos humanos, mejorar los vínculos entre los sectores público y privado, y fortalecer el sistema de comunicación de los resultados de laboratorio al personal médico.
- *introducir cualquier otro cambio en la estrategia vigente de detección pasiva de casos*, si estos cambios logran que se reconozcan más pacientes en los establecimientos. Una mayor utilización de la radiografía de tórax, las PDRm y otras herramientas exactas de diagnóstico de la TB puede aumentar el número de personas con TB que se detectan.

Otros enfoques encaminados a aumentar la capacidad de atención y la prevención de la TB son los siguientes:

- mejorar la atención integrada de las afecciones respiratorias en la atención primaria de la salud (11);
- ampliar el uso de las PDRm (p. ej., Xpert MTB/RIF, Truenat MTB y MTB-RIF Dx) (12, 13);
- ampliar los sistemas de obtención de muestras de esputo y su transporte;
- mejorar el diagnóstico de la TB bacteriológicamente negativa, la TB extrapulmonar y la TB en los niños;
- proporcionar acceso a los servicios de radiografía de tórax y DAC de la TB; y
- mejorar las derivaciones y notificaciones por parte de todos los prestadores de atención (10).

2.1.2 Vía de tamizaje de la TB a instancias del prestador de atención

La vía de tamizaje de la TB por iniciativa del prestador supone el reconocimiento sistemático de las personas con TB posible en un grupo destinatario predeterminado, mediante pruebas, evaluaciones clínicas complementarias u otros procedimientos rápidos. En las personas con un resultado positivo

del tamizaje, es indispensable confirmar el diagnóstico con una o varias pruebas complementarias y evaluaciones clínicas, que en conjunto ofrezcan gran exactitud.

El tamizaje sistemático a instancias del prestador requiere una planificación cuidadosa que aborde las características y necesidades específicas de los diferentes grupos de la población. Las principales partes interesadas deben participar en la planificación, tanto los gerentes del distrito o la región que a menudo conocen bien los desafíos específicos de la ejecución, como las partes interesadas de los grupos destinatarios del tamizaje, con el objeto de crear un enfoque más centrado en las personas (14).

El tamizaje de grupos en riesgo bajo puede causar más daños que beneficios, por ejemplo, al detectar más casos positivos falsos que casos positivos verdaderos, y puede sobrecargar un servicio de diagnóstico que funciona al límite de su capacidad al desviar los recursos destinados a los casos más probables y sintomáticos. Por lo tanto, después de haber definido los grupos en riesgo pertinentes que se pueden beneficiar del tamizaje, se debe dar prioridad a los grupos que corren el mayor riesgo. También es necesario escoger las pruebas y algoritmos de tamizaje y diagnóstico adecuados para cada grupo en riesgo y cada situación epidemiológica. Una estrategia sistemática y planificada con cuidado evita el desperdicio de recursos y optimiza los beneficios individuales y de salud pública.

2.2 Evaluación de la situación

Las características epidemiológicas de la TB en cada entorno, al igual que las condiciones sociales y del sistema de salud, fundamentarán las decisiones sobre la estrategia de tamizaje de la TB, *incluidos los criterios de priorización de los grupos en riesgo, el enfoque de tamizaje que se escoge y si es factible realizar el tamizaje de grupos en riesgo específicos*. Por lo tanto, antes de emprender una planificación detallada se debe llevar a cabo una evaluación de base de las siguientes características:

- las actividades de tamizaje y extensión actuales, con el fin de valorar el potencial y la preparación para la colaboración intersectorial (para más información, véase el apartado 2.2.1);
- las características de la sociedad, con el fin de determinar si el tamizaje de comunidades o grupos en riesgo específicos sería factible, aceptable y valioso para la comunidad (para más información, véase el apartado 2.2.2);
- las características epidemiológicas de la TB, a fin de reconocer las brechas en la detección de casos, las actividades existentes de búsqueda de casos y el tamaño y la distribución de los grupos en riesgo que podrían ser objeto de tamizaje (para más información, véase el apartado 2.2.3);
- el programa nacional de TB y el sistema general de atención de salud, incluido el sector privado y otros prestadores de atención no gubernamentales, con el objeto de evaluar su preparación para el tamizaje y su capacidad de gestionar un posible aumento de la evaluación, el diagnóstico, el seguimiento y el tratamiento de los pacientes con TB, proporcionar el TPT y derivar a las personas con síntomas de otros trastornos respiratorios o afecciones de salud que se detecten durante el tamizaje de la TB (para más información, véase el apartado 2.2.4);
- la cobertura de atención de salud y el acceso a los servicios de salud, a fin de determinar si todas las personas diagnosticadas con TB tendrán acceso equitativo a una atención de gran calidad (para más información, véase el apartado 2.2.5); y
- la protección contra la estigmatización, la discriminación y los daños, con el fin de garantizar que las personas no sufran consecuencias negativas del tamizaje ni de un eventual diagnóstico de TB y sus implicaciones en materia de derecho al empleo, educación y libertad de movimiento, entre otros (para más información, véase el apartado 2.1.6).

Las preguntas específicas que deben abordarse en una evaluación de la situación se indican en el **cuadro 2.1**. Se pueden utilizar diferentes métodos para responder a estas preguntas como el análisis de los datos existentes, las revisiones de publicaciones científicas, las visitas a los centros y las entrevistas.

Cuadro 2.1. Preguntas que deben abordarse en una evaluación de la situación antes de ejecutar el tamizaje de la TB

Esfera de actividad a evaluar	Preguntas
<p>Actividades de tamizaje y extensión actuales que pueden facilitar la colaboración intersectorial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué grupos de la población se realiza ya el tamizaje de la TB? • ¿Para qué otras afecciones de salud se realiza el tamizaje? • ¿Qué vínculos existen entre los servicios de atención de salud (p. ej., servicios integrados de TB y VIH)? • ¿Alguna de las posibles entidades colaboradoras tiene experiencia en el tamizaje de la TB o en la atención de grupos vulnerables de la población? • ¿Existe una infraestructura que pueda utilizarse para el tamizaje de la TB? • ¿De dónde procede el financiamiento de los demás programas? • ¿Existen ya ubicaciones conocidas y recursos humanos capacitados que puedan participar en el tamizaje de la TB? • ¿Existen programas de apoyo social que podrían colaborar?
<p>Distribución de la carga de la TB y los factores de riesgo; magnitud y distribución de las brechas en la detección de casos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la distribución actual de la carga de TB estimada en este entorno (según se deduce de la notificación y la búsqueda de casos, la prevalencia y la mortalidad por TB) y en especial en los diferentes grupos poblacionales o grupos en riesgo? • ¿Cuál es la brecha actual en la detección de casos y cuáles son las causas específicas de los diagnósticos omitidos o retrasados en cada grupo poblacional o grupo en riesgo? • ¿En qué grupos poblacionales o grupos en riesgo es mayor la probabilidad de omitir el diagnóstico de TB? • ¿Qué grupos poblacionales o grupos en riesgo constituyen la mayor parte de los casos de TB no detectada? • ¿Cuáles son las diferencias de género con respecto a la carga de TB, los riesgos de TB y los obstáculos a la atención? • ¿Cuáles son los tipos de TB con mayor probabilidad de pasar desapercibidos? (p. ej., TB extrapulmonar) • ¿Cuáles son las principales razones de las brechas en la detección de casos? • ¿Cuáles es la carga de infección por el VIH y la cobertura de TAR?
<p>Actividades vigentes de detección de casos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de conocimientos sobre la TB del personal de salud y otras personas que prestan atención? • ¿Cuál es la definición actual de TB presuntiva y en qué medida se aplica en la práctica? • ¿Qué algoritmos y pruebas de diagnóstico se utilizan para el tamizaje y diagnóstico de diferentes tipos de TB? • ¿En qué medida están disponibles las PDRm y cuáles son los criterios para recibirlas? ¿Cuál es el rendimiento diagnóstico en diferentes entornos?

Esfera de actividad a evaluar	Preguntas
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Está disponible la radiografía de tórax? ¿Cuál es el grado de acceso en los hospitales, centros de salud comunitarios y unidades móviles de salud? ¿Son las radiografías de tórax de buena calidad? ¿Es de buena calidad la interpretación de las radiografías de tórax? ¿Cómo se utiliza la radiografía de tórax en el tamizaje y diagnóstico de la TB? • ¿Cuál es la disponibilidad de la DAC o la voluntad para introducirla en la detección de la TB? • ¿Qué tendencia se observa en el número de personas que se someten a pruebas de TB por grupos poblacionales? • ¿Qué tendencia se observa en la proporción de personas con un resultado seropositivo para la TB, por grupo poblacional?
Función de los diferentes prestadores de atención	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuándo acuden las personas a un prestador de atención y qué tipo de prestador escogen? ¿Acuden las personas a prestadores públicos o privados? • ¿Qué servicios de diagnóstico y tratamiento ofrecen los diferentes prestadores (p. ej., en el sector público y privado; los prestadores convencionales o no convencionales como los curanderos tradicionales; los prestadores de atención de salud u otros prestadores; las organizaciones comunitarias o de la sociedad civil)? • ¿Son asequibles los servicios?
Concientización sobre la TB y comportamiento de búsqueda de atención de salud	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué obstáculos impiden el acceso a los servicios de diagnóstico y tratamiento en la comunidad destinataria? • ¿Cuál es el grado de conocimientos sobre la TB y la atención de la TB en la comunidad destinataria? • ¿Cuál es el grado de conocimientos sobre el riesgo, la transmisión, la exposición y la prevención de la TB en la comunidad destinataria? • ¿Cuáles son las principales razones de los retrasos en la búsqueda de atención de salud en la comunidad destinataria? • ¿Cuáles son las percepciones de los miembros de los grupos destinatarios con respecto a los servicios de TB?
Tamaño, distribución y desafíos especiales de los grupos en riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el tamaño y la distribución geográfica de los diferentes grupos en riesgo de TB? • ¿Cuáles son los obstáculos específicos del acceso a la atención que encuentran los diferentes grupos? • ¿Cuáles son los desafíos específicos del inicio del tratamiento y la adhesión al mismo en cada grupo?
Experiencia previa y actual en la mejora de la detección temprana de la TB	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles fueron los resultados de las iniciativas anteriores encaminadas a reforzar la vía iniciada por el paciente para garantizar una detección más temprana de la TB? • ¿Cuáles fueron los resultados y las enseñanzas extraídas de las iniciativas anteriores de tamizaje en diferentes grupos en riesgo?

Esfera de actividad a evaluar	Preguntas
Estigmatización, discriminación, cobertura, acceso, gastos catastróficos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los marcos existentes de protección de los derechos humanos y en qué medida se aplican? • ¿Qué tipo de estigmatización o discriminación podrían afrontar las personas que participan en el tamizaje de la TB y las personas diagnosticadas con TB? ¿Cuáles son las consecuencias posibles y qué se puede hacer para mitigar estos riesgos? • ¿Qué grupos corren un riesgo particular de afrontar estigmatización o discriminación y sus consecuencias y qué se puede hacer para mitigar estos riesgos? • ¿Cuál es la situación jurídica de los migrantes que participan en el tamizaje de la TB y de las personas en quienes se diagnostica la enfermedad?

2.2.1 Actividades de tamizaje y extensión actuales

El costo del tamizaje, en particular como actividad de extensión de los servicios, puede ser alto. Es necesario tener en cuenta el costo de oportunidad y compararlo con otros modos de mejorar la detección temprana de la TB, como reforzar la vía iniciada por el paciente hacia el diagnóstico (véase el apartado 2.1.1). Es posible aumentar la eficacia de un programa de tamizaje mediante la colaboración con otros programas sociales y de salud. Puede haber distintas actividades de extensión en la población destinataria, como las de promoción de la salud, apoyo social o tamizaje de otras afecciones de salud, que podrían servir como plataforma para el tamizaje de la TB en el marco de un enfoque más amplio e integrado.

Es fundamental reconocer los puntos de entrada apropiados al tamizaje, lo que requiere un mapeo de los prestadores de servicios de salud y servicios sociales dirigidos a los grupos de interés como son los servicios de endocrinología que atienden a personas con diabetes o las organizaciones no gubernamentales que brindan apoyo social a grupos vulnerables. El sector privado de la atención de salud desempeña un papel importante en la prestación de servicios a una gran proporción de pacientes con TB, que una vez vinculados al tamizaje de la TB, pueden ofrecer un punto de entrada a la atención y el tratamiento de la TB, que de otro modo no estarían disponibles.

En el [cuadro 2.2](#) se indican los programas, servicios y partes interesadas que podrían colaborar en las actividades de tamizaje.

Cuadro 2.2. Servicios, programas y partes interesadas que podrían colaborar en los programas de tamizaje sistemático de la TB

Servicios	Programas y partes interesadas
Servicios de salud	<ul style="list-style-type: none"> • Programas y consultorios de atención de la infección por el VIH que ofrecen asesoramiento y pruebas voluntarias, consultorios que suministran TAR, programas de prevención de la transmisión materno-infantil del VIH • Iniciativas de tamizaje en consultorios de diabetes o endocrinología, en el marco más amplio del programa de prevención de las enfermedades no transmisibles • Programas de salud materno-infantil y atención prenatal • Dispensarios de vacunación y campañas y programas de vacunación

Servicios	Programas y partes interesadas
	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de abandono del tabaco y el alcohol • Programas de tratamiento de la desnutrición • Dispensarios y programas de extensión dirigidos a personas que consumen o se inyectan drogas • Centros de diálisis • Prestadores y programas de control de infecciones, por ejemplo, programas de detección de la COVID-19 • Servicios de salud comunitarios y servicios de extensión como los agentes comunitarios de salud y voluntarios o los puestos de salud comunitarios, incluidos aquellos dirigidos por organizaciones comunitarias, de la sociedad civil u organizaciones no gubernamentales • Otros programas (comunitarios) de tamizaje, como los dirigidos a la infección por el VIH, las infecciones de transmisión sexual, la leishmaniasis visceral o la lepra
Servicios sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de apoyo comunitario, de extensión o de desarrollo en zonas rurales remotas o comunidades urbanas desfavorecidas • Programas e instituciones que apoyan a las personas sin hogar o las personas y familias con inseguridad de la vivienda u otros grupos vulnerables de la población • Programas que brindan apoyo social a los trabajadores sexuales • Programas que prestan servicios sociales a los inmigrantes y refugiados • Programas de protección social dirigidos a los jóvenes, huérfanos u otros grupos vulnerables • Programas que abordan la inseguridad alimentaria • Otros organismos asociados que trabajan con grupos afectados o vulnerables de la población
Otro servicios gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de salud penitenciaria • Personal militar • Servicios de salud laboral (sobre todo de mineros, trabajadores de salud y trabajadores en otras ocupaciones en riesgo alto) • Iniciativas de “Una sola salud”
Organizaciones de la sociedad civil	<ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones no gubernamentales y otras entidades que prestan apoyo social a grupos vulnerables
Prestadores privados de atención de salud	<ul style="list-style-type: none"> • Prestadores privados • Prestadores no convencionales • Farmacias

2.2.2 Contexto social

Se debe evaluar la aceptabilidad y la viabilidad del tamizaje en las personas que serán examinadas y quienes prestarán el servicio de tamizaje. La aceptación depende de la forma como se diseñe y ponga en práctica el programa. Por consiguiente, es difícil prever la aceptabilidad a partir de la evidencia proveniente de otros centros o de otros grupos de la población. La aceptabilidad del tamizaje puede

evaluarse de antemano mediante la organización de grupos de discusión en la población destinataria, de preferencia con características de riesgo y una distribución por edad y sexo que coincidan con las de los grupos de mayor riesgo en la población. El hecho de consultar y trabajar con las comunidades afectadas y las organizaciones locales de la sociedad civil que les prestan apoyo durante toda la elaboración y ejecución de las intervenciones de tamizaje de la TB contribuirá a que se satisfagan las necesidades y expectativas de las comunidades y se acepten las iniciativas.

Algunas personas pueden aceptar el tamizaje más fácilmente que otras, según su percepción tanto del costo y las molestias, como de las consecuencias adversas de participar en el tamizaje o de recibir un diagnóstico de TB (como estigmatización o discriminación), comparada con los beneficios percibidos. En general, la mayoría de las personas acepta el tamizaje de la TB (véase más información en los **anexos B y C en línea** de las directrices sobre el tamizaje).

Es más difícil llegar a algunos grupos en riesgo que a otros. Hasta cierto punto, la estructura de los servicios sociales y de salud determina a qué grupos en riesgo es más sencillo llegar. En general, es más factible realizar el tamizaje de grupos en riesgo bien definidos que se pueden abordar en un lugar específico, por ejemplo, los grupos en riesgo por razones clínicas en los centros de salud, las personas que residen en instituciones (como las prisiones) y las personas que trabajan en lugares de riesgo alto (como las minas). Una intervención de tamizaje no debe menguar la equidad en salud en los diferentes servicios de salud; por lo tanto, todo esfuerzo por realizar el tamizaje en grupos poblacionales de difícil acceso debe ir acompañado de la movilización de recursos suficientes.

2.2.3 Características epidemiológicas de la TB

La finalidad principal de una evaluación epidemiológica es reconocer las brechas en la detección de casos de TB y las oportunidades para abordarlas mediante el tamizaje. La evaluación debe tener en cuenta los beneficios, los riesgos y los costos posibles del tamizaje sistemático, en especial los relacionados con otras intervenciones. El análisis debe desglosarse por edad, sexo y ubicación geográfica, y se debe prestar especial atención a los grupos vulnerables que corren un riesgo alto de exposición o progresión hacia la enfermedad activa, los que podrían afrontar obstáculos a la hora de acceder a los servicios de TB o ambos. Se recomienda el tamizaje sistemático de la TB en zonas geográficas con una prevalencia de TB estimada de 0,5% o mayor. Estas zonas pueden ser asentamientos periurbanos informales y tugurios, donde vecindarios completos pueden albergar una gran carga de TB. Se pueden utilizar técnicas epidemiológicas como los sistemas de información geográfica con el fin de delimitar “zonas críticas” para una intervención específica.

Fuentes de datos posibles:

- datos de vigilancia (incluidos los datos de laboratorio);
- ubicación de todos los centros de diagnóstico y tratamiento de la TB, incluidos el sector público y privado;
- datos de encuestas sobre la prevalencia de la TB y la incidencia de la infección por el VIH;
- evaluaciones de actividades continuas o anteriores encaminadas a mejorar la búsqueda de casos, incluido el tamizaje;
- estadísticas nacionales demográficas y de salud (incluidas estadísticas del estado civil y datos programáticos); y
- los resultados de investigaciones.

En el **recuadro 1** se indican las referencias de la OMS sobre la recopilación de datos.

Recuadro 1. Fuentes de información de la OMS sobre la recopilación y la interpretación de datos

- Manual sobre las encuestas de prevalencia de la TB (15)
- Comprensión y uso de los datos sobre la TB (16)
- Normas y criterios de referencia para la vigilancia de la TB y sistemas de registro civil (17)
- Marco para la realización de evaluaciones de los programas de TB (18)
- Colaboración público-privada para la atención y el control de la TB: herramienta para evaluar la situación nacional (19)
- ENGAGE-TB: integración de las actividades comunitarias de lucha contra la tuberculosis en el trabajo de las organizaciones no gubernamentales y otras organizaciones de la sociedad civil: manual de aplicación [única referencia en español] (20)
- Manual de encuestas sobre los costos la TB para los pacientes (21)
- Contribución al fortalecimiento de los sistemas de salud: principios rectores de los programas nacionales de TB (22)
- Evaluación del subregistro de la TB mediante estudios de inventario (23)
- Marco centrado en las personas para la planificación y priorización de las actividades de los programas contra la TB: guía del usuario (24)

2.2.4 Programas nacionales de TB y el sistema general de atención de salud

Los servicios de diagnóstico, tratamiento y atención de la TB de calidad, así como los servicios de apoyo destinados a los pacientes, deben estar en funcionamiento o ser ampliados antes del tamizaje sistemático de la TB o al mismo tiempo. La disponibilidad de servicios de TB de gran calidad reducirá al mínimo el riesgo de efectos negativos del tamizaje, incluido el riesgo de un resultado positivo falso y la ansiedad que genera, el riesgo de una prueba de diagnóstico negativa falsa y de un tratamiento innecesario y la demora en obtener un diagnóstico correcto (sobre todo en el caso de servicios de diagnóstico de TB de calidad deficiente) o la agravación de los resultados del tratamiento de la TB cuando los servicios de tratamiento son deficientes y no están adaptados adecuadamente a los grupos vulnerables que pueden ser destinatarios del tamizaje. Además, el tamizaje sistemático en el marco de servicios generales de mala calidad plantea problemas éticos y puede menguar la confianza de la población en los servicios prestados. Asimismo, se debe evaluar con cuidado la capacidad de las instituciones de salud y el personal de salud específicos para hacerse cargo de funciones adicionales relacionadas con el tamizaje de la TB, con el fin de no socavar la calidad de los servicios de TB ni los demás servicios. Donde el tamizaje sistemático de la TB puede ser beneficioso para las personas, pero no se cuenta con servicios de gran calidad ni con la capacidad del sistema de salud para proveer diagnóstico, tratamiento, atención y apoyo de la TB, es necesario reconocer las insuficiencias y utilizarlas como un factor de impulso de la inversión destinada a mejorar los servicios y la capacidad en materia de TB en estas zonas.

A continuación se indican las condiciones fundamentales que deben cumplirse o fortalecerse cuando se pone en marcha el tamizaje sistemático.

- Se dispone de servicios de diagnóstico de calidad garantizada, incluido el transporte de las muestras desde la comunidad hasta el establecimiento de salud o el laboratorio más cercano.

Los servicios deben contar con la capacidad de hacer frente al aumento anticipado de la demanda de pruebas diagnósticas.

- Se dispone de suministros regulares y fiables de medicamentos contra la TB y se cuenta con la capacidad de tratar el aumento previsto, tanto de los casos farmacosensibles como de los casos farmacorresistentes en pacientes adultos y pediátricos.
- Se dispone de suministros regulares y confiables de los medicamentos del TPT, dado que las personas que se someten al tamizaje y no tienen TB pueden reunir los criterios para recibir el TPT.
- Debe haber una integración suficiente de los servicios de TB y VIH, que garantice que todas las personas con TB posible, reciban la prueba de detección del VIH.
- Es importante que los encargados de tomar las decisiones consideren aceptable el desempeño de los servicios de diagnóstico y tratamiento de la TB y debe haber mecanismos de supervisión y mantenimiento de la calidad que funcionen adecuadamente.
- Hay mecanismos suficientes de apoyo social a los pacientes diagnosticados y se cuenta con la capacidad de adaptar los programas de tratamiento a las necesidades específicas de la población destinataria del tamizaje.
- Si se utilizan PDRm para evaluar la resistencia a los medicamentos, debe existir la capacidad adecuada para realizar otras pruebas de sensibilidad a los medicamentos y administrar el tratamiento programático de la TB farmacorresistente.
- Debe existir un mecanismo que garantice la priorización adecuada del acceso a las pruebas con fines diagnósticos (PDRm, radiografía, otros), con respecto a las pruebas de tamizaje.
- Se pueden destinar suficientes recursos económicos y humanos para el tamizaje, sin que haya efectos adversos sobre otras funciones básicas del sistema de atención de salud.

2.2.5 Cobertura de atención de salud y acceso a los servicios de salud

Antes de comenzar el tamizaje, es esencial procurar que las personas diagnosticadas con TB tengan acceso a una atención de TB asequible y de gran calidad. Es posible que no sea el caso de algunos grupos vulnerables como los migrantes, refugiados y las personas sin hogar, que pueden carecer de documentos de identidad o seguro de enfermedad. Se deben evaluar los criterios de selección del tamizaje, la cobertura del seguro de enfermedad (cuando proceda) y el acceso a los servicios de salud. El sistema debe garantizar que las personas no tengan gastos directos relacionados con el tamizaje y no afronten dificultades económicas como resultado del mismo.

2.2.6 Protección contra la estigmatización, la discriminación y el daño

La discriminación por razón de género, orientación sexual, origen étnico o casta o contra grupos poblacionales como los trabajadores sexuales y las personas que consumen o se inyectan drogas, limita en gran medida el acceso al tratamiento, lo cual puede agravarse por la falta de un marco de protección de los derechos humanos. **Es indispensable examinar los marcos de protección de los derechos humanos existentes y la medida en que se aplican antes de poner en marcha el tamizaje sistemático.**

La posibilidad de estigmatización y discriminación contra las personas que participan en el tamizaje de la TB y las personas diagnosticadas con TB, crea riesgos para las personas que se someten al tamizaje. Por ejemplo, las personas a quienes se diagnostica TB pueden perder su trabajo de manera transitoria o permanente, ser expulsadas de la escuela u obligadas al divorcio. Es importante tener en cuenta la protección jurídica de los derechos a la atención y a mantener el empleo. Al diseñar un plan de tamizaje, es necesario considerar con cuidado la situación jurídica de los migrantes, tanto en materia de acceso a los servicios de salud como el riesgo de expatriación al recibir un diagnóstico de TB. En caso de falta de protección de los derechos u otros riesgos sociales para las personas y comunidades que corren un riesgo alto de TB, todo programa de tamizaje sistemático debe comportar medidas de reducción de estos riesgos y es necesario obtener el consentimiento informado. Si bien el consentimiento informado es un requisito ético del tamizaje de la TB en todos

los casos, este adquiere una importancia especial en los grupos de la población que pueden afrontar repercusiones de un diagnóstico de TB.

2.3 Definición de metas y objetivos específicos

La **meta principal del tamizaje de la TB** es llegar a las personas que no se alcanzan mediante la vía iniciada por el paciente y detectar temprano la enfermedad por TB, con lo cual se mejoran los resultados de las personas y se reduce la transmisión y la incidencia a escala de la población.

Las **metas secundarias del tamizaje de la TB** son las siguientes:

- descartar la TB activa con el fin de determinar las personas que reúnen los criterios para recibir el TPT (4, 5);
- detectar a las personas que corren un riesgo especialmente alto de presentar la enfermedad por TB y que, por consiguiente, pueden necesitar tamizajes repetidos como las personas con una radiografía de tórax anormal indicativa de TB (p. ej., con una lesión fibrótica), en quienes no se diagnosticó la enfermedad en el momento del tamizaje, las personas con infección por el VIH, los trabajadores de salud y las personas privadas de libertad; y
- caracterizar mejor los factores de riesgo de TB, al asociar el tamizaje de la TB con el tamizaje de los factores de riesgo de contraer la enfermedad (como infección por el VIH, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, desnutrición o consumo de tabaco), con el fin de definir los factores de riesgo a escala individual o comunitaria y los determinantes socioeconómicos que deben abordarse para prevenir la enfermedad de manera más eficaz. Este puede ser un objetivo adicional en entornos donde falta información sobre la prevalencia y distribución de los factores de riesgo de TB.

Los objetivos específicos se pueden fundamentar en estas metas y según las prioridades y la evaluación de la situación del país. Los objetivos se pueden basar metas específicas o en lagunas reconocidas durante la evaluación de la situación. Los objetivos deben ser específicos, medibles, factibles, pertinentes y con plazos determinados.

2.4 Definición y priorización de los grupos en riesgo

Los grupos en riesgo incluyen grupos que corren un riesgo alto de exposición a la TB o de progresión hacia la enfermedad activa, o que tienen un acceso limitado a los servicios de TB. El tamizaje sistemático de la TB siempre debe realizarse a los siguientes grupos en riesgo:

- contactos del hogar y contactos estrechos de personas con TB,
- personas con infección por el VIH,
- personas expuestas a la sílice (principalmente algunos mineros) y
- personas en prisiones e instituciones penitenciarias.

En estos cuatro grupos en riesgo, la atención se debe centrar en *cómo* realizar el tamizaje y en la calidad del mismo, no en decidir *si se realiza o no* el tamizaje. La evaluación debe incluir el tamaño y la distribución del grupo, la carga de TB en ese grupo, la experiencia anterior y actual con el tamizaje, y toda consideración y desafíos que deban abordarse con el fin de optimizar el tamizaje.

Se debe priorizar el tamizaje de otros grupos en riesgo ([cuadro 2.3](#)), en función de la situación epidemiológica local y las metas y objetivos del tamizaje. El tamizaje sistemático de la TB en la población infantil plantea dificultades, dado que tanto las herramientas de tamizaje como de diagnóstico son menos exactas que en adultos; por lo tanto, es más probable que se precise un gran número de pruebas diagnósticas, con muchos casos positivos falsos que inician un tratamiento innecesario contra la TB. En principio, **solo se debe realizar sistemáticamente el tamizaje de la TB en la población infantil que sea contacto estrecho de una persona con TB o que**

tengan infección por el VIH. Otros grupos de la población infantil, como quienes presentan desnutridos o son desplazados internos, se evaluarán según los algoritmos de diagnóstico de la TB en la población infantil como parte de la atención clínica habitual. Dado que la TB puede ocurrir en contactos expuestos en los últimos dos años o más, puede ser necesario extender la investigación de contactos en el tiempo, más allá de los casos índices de TB recién diagnosticados.

Cuadro 2.3. Otros grupos en riesgo que deben tenerse en cuenta para el tamizaje de la TB

Posible ubicación del tamizaje	Grupo en riesgo
Comunidad	<p>Población de zonas geográficas con prevalencia alta de TB (estimada en 0,5% o más)</p> <hr/> <p>Grupos de la población con acceso limitado a la atención de salud y con factores de riesgo estructurales de TB, incluidos los que viven en comunidades urbanas desfavorecidas, comunidades sin hogar, comunidades de zonas remotas o aisladas, comunidades indígenas o tribales u otros grupos vulnerables o marginados con acceso limitado a la atención de salud</p>
Servicios hospitalarios y ambulatorios y centros de atención primaria de salud	<p>Personas tratadas por TB o expuestas a la enfermedad previamente</p> <hr/> <p>Personas con una imagen de lesión fibrótica en la radiografía de tórax que no recibieron tratamiento</p> <hr/> <p>Personas con enfermedades respiratorias crónicas</p> <hr/> <p>Personas que acuden por primera vez con neumonía</p> <hr/> <p>Personas con diabetes</p> <hr/> <p>Personas que fuman</p> <hr/> <p>Personas desnutridas o con un índice de masa corporal igual o inferior a 18</p> <hr/> <p>Personas que se han sometido a una gastrectomía o una derivación yeyuno-ileal</p> <hr/> <p>Personas con un trastorno por consumo de alcohol o por consumo de drogas</p> <hr/> <p>Personas con insuficiencia renal crónica</p> <hr/> <p>Personas que reciben tratamientos que alteran el funcionamiento de su sistema inmunitario</p> <hr/> <p>Personas de 60 años o mayores</p> <hr/> <p>Embarazadas (hasta 3 meses después del parto)</p> <hr/> <p>Pacientes ambulatorios y hospitalizados en servicios generales (en entornos con una prevalencia alta de TB y de factores de riesgo de TB, puede ser logísticamente más factible evaluar a todas las personas que acuden al establecimiento de salud)</p> <hr/> <p>Personas en consultorios o instituciones de salud mental</p>

Posible ubicación del tamizaje	Grupo en riesgo
Instituciones residenciales	Personas que viven en centros de acogida
	Otros entornos concurridos por períodos prolongados (como los militares)
	Inmigrantes provenientes de entornos con una prevalencia alta de TB
Servicios de inmigración y refugiados	Personas en campos de refugiados
	Desplazados internos
	Trabajadores migrantes
Lugares de trabajo con exposición profesional alta	Personas que trabajan en laboratorios de TB o medicina veterinaria
	Otros lugares de trabajo con prevalencia alta de TB
	Guardias y otros trabajadores de centros penitenciarios
	Trabajadores de salud

El tamizaje debe diseñarse de manera que llegue a las personas con el riesgo más alto de contraer la TB, incluidos los grupos en riesgo alto y las comunidades con una prevalencia alta de TB; se debe evitar el tamizaje colectivo indiscriminado que no tiene en cuenta el riesgo. Se deben priorizar para el tamizaje los grupos en riesgo después de sopesar los efectos beneficiosos y perjudiciales posibles en relación con los costos. El tamizaje ofrece beneficios para la persona (véase el apartado 2.4.1), pero también puede plantear riesgos y causar daños (véase el apartado 2.4.2). Asimismo, se pueden considerar los beneficios del tamizaje a escala poblacional como una reducción de la prevalencia y la transmisión (véase el apartado 2.4.3). El equilibrio entre los beneficios y los costos está determinado además por el rendimiento máximo total (véase el apartado 2.4.4), el número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje para detectar un caso verdadero de TB (véase el apartado 2.4.5), la viabilidad de la iniciativa y la aceptabilidad del tamizaje por el grupo (véase el apartado 2.2.2).

La priorización también puede depender de la parte interesada que tiene a su cargo el tamizaje. Por ejemplo, un programa nacional de TB bajo los auspicios del ministerio de salud puede tener otros mandatos, prioridades y recursos que los servicios de salud gestionados por el ministerio de justicia, el ministerio de trabajo, una autoridad de inmigración, una organización no gubernamental, un prestador privado de atención de salud o un empleador.

Se ha desarrollado una herramienta destinada a ayudar a priorizar los grupos en riesgo para el tamizaje, que proporciona estimaciones del rendimiento máximo de resultados positivos verdaderos y positivos falsos de TB y el costo del tamizaje, en función del grupo o los grupos destinatarios y los algoritmos de tamizaje utilizados (véase la sección 3.3).

2.4.1 Posibles beneficios para las personas

El diagnóstico y tratamiento tempranos producen beneficios sociales, económicos y de salud. En principio, los beneficios posibles son mayores en las personas que corren el mayor riesgo de retraso o de omisión del diagnóstico porque enfrentan obstáculos para obtener atención de salud (p. ej., personas que viven en comunidades desfavorecidas o zonas remotas) y en especial *las personas con el mayor riesgo de obtener resultados desfavorables del tratamiento cuando el diagnóstico se retrasa* (p. ej., por deficiencia de su sistema inmunitario como las personas con infección por el VIH y la población infantil).

Al realizar el tamizaje de la TB en una persona, *se pueden detectar otras afecciones que requieren tratamiento* (como cáncer de pulmón o enfermedad pulmonar obstructiva crónica). Si bien es posible que el equipo de tamizaje no tenga a su cargo ofrecer tratamiento para otras afecciones, es primordial forjar vínculos con otros programas de salud para derivar estos casos.

2.4.2 Riesgos teóricos y daños posibles para la persona

El procedimiento de tamizaje por sí mismo puede ser incómodo y generar costos directos o indirectos a la persona, que pueden variar en función tanto del grupo en riesgo como de la estrategia de tamizaje. *Los perjuicios asociados con los resultados de las pruebas de detección incluyen los efectos negativos no deseados de un diagnóstico correcto (como la estigmatización o la discriminación) y el daño causado por un resultado positivo falso o negativo falso.* Se debe prestar una atención especial a los posibles efectos perjudiciales en grupos como los migrantes, que pueden correr el riesgo de deportación en caso de presunción o diagnóstico de TB y los empleados que carecen de protección jurídica contra el despido si se les diagnostica TB. El programa de tamizaje debe reconocer estos riesgos, abordarlos activamente y mitigarlos (véase el apartado 2.2.6). El riesgo de que el tamizaje genere costos a la persona que participa, también debe reducirse tanto como sea posible, procurando que el tamizaje, las eventuales pruebas de diagnóstico adicionales y el tratamiento de la TB estén cubiertos por un seguro o el sistema de salud pública.

El riesgo de un tamizaje positivo falso o de un diagnóstico positivo falso depende de la prevalencia de TB en el grupo examinado y el algoritmo de tamizaje y diagnóstico que se utiliza. El daño debido a un resultado positivo falso de la prueba de detección incluye estrés, ansiedad y nuevas pruebas diagnósticas. El daño debido al resultado positivo falso de la prueba de diagnóstico incluye un tratamiento y medidas innecesarias. El tamizaje de grupos con prevalencia baja de TB puede dar lugar a una gran proporción de resultados positivos falsos. *Por lo tanto, como regla general, se debe evitar el tamizaje de grupos en riesgo bajo.* La importancia de escoger un algoritmo de detección y diagnóstico adecuado con el fin de reducir al mínimo el número de resultados positivos falsos se analiza con detenimiento en la sección 2.5 y el [capítulo 3](#).

El daño posible a menudo se debe a una ejecución inapropiada. Por lo tanto, es importante considerar las circunstancias con el fin de procurar que el tamizaje esté bien diseñado y se ejecute de manera correcta y que se consideren tanto los beneficios como los efectos perjudiciales posibles a lo largo de toda la vía de tamizaje y diagnóstico (25).

2.4.3 Impacto posible sobre la prevalencia y la transmisión

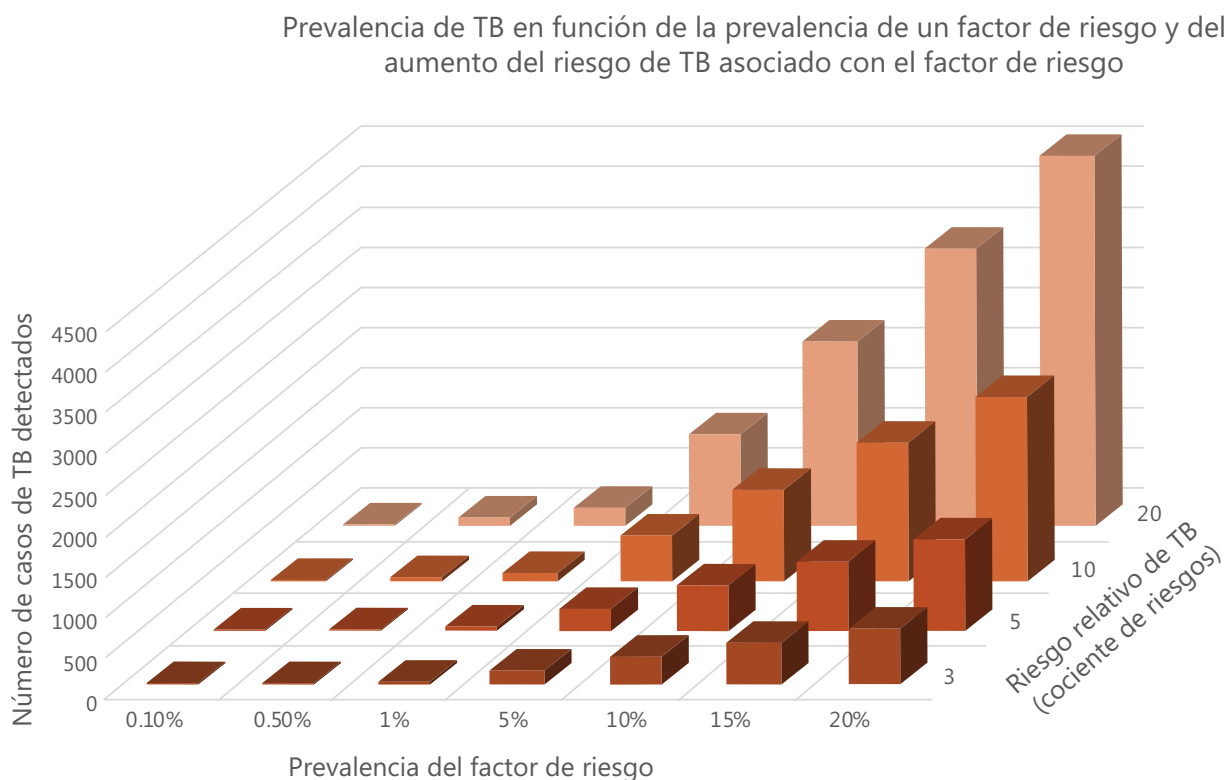
La posibilidad de que el tamizaje afecte la transmisión es teóricamente mayor en entornos concurridos por períodos prolongados como las prisiones o los barrios marginales urbanos superpoblados, donde hay una tasa de transmisión alta y donde además la inmigración y la emigración son importantes. En un estudio realizado en Viet Nam, tres años de tamizaje en toda la comunidad disminuyeron la prevalencia de TB pulmonar (26). En principio, cuanto mayor sea el rendimiento total del tamizaje, más amplio será el impacto posible sobre la transmisión de la TB en la comunidad. Sin embargo, cuando la carga de TB se concentra en unos pocos grupos en riesgo alto, el mayor impacto en la transmisión general se obtendrá mediante el tamizaje de grupos escogidos con cuidado, incluso si el impacto general puede ser relativamente pequeño.

2.4.4 Rendimiento total posible de casos verdaderos de TB

En la figura 3 se muestra el rendimiento posible del tamizaje en una serie de grupos hipotéticos en riesgo con un intervalo de riesgos relativos de TB (asumiendo una cobertura, aceptación, sensibilidad y especificidad del tamizaje de 100%). Como se observa en la [figura 2.2](#), el rendimiento del tamizaje de la TB en un grupo en riesgo específico (en relación con el número de casos de TB detectados; eje de ordenadas) depende tanto del tamaño del grupo en riesgo (es decir, la prevalencia del factor de

riesgo en la población general; eje de abscisas) como del riesgo relativo de TB en este grupo (eje z). El rendimiento también se ve afectado por la aceptación del tamizaje en el grupo en riesgo (véase el apartado 2.2.2) y la sensibilidad del enfoque (véase el capítulo 3).

Figura 2.2. Rendimiento posible del tamizaje en función de la prevalencia del factor de riesgo en la población y el riesgo relativo de TB del grupo en riesgo (incidencia basal, 1000 casos en una población de 1 000 000)



A menudo, los grupos con el mayor riesgo de TB también son los más pequeños y los grupos con solo un riesgo moderadamente alto pueden ser muy grandes. Por ejemplo, la prevalencia de infección por el VIH en la población, la cual se asocia con un aumento del riesgo hasta de 20 veces, suele ser inferior a 1% (excepto en algunos países del África subsahariana) y el número total de contactos cercanos de una persona con TB (que también tienen un riesgo de TB sumamente alto) suele ser una fracción muy pequeña de la población total. Sin embargo, los factores de riesgo como la diabetes o la desnutrición o la vivienda en un barrio marginal superpoblado, que en general plantean riesgos relativos moderados de TB (en un intervalo de 2 a 3) podrían afectar a más de 10% de la población total.

Por consiguiente, el tamizaje de los grupos con el mayor riesgo a menudo procura un rendimiento total bajo desde el punto de vista del número absoluto de casos de TB detectados. Un rendimiento general alto del tamizaje puede ser posible solo si se logra una cobertura muy alta de tamizaje en grupos grandes que tienen un aumento moderado del riesgo de TB; sin embargo, en estos grupos el número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje será más alto y podría dar lugar a un costo más alto por caso detectado que el tamizaje de grupos con riesgo muy alto. El riesgo de un diagnóstico positivo falso también es mayor en estos grupos. Por lo tanto, con frecuencia es difícil encontrar el equilibrio entre el interés por lograr un gran rendimiento total y la costo-efectividad. En el cuadro 2.4 se muestra el número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje de la TB con diferentes estrategias de tamizaje, por la carga de enfermedad en el entorno, según lo estimado a partir de los estudios revisados para las últimas directrices sobre el tamizaje de la TB.

En el **anexo C en línea** de las directrices sobre el tamizaje, se presentan estimaciones equivalentes para otros grupos en riesgo.

Cuadro 2.4. Número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje de la TB en la población general y en el tamizaje de comunidades

Estrategia primaria de tamizaje	Promedio ponderado del número necesario de personas en el tamizaje (intervalo) (número de estudios)	
	Incidencia de TB baja o moderada^a	Incidencia de TB media o alta^a
Síntomas	4424 (2417–6031) n=1	1058 (31–4085) (n=22)
Radiografía de tórax	3016 (n=1)	475 (186–605) (n=3)
Síntomas o radiografía de tórax	1567 (23–2857) (n=3)	426 (125–763) ^b (n=18)
PDRm (Xpert MTB/RIF)	–	1002 (338–1010) (n=2)

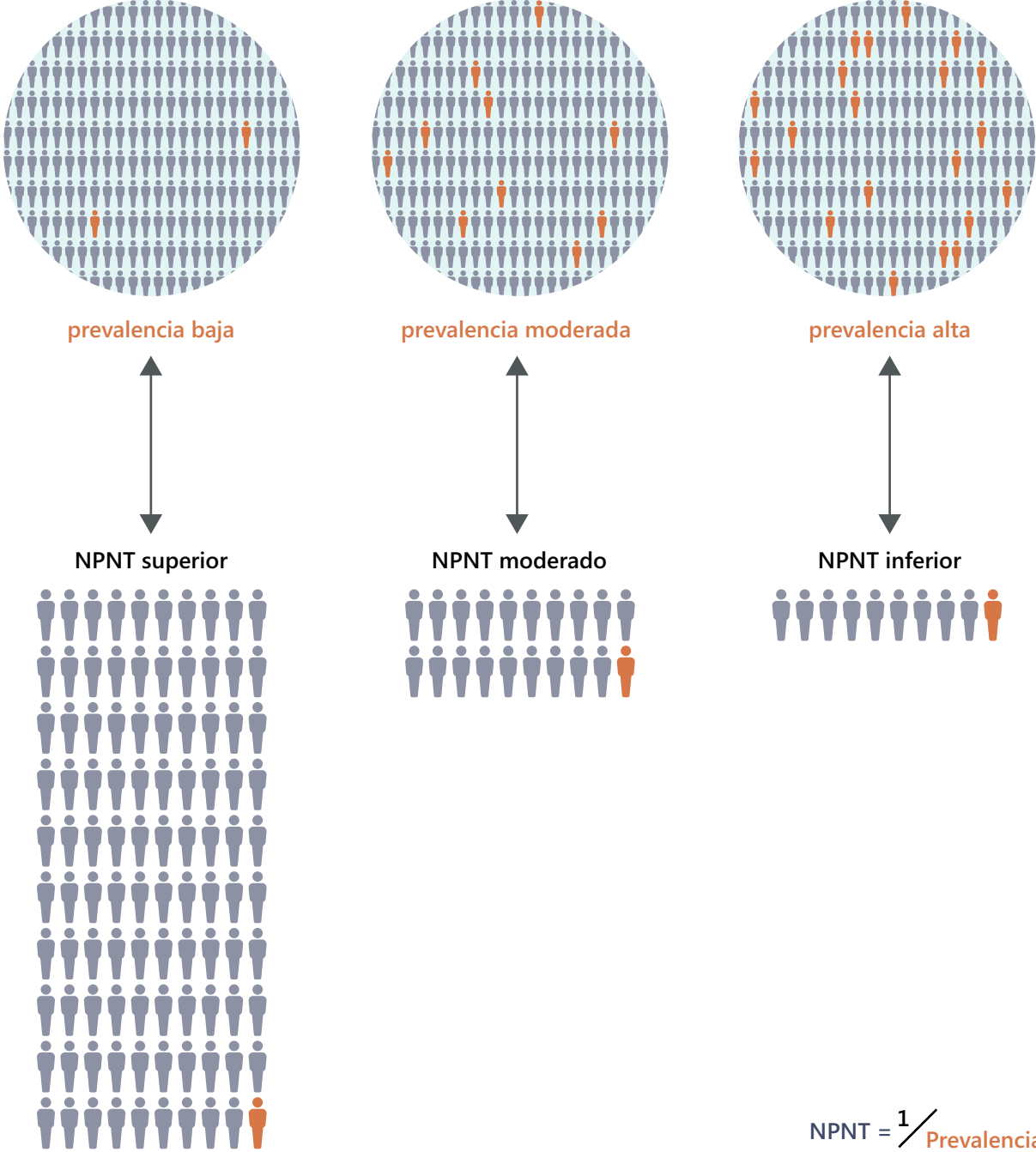
^a Incidencia baja o moderada de TB (hasta 100 por 100 000 habitantes), incidencia media o alta de TB (más de 100 por 100 000 habitantes).

^b Quince estudios con diez y ocho cohortes.

2.4.5 Número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje para detectar un caso de TB

*El número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje para detectar una persona con TB confirmada en un grupo en riesgo específico es proporcionalmente inverso a la prevalencia de TB detectable en este grupo, asumiendo una sensibilidad de 100% de las herramientas de tamizaje y diagnóstico que se utilizan. Si un determinado grupo en riesgo tiene una prevalencia muy baja de TB detectable, será necesario realizar el tamizaje de muchas personas para encontrar un caso de TB, con lo cual el número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje será alto; sin embargo, si un determinado grupo en riesgo tiene una prevalencia alta de TB detectable mediante las herramientas de tamizaje y diagnóstico que se utilizan, será necesario realizar el tamizaje de menos personas por cada caso detectado, con lo cual el número necesario de personas en el tamizaje será más bajo. La **figura 2.3** ilustra el concepto general del número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje para detectar un caso en un grupo en riesgo.*

Figura 2.3. El número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje para diagnosticar una persona con TB en un grupo en riesgo determinado es cercano a la proporción inversa de la prevalencia de la enfermedad en este grupo



NPNT: Número necesario de personas al que se debe hacer el tamizaje para diagnosticar un caso de TB

Con una prevalencia de 200 por 100 000 habitantes, el número necesario de personas es como mínimo 500 (en la práctica, será mayor cuando la precisión del tamizaje no sea óptima). La prevalencia de TB no detectada en la población general suele ser inferior a 200 por 100 000 habitantes, incluso en países con una carga alta de TB; por lo tanto, el tamizaje de la población general no suele ser costo-efectivo.

El número necesario de personas en el tamizaje es un indicador aproximado de la costo-efectividad y del esfuerzo. La comparación de este indicador en los diferentes grupos en riesgo proporciona una medición de la costo-efectividad relativa, si se puede suponer que el costo del tamizaje y el tratamiento y los beneficios del tratamiento temprano son equivalentes en todos los grupos en riesgo. Sin embargo, esta suposición rara vez se cumple en la práctica. Por ejemplo, un número necesario de 50 personas en el tamizaje para la investigación de contactos, podría significar que una persona visita doce hogares diferentes en dos días. En contraste, en otra situación, el número necesario de personas podría ser 150 con el tamizaje verbal en una zona de tugurios donde se puede hacer el tamizaje verbal a muchas personas en cuatro horas. Es evidente que el esfuerzo y el costo del tamizaje son más altos en el primer ejemplo, pese a que el número necesario de personas que participan es menor.

Con el propósito de orientar la priorización de los grupos en riesgo, se debe calcular el número necesario de personas en el tamizaje, aunque sea aproximado, para cada grupo que se está considerando para tamizaje, y este debe ser específico según los algoritmos de tamizaje que se utilicen. En el [capítulo 3](#) se brinda una descripción detallada de este proceso.

2.4.6 Análisis de costo-efectividad y costo-beneficio

Antes de poner en marcha un programa se puede elaborar un modelo de su costo-efectividad y costo-beneficio (que consiste en comparar desde el punto de vista económico los costos y beneficios), a partir de las estimaciones del número previsto de casos adicionales de TB que sean positivos verdaderos detectados, la disminución de la morbilidad, el acortamiento del período de contagiosidad de una persona y la disminución de la transmisión, la incidencia y la mortalidad. El costo dependerá del número necesario de personas a las que se debe realizar el tamizaje, el algoritmo de detección y diagnóstico utilizado, el método aplicado para llegar a las personas con el tamizaje, y los costos directos e indirectos incurridos por las personas examinadas.

La elaboración de modelos se utiliza para estimar la correlación de los costos y el impacto posible sobre la transmisión de la TB y sus características epidemiológicas. Está comenzando a surgir evidencia empírica sobre el impacto del tamizaje activo de toda la comunidad sobre la prevalencia de la TB (26). La herramienta ScreenTB se puede utilizar como una calculadora básica de los costos por caso detectado mediante el tamizaje (véase la sección 3.3).

2.5 Elección de algoritmos de tamizaje y diagnóstico

Los algoritmos de tamizaje combinan una o varias pruebas de detección y una o varias pruebas de diagnóstico. En el [capítulo 3](#) se analiza en detalle la exactitud de las diferentes pruebas de tamizaje y algoritmos posibles para diferentes poblaciones y los aspectos que deben tenerse en cuenta al escoger los algoritmos.

2.6 Planificación, presupuestación y ejecución

2.6.1 Requisitos de planificación, recursos humanos, productos básicos y presupuesto

Se deben tomar en consideración los recursos adicionales, tanto humanos como económicos, que serán necesarios para preparar, llevar a cabo y supervisar las actividades de tamizaje y para dar cabida al aumento de la demanda de pruebas para las personas con TB presuntiva y los pacientes adicionales que se pueden detectar mediante el tamizaje.

Con el fin de determinar el personal que debería participar en el tamizaje, se deben revisar las atribuciones vigentes, la carga de trabajo y la capacidad de los diferentes miembros del personal, incluido el personal de supervisión y el personal que proporciona productos básicos (p. ej., equipos,

programas informáticos, bienes fungibles) a los trabajadores de primera línea. Se pueden extraer enseñanzas de la experiencia programática del tamizaje en los centros de salud y en las actividades de extensión. Puede haber oportunidades para la división de tareas y la delegación de funciones con la participación de las comunidades (líderes, voluntarios, antiguos pacientes con TB, organizaciones de la sociedad civil, grupos religiosos) y personas en la población destinataria que pueden recibir capacitación en materia de movilización o incluso en algunas de las actividades del tamizaje. El modelo de dotación de personal y supervisión puede ser muy específico en cada contexto (incluso en un mismo país) y puede diferir en los entornos urbanos y rurales y los grupos en riesgo específicos.

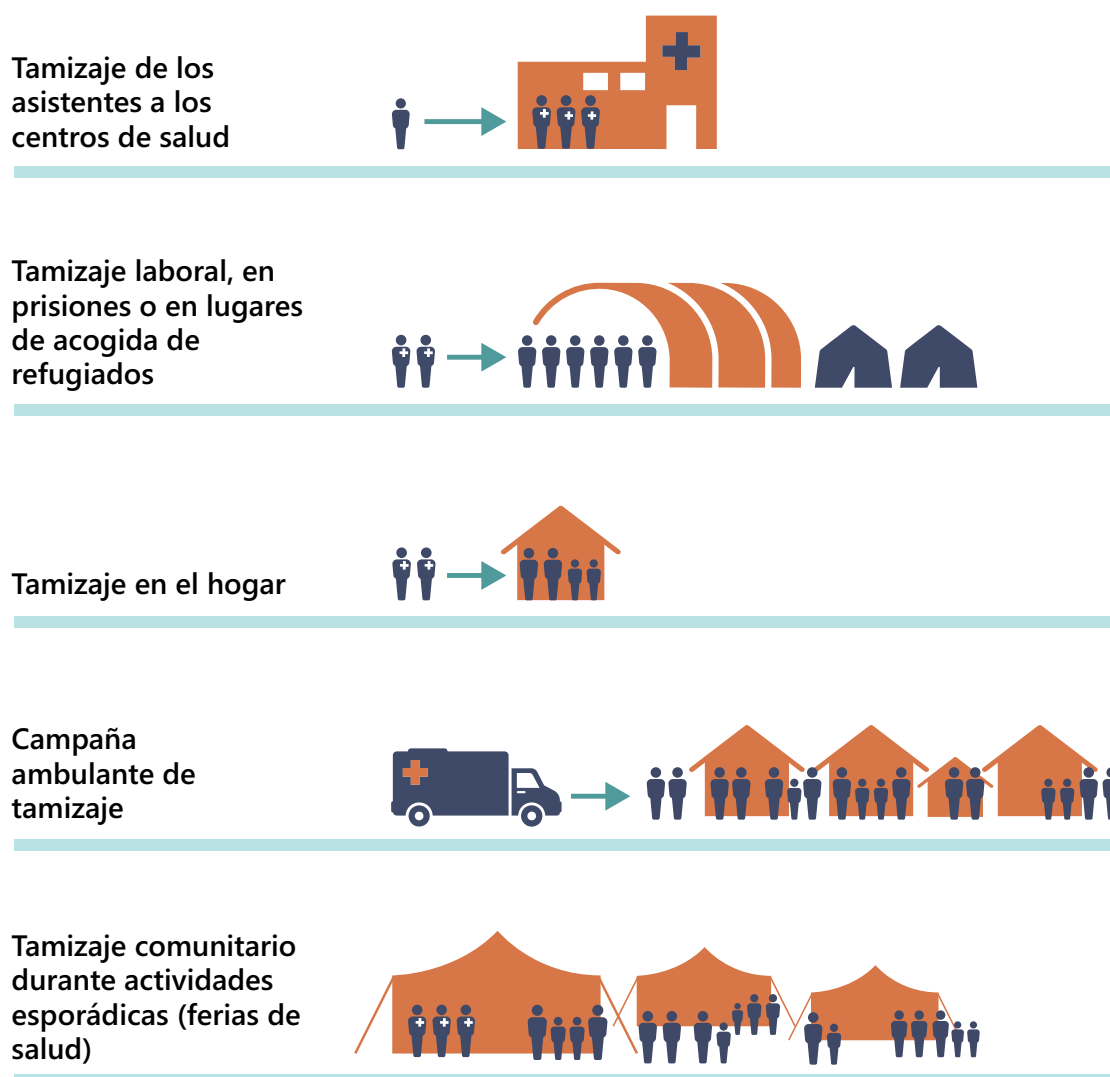
Es posible que se precisen nuevos sistemas de recopilación de datos, de preferencia en formato electrónico, y será necesario impartir capacitación. El tamizaje puede estar a cargo de personal diverso, dependiendo de las pruebas que se utilicen. Por ejemplo, los agentes comunitarios de salud o los voluntarios pueden llevar a cabo el tamizaje por síntomas. Es posible que se requieran nuevos equipos de diagnóstico o pruebas adicionales para las nuevas actividades. En muchos casos, los aspectos logísticos para lograr el acceso a la población destinataria y para realizar las pruebas también requerirá recursos considerables. Si una de las metas del tamizaje es aumentar el número de personas que comienzan el tratamiento, será importante garantizar que haya un suministro suficiente de medicamentos para tratar la TB y para prevenirla; también será importante procurar que los pacientes reciban el apoyo adecuado durante el tratamiento.

2.6.2 Elección de un modelo de programa de tamizaje

La elección del programa de tamizaje tendrá implicaciones en los recursos necesarios y el posible alcance y eficacia del programa. La decisión sobre el modelo que se utilizará se debe basar en la determinación del enfoque más eficaz para llegar al grupo en riesgo destinataria con los recursos disponibles. Es posible limitar los esfuerzos y los recursos necesarios para llegar a la población destinataria, realizando el tamizaje en lugares donde las personas se reúnen con otros fines como los centros de salud o los lugares de trabajo, pero de esta manera no se llega a todos los grupos de la población.

Los programas que llevan el tamizaje a lugares donde las personas viven o trabajan pueden alcanzar a los grupos más vulnerables de la población, en particular a los que afrontan obstáculos para acceder a la atención, pero estos programas requieren más recursos. Estos modelos de programas pueden incluir la búsqueda continua de casos en la comunidad o la búsqueda periódica de casos basada en actividades esporádicas (27). Puede consistir en visitas domiciliarias, campañas ambulantes de tamizaje, actividades comunitarias de tamizaje con o sin movilización puerta a puerta como ferias de salud y las actividades de prestación diferenciada de servicios como reuniones sobre adhesión al TAR. En la figura 2.4 se presentan diferentes modelos de programas de tamizaje.

Figura 2.4. Modelos de programas de tamizaje



2.6.3 Consideraciones éticas

Los aspectos éticos deben tomarse en consideración desde el inicio de la planificación y deben incorporar a los usuarios finales. El diseño de intervenciones de tamizaje de grupos en riesgo específicos debe vincular a personas de estos grupos y a organizaciones que pueden trabajar con ellos, sobre todo de los grupos que afrontan obstáculos específicos de acceso o discriminación. Esta precaución ayudará a definir estrategias adaptadas a los usuarios, aceptables y eficaces y aumentará la demanda de servicios y su utilización.

Las personas invitadas al tamizaje deben recibir información detallada sobre los beneficios y los riesgos, y deben otorgar su consentimiento informado verbal. El rechazo del tamizaje se debe respetar y no debe dar lugar a discriminación de ningún tipo. El consentimiento informado requiere una comunicación eficaz con cada persona sobre las incertidumbres asociadas con el tamizaje como son los resultados positivos falsos y el riesgo de sobretratamiento. Los mecanismos apropiados de obtención del consentimiento informado deben cumplir con las normas internacionales de derechos humanos y tener en cuenta los diferentes idiomas, grados de alfabetización y condiciones jurídicas. Es indispensable comunicar el riesgo y la incertidumbre de una manera que sea apropiada desde el punto de vista cultural y lingüístico, incluso a las personas cuyo primer idioma es ajeno al entorno local, a la población infantil y a las personas privadas de la libertad. Debe haber pruebas

confirmatorias disponibles para asegurar que haya una vía eficaz hasta el diagnóstico. Se debe garantizar la privacidad y la confidencialidad de toda la información relacionada con el tamizaje.

Antes de iniciar el tamizaje es importante evaluar con cuidado los riesgos de discriminación y estigmatización. Según los riesgos reconocidos en los diferentes grupos destinatarios, se pueden adaptar las medidas para reducir al mínimo las consecuencias.

Se puede obtener más información sobre los aspectos éticos en la guía ética de la OMS sobre la aplicación de la Estrategia Fin de la TB (28).

2.6.4 Inclusión de las partes interesadas y organizaciones asociadas y definición de funciones

Muchas partes interesadas y asociados muy diversos pueden vincularse al tamizaje de la TB. Es importante involucrar a las comunidades y la población destinataria en las actividades de planificación, con el fin de lograr que las iniciativas de tamizaje sean factibles y aceptables. Estas partes interesadas también pueden planificar la movilización y la concientización encaminadas a informar a la población destinataria y motivar su participación en el tamizaje. Los programas, servicios y partes interesadas escogidos para colaborar en el tamizaje (véase el apartado 2.2.1) deben participar en la planificación del mismo.

Al planificar los recursos económicos y humanos necesarios se debe tener en cuenta a todas las partes interesadas posibles que podrían vincularse. Del mismo modo, la planificación debe incluir a las partes interesadas que puedan contribuir a la creación de cadenas de suministro de las pruebas y equipos y también cadenas de derivación que garanticen una atención adecuada a las personas en quienes se diagnostica la TB. Se precisa una buena coordinación entre las partes interesadas que procure la complementariedad y evite la superposición de tareas o las estrategias contradictorias.

2.6.5 Movilización de recursos

El objetivo de la movilización de recursos es apoyar la puesta en marcha, los ensayos preliminares y el mantenimiento del tamizaje de la TB. En las fases iniciales, es posible que los programas nacionales de TB no hayan asignado fondos a las nuevas actividades de tamizaje y puede ser necesario buscar financiamiento de otras fuentes internas y externas (74). Por lo general, una vez que el tamizaje se convierte en una actividad habitual y se demuestra su eficacia, se dispone de fondos de los presupuestos de los programas generales de TB nacionales y externos. A medida que se controla mejor la epidemia de TB a mediano y largo plazo, disminuye la prevalencia de la enfermedad y aumenta el número de personas necesarias en el tamizaje, y la movilización de recursos tendrá que evolucionar hacia el mantenimiento de niveles de financiamiento que permitan detectar cada vez menos personas con TB. Una vez que se acerca la eliminación de la epidemia de TB, cabe esperar una disminución de los presupuestos de los programas nacionales de TB y al mismo tiempo se debe conservar un tamizaje de gran calidad de los grupos en riesgo.

2.6.6 Ensayos preliminares

Es primordial poner a prueba un programa de tamizaje recién diseñado para garantizar que funciona adecuadamente. Los ensayos preliminares ofrecen una oportunidad valiosa de perfeccionar los nuevos instrumentos (p. ej., la radiografía digital, la DAC y la proteína C-reactiva), protocolos, sistemas de datos y estructuras de gestión. También permiten una evaluación inicial del desempeño del programa de tamizaje en relación con el rendimiento y los costos para garantizar que produce los efectos previstos sobre la detección de casos, de tal manera que pueda modificarse el diseño o el protocolo, en caso de necesidad.

2.7 Seguimiento, evaluación y modificación del programa

Todo programa de tamizaje debe comportar un plan de seguimiento y evaluación. Se deben definir desde un principio los criterios generales y específicos del grupo en riesgo que determinarán la interrupción del tamizaje, por ejemplo, con respecto al rendimiento, la contribución a la detección general de casos, el aumento en la inclusión en el tratamiento y la mejora de los resultados, el costo por caso detectado o alguna combinación de estos factores. Se deben escoger los indicadores y elaborar formularios digitales de recogida de datos o adaptarlos a los objetivos específicos y las condiciones locales. Con el propósito de supervisar el rendimiento y el número necesario de personas que deben participar en el tamizaje de cada grupo en riesgo destinatario, se debe crear un sistema de información apropiado que genere datos sobre el número de personas diagnosticadas con TB con respecto al número de personas abordadas que participan en el tamizaje y que reciben pruebas. Esta información debe evaluarse de manera periódica y ajustar en consecuencia la combinación de las estrategias.

Las características epidemiológicas generales de la TB, la importancia de los diferentes grupos en riesgo y la epidemiología de la TB en cada grupo pueden evolucionar con el transcurso del tiempo y será necesario modificar en consecuencia la priorización del tamizaje. Dado que algunos miembros de un grupo en riesgo específico lograrán eventualmente el diagnóstico por una vía iniciada por el paciente si no participan en el tamizaje, es interesante evaluar el impacto que tiene el tamizaje de un grupo determinado sobre las notificaciones globales adicionales en una unidad básica de gestión más grande o en un grupo de unidades básicas de gestión. Esta información requerirá un análisis de la evolución de la notificación, preferiblemente incluyendo comparaciones con zonas testigo.

También es importante medir si el tamizaje solo concentra la búsqueda de casos en unos pocos establecimientos, lo que puede ocurrir si una intervención específica se considera eficaz y se difunde la información al respecto en la comunidad. Esta situación puede dar lugar a un aumento de la notificación en una zona, con disminución de notificación en otra.

Dado que uno de los objetivos del tamizaje es la detección temprana, puede ser útil medir los retrasos en el diagnóstico y tratamiento, lo cual precisará encuestas especiales. Sin embargo, es más sencillo captar y evaluar los resultados del tratamiento y las tasas de mortalidad en los pacientes detectados con TB.

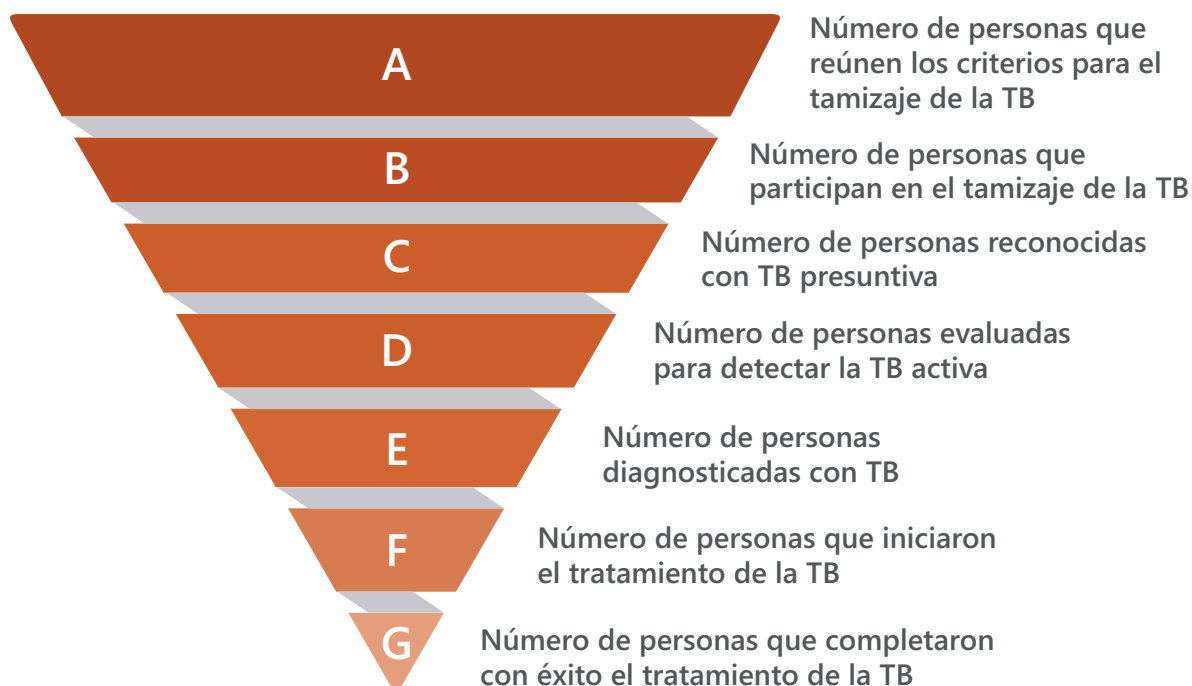
2.7.1 Elaboración de un plan de seguimiento y evaluación

El seguimiento y la evaluación del tamizaje sistemático deben incorporarse en los mecanismos de seguimiento y evaluación utilizados por el programa nacional de TB. El programa determinará las funciones de las personas que participan en el seguimiento y sus características (p. ej., frecuencia de seguimiento, métodos utilizados, método de retroalimentación de la información recogida con el fin de ajustar el tamizaje). Es conveniente fijar las metas de volumen de trabajo y rendimiento, el número de personas que deben participar en el tamizaje y el costo-beneficio previstos. Las metas se deben basar en la estimación del número de casos no detectados en diferentes entornos, pero también deben tener en cuenta las realidades del programa. Las intervenciones de tamizaje que, según las previsiones, requieren financiamiento y movilización de recursos adicionales deben ser adecuadas a las necesidades.

2.7.2 Indicadores propuestos

Las estrategias de tamizaje dependerán de cada grupo y se deben elaborar indicadores específicos de la intervención para cada enfoque. En general, no obstante, se deberán recoger los datos sobre los indicadores que se muestran en la [figura 2.5](#) para cada grupo en riesgo destinatario, por ejemplo, todos los contactos cercanos de pacientes con TB o todas las personas con infección por el VIH que reciben atención.

Figura 2.5. Datos que deben recogerse en los programas de tamizaje sistemático de la TB



Con los datos recogidos se pueden calcular los siguientes indicadores básicos para cada grupo en riesgo:

- *aceptabilidad*: proporción de personas que participaron en el tamizaje, entre las que reunían los criterios (B/A);
- *tamizaje positivo*: proporción de personas con TB presuntiva, entre las que participaron en el tamizaje (C/B);
- *examen de la retención*: proporción de personas examinadas o evaluadas para detectar la TB que tienen una prueba diagnóstica confirmatoria, entre las personas con TB presuntiva (D/C);
- *número necesario de personas en el tamizaje y número de personas que es necesario tratar para lograr un efecto beneficioso*: proporción de personas diagnosticadas con TB entre quienes participaron en el tamizaje (E/B) y entre quienes se examinaron para detectar la TB (E/D);
- *vinculación con los servicios de atención*: la proporción de personas que inicia el tratamiento de la TB entre las personas diagnosticadas (F/E); y
- *éxito del tratamiento*: proporción de pacientes que completaron con éxito el tratamiento de la TB entre las personas que iniciaron el tratamiento (G/F).

Es primordial dar seguimiento al rendimiento diagnóstico de pacientes con TB confirmada bacteriológicamente y TB sin confirmación. Una proporción alta de pacientes con TB no confirmada proveniente de los programas de tamizaje podría indicar un sobrediagnóstico y debería llevar a una evaluación más precisa de las actividades sistemáticas de tamizaje y diagnóstico, teniendo en cuenta las limitaciones de las pruebas diagnósticas y la necesidad de un diagnóstico empírico o clínico en determinados grupos de la población como las personas con infección por el VIH y la población infantil. En el caso de detección de pacientes con TB en fase tardía, sería alta la proporción de personas con TB presuntiva entre las personas que participaron en el tamizaje (C/B) y la proporción de personas diagnosticadas con TB entre quienes se examinaron para detectar la TB (E/B). Este hallazgo indicaría la necesidad de ampliar la búsqueda activa de casos de TB en un grupo en riesgo. Los valores bajos en indicadores como la proporción de las personas que reúnen los criterios que participan en el tamizaje (B/A), la proporción de personas con pruebas para detectar TB que reciben confirmación diagnóstica

(D/C) y la proporción de personas diagnosticadas que comienzan el tratamiento (F/E) pueden revelar deficiencias de capacidad en puntos críticos en la vía de atención de la TB, que deben abordarse.

Los datos deben desglosarse por variables como grupo etario y sexo. Esto exige recopilar algunos datos personales sobre cada persona que participa en el tamizaje, lo cual debería ser posible con los medios disponibles en la mayoría de los programas; las necesidades de programas y equipos informáticos son relativamente modestas.

Durante la fase de ensayos preliminares de un programa de tamizaje deben recopilarse otros indicadores del proceso (como el número de personas contactadas y que participaron en el tamizaje por día, el tiempo requerido para cada etapa de tamizaje y diagnóstico y el número de personas que necesitan derivación), con el fin de verificar que funciona según lo diseñado y fundamentar la logística y la capacidad (p. ej., el número de pruebas necesarias). La recopilación precisa de estos datos es más sencilla que la estimación de los grupos de población que reúnen los criterios del tamizaje y pueden indicar si hay problemas y ayudar a planificar la capacidad operativa (p. ej., actividades de tamizaje en furgonetas móviles con el transcurso del tiempo). Sin embargo, una vez que se ha establecido el programa, se deben descartar estos indicadores complementarios y centrarse en la agilización del programa y su ampliación.

La aceptación del tamizaje por parte de un grupo en riesgo (es decir, la proporción de las personas que reúnen los criterios para el tamizaje que en realidad participan) solo puede evaluarse si el tamaño del grupo destinatario ha sido bien definido. Por lo general, es posible encontrar la información pertinente sobre el tamizaje realizado en los establecimientos de salud, entornos cerrados (como las prisiones) y en las investigaciones de contactos; sin embargo, a menudo es difícil obtener estos datos en los programas ambulantes de tamizaje, como cuando se lleva a cabo en la comunidad, aunque la población estimada de una comunidad destinataria aporta una estimación aproximada de la población que reúne los criterios.

Siempre que se realice el tamizaje se debe determinar la línea de base de la tasa de notificación de TB a partir de los datos históricos, si están disponibles (29). En la mayoría de los programas, estos datos suelen encontrarse en los registros de notificación. Si están almacenados en un formato basado en los casos (o datos de pacientes individuales), podrá hacerse un desglose más extenso por grupos en riesgo de interés. Es posible que los datos históricos deban ajustarse a las tendencias temporales. El tamizaje puede generar un rendimiento considerable, pero sin modificación real en la notificación de la TB. Esto podría indicar la existencia de puntos de tamizaje mal ubicados, pero también puede ser el resultado de una mejor búsqueda de casos en grupos de la población anteriormente desatendidos y una disminución en los casos positivos falsos, que antes exageraban las cifras de notificación. Si este es el caso, se espera que la proporción de pacientes con TB notificados con confirmación bacteriológica aumente con el tiempo, incluso si las cifras permanecen estables.

2.7.3 Medidas sistemáticas de registro y notificación

Con el propósito de obtener la información necesaria para los indicadores descritos arriba, un sistema de registro y notificación del tamizaje de la TB debe incluir los siguientes elementos.

- Un registro del número de personas sometidas a tamizaje de cada grupo en riesgo. Se puede utilizar una base de datos especial con información de cada persona que participa en el tamizaje, a fin de obtener datos más precisos sobre subcategorías de un grupo en riesgo. La recopilación de estos datos requiere muchos recursos, pero puede ser pertinente cuando se inicia el programa de tamizaje como parte de un proyecto de investigación operativa. La recopilación electrónica de datos facilita el proceso y permite transferir la información sin dificultad. Puede ser factible recopilar este tipo de datos de manera continua para ciertos grupos en riesgo, como las personas que buscan atención en los establecimientos de salud.

- Una base de datos de todas las personas con TB presuntiva que se sometieron a una evaluación diagnóstica. Si se utiliza una base de datos para recopilar información a escala individual de todas las personas sometidas al tamizaje, esta información se puede incluir agregando una variable.
- Variables adicionales en el registro digital de laboratorio, que indiquen si el paciente sometido a pruebas se detectó mediante el tamizaje, qué métodos de tamizaje se utilizaron para reconocer al paciente y a qué grupo en riesgo pertenece.
- Variables adicionales en el registro de tratamiento para indicar si el paciente fue reconocido mediante el tamizaje y a qué grupo en riesgo pertenece.
- Pueden necesitarse otros formularios o bases de datos en función del enfoque utilizado y de las bases de datos o registros existentes. Por ejemplo, si se lleva a cabo la investigación de contactos, debe haber herramientas específicas de captura de datos para rastrear esta actividad correctamente. Estas herramientas se pueden usar en teléfonos inteligentes u otros dispositivos móviles en el centro de investigación.

2.7.4 Evaluaciones programáticas

Dependiendo de los objetivos del programa de tamizaje y de los resultados del seguimiento de los indicadores mencionados arriba, puede ser necesaria una evaluación especial que determine, por ejemplo, las razones de una baja aceptación del tamizaje, una proporción inesperadamente baja de personas con TB presuntiva detectadas, una baja proporción de las personas con TB presuntiva que se sometieron a otras evaluaciones para diagnosticar la TB, un número necesario de personas en el tamizaje superior al previsto o de una proporción alta de casos sin confirmación bacteriológica. Es poco probable que los programas puedan igualar el desempeño observado en los ensayos clínicos y otros estudios realizados en condiciones controladas, en los cuales se pudo incluso haber hecho un tamizaje previo de los participantes.

Pueden ser necesarios análisis cuantitativos y cualitativos adicionales con el fin de determinar si existen obstáculos al tamizaje, definir oportunidades para mejorar la estrategia de tamizaje y si el tamizaje ha tenido repercusiones sociales o económicas (p. ej., los costos de la radiografía de tórax y de desplazamientos que se transfieren a los pacientes). También es prudente evaluar los efectos del tamizaje en las actividades generales en los consultorios, en especial el impacto de una mayor carga de pruebas de laboratorio.

2.7.5 Seguimiento de tendencias temporales para repetir el tamizaje y modificar la priorización

Un programa eficaz de tamizaje puede llevar a una disminución del rendimiento con el transcurso del tiempo, al menos si el grupo en riesgo es una población fija. Con el tiempo, los cambios en la carga de fondo de la TB y los cambios en el perfil de los pacientes con TB en la comunidad (p. ej., una tendencia hacia menos pacientes con TB sintomática, menos casos de TB con baciloscopia positiva del esputo y disminución de la mortalidad por TB) pueden dar lugar a una disminución del rendimiento del tamizaje, un aumento en el número necesario de personas que participan, una reducción de la costo-efectividad y un cambio en la razón entre los beneficios y el daño. Los programas eficaces que facilitan el acceso a la atención también pueden dar lugar al diagnóstico de más personas con TB por conducto del tamizaje que por la vía iniciada por el paciente. Se debe dar seguimiento a la evolución de todos estos indicadores y reevaluar de manera periódica la prioridad de los grupos en riesgo, la elección de la estrategia de tamizaje y los intervalos del mismo. Antes de ejecutar una iniciativa de tamizaje se deben definir los criterios de su interrupción.

Capítulo 3. Herramientas y algoritmos de tamizaje

En las figuras A1.1-A.1.10 del [anexo 1](#) se presentan los algoritmos de tamizaje de la población general y de grupos en riesgo alto (sin incluir a las personas con infección por el VIH).

3.1 Herramientas de tamizaje

Las pruebas de tamizaje deben diferenciar las personas con una probabilidad alta de tener la enfermedad por TB de las personas cuya probabilidad de tener TB es muy baja. Una prueba de tamizaje no pretende ser diagnóstica, sino más bien reconocer el grupo de personas con la mayor probabilidad de enfermedad activa. El tamizaje siempre debe realizarse con un algoritmo de detección y diagnóstico; por lo tanto, si la persona tiene resultados de detección positivos, se deriva al paso siguiente en el algoritmo, que podría ser una herramienta de detección ulterior o una evaluación diagnóstica con pruebas bacteriológicas que confirmen o descarten la enfermedad por TB.

En general, es importante que las pruebas de detección tengan sensibilidad alta, ya que el objetivo es detectar temprano la enfermedad por TB, pero si la especificidad es baja en la etapa de detección, una proporción considerable de personas que participan en el tamizaje, que no tienen enfermedad activa, serán derivadas para otras pruebas de detección o evaluación diagnóstica, con costos adicionales. Por lo tanto, cuando se escoge el algoritmo de detección y diagnóstico es necesario tener en cuenta los objetivos del programa de tamizaje, por ejemplo maximizar la detección de casos (y por consiguiente, dar prioridad a la sensibilidad) o maximizar la eficacia (y por consiguiente, dar prioridad a la especificidad). Véase en la sección 3.2 un análisis más detallado de los algoritmos de detección y diagnóstico.

Las herramientas de tamizaje inicial en la población general y los grupos en riesgo alto (sin incluir a las personas con infección por el VIH) incluyen el tamizaje por síntomas para detectar características clínicas asociadas con la TB pulmonar (como tos, hemoptisis, pérdida de peso, fiebre o sudores nocturnos) y el tamizaje por radiografía de tórax o PDRm. En el [cuadro 3.1](#) se muestra la exactitud de estas herramientas, observada en estudios de grupos de población sin infección por el VIH, a partir de una revisión sistemática presentada en el 2020 como parte de la actualización de las directrices sobre el tamizaje de la TB, usando como norma de referencia la TB con confirmación bacteriológica (30) (véase el [anexo 2](#) para más información). Cabe señalar que la mayor parte de los datos sobre la exactitud de las herramientas de detección proviene de encuestas de prevalencia de TB, en las cuales el tamizaje de la TB se realiza en la población general en entornos con una carga de enfermedad alta. Por lo tanto, su desempeño en otros grupos de población y otros entornos puede diferir; en especial en los entornos clínicos, donde la población suele estar más enferma y las herramientas pueden funcionar menos bien.

Las herramientas y los algoritmos de detección destinados a las personas con infección por el VIH se analizan en el [capítulo 5](#) y los destinados a la población infantil a la que se recomienda el tamizaje de la TB se examinan en el [capítulo 6](#).

Cuadro 3.1. Exactitud diagnóstica de los síntomas, la radiografía de tórax y las PDRm en el tamizaje de la enfermedad por TB en personas seronegativas frente al VIH*

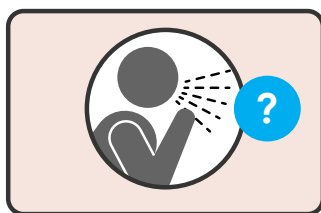
Prueba de detección	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Tos prolongada (≥2 semanas)	42	94
Cualquier tos	51	88
Cualquier síntoma de TB (tos, hemoptisis, fiebre, sudores nocturnos, pérdida de peso)	71	64
Radiografía de tórax (cualquier imagen anormal)	94	89
Radiografía de tórax (imagen anormal indicativa de TB)	85	96
PDRm (personas adultas en riesgo alto)	69	99

*Para las personas con infección por el VIH, véase el capítulo 5. Para más información sobre la revisión sistemática y los datos presentados aquí, véase el **anexo B** de las directrices, en línea).

3.1.1 Tamizaje por síntomas

El tamizaje por síntomas es factible, fácil de aplicar y de bajo costo. También es sumamente aceptable porque no es invasivo y constituye una parte habitual de la evaluación clínica de las personas que reciben atención. El tamizaje por síntomas, en especial la tos, tiene la ventaja adicional de que suele detectar a las personas con TB con la mayor probabilidad de transmitir la enfermedad. Sin embargo, este tamizaje tiene una sensibilidad baja y variable, sobre todo en la detección temprana de la TB. La tasa de positividad del tamizaje por síntomas difiere de un entorno a otro, en función de la prevalencia de otras afecciones diferentes de la TB y de la calidad del tamizaje. En especial, la aparición de tos puede variar con la frecuencia de otras afecciones pulmonares, el consumo de tabaco y los niveles de contaminación del aire. El tamizaje por síntomas también es subjetivo y depende de la interpretación del prestador de atención que lo realiza y de la persona que se está examinando. Por ejemplo, las definiciones de tos pueden diferir (p. ej., cualquier tos, tos actual, tos “de larga duración” o prolongada, tos que dura dos semanas o más).

Tos

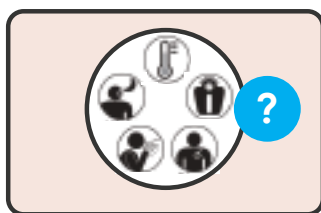


En la revisión realizada para la actualización de las directrices del 2021 se estima que el tamizaje por cualquier tos tiene una sensibilidad de 51% para detectar la enfermedad por TB, lo cual implica que, en muchos entornos, cerca de la mitad de las personas con TB no tosen; en consecuencia, el tamizaje exclusivo de esta característica clínica detectaría solo la mitad de las personas con TB activa. Al contrario, tiene una especificidad bastante alta (88%), lo cual sugiere que en muchos de

los entornos incluidos en las revisiones, la mayoría de las personas sin enfermedad por TB no tosían. Es probable que esto dependa de la prevalencia de enfermedades no relacionadas con la TB y de otras afecciones en la población examinada.

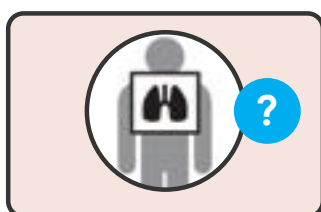
Se estima que el tamizaje por tos prolongada, definida como una duración de dos semanas o más, es aún menos sensible (42%) pero sumamente específico (94%) (cuadro 3.1). Puede ser una herramienta útil de tamizaje de los programas que buscan ser eficaces y reducir el número de personas sin TB que se derivan sin necesidad para pruebas de diagnóstico, pero no detectará a la mayoría de las personas con TB activa, lo cual es inaceptable en la mayoría de las intervenciones de tamizaje.

Cualquier síntoma de TB



Una alternativa es detectar cualquier síntoma que sea habitual en la TB, por ejemplo, tos de cualquier duración, esputo, hemoptisis, fiebre, sudores nocturnos y pérdida de peso. En los artículos analizados para la revisión más reciente de las directrices sobre el tamizaje, se estimó que la sensibilidad del tamizaje por cualquier síntoma de TB es de 71%, más alta que para el uso exclusivo de la tos como síntoma, pero con una especificidad más baja (64%) (cuadro 3.1). La tasa de positividad puede ser bastante alta en algunos grupos de la población, ya que otras afecciones pueden causar los mismos síntomas. A diferencia del uso exclusivo de la tos como síntoma, la menor especificidad de cualquier síntoma implicaría que se enviarían más personas sin TB para una evaluación diagnóstica y se tendrían que realizar más pruebas para confirmar un caso de TB.

3.1.2 Tamizaje por radiografía de tórax



La radiografía de tórax es una técnica de imagen rápida que detecta imágenes pulmonares anormales. Se utiliza en la evaluación clínica de las afecciones del tórax, incluido el aparato respiratorio, las costillas, los pulmones, el corazón y el diafragma. La radiografía de tórax es una buena herramienta en el tamizaje de la TB pulmonar, dada su gran exactitud para detectar la TB activa, sobre todo antes de la aparición de síntomas. Desde la perspectiva de la persona que se somete al tamizaje, la radiografía de tórax es valiosa porque también puede detectar afecciones médicas diferentes de la TB, como otras afecciones pulmonares y torácicas.

Se estima que la sensibilidad de la radiografía de tórax con el umbral de “cualquier imagen anormal” es de 94% y su especificidad de 89% (cuadro 3.1). Cuando se aplica el umbral de “una imagen anormal indicativa de TB”, su sensibilidad estimada es menor (85%) pero la especificidad es mayor (96%). Por lo tanto, se puede utilizar ya sea “cualquier imagen anormal” o “una imagen anormal indicativa de TB” detectada por la radiografía de tórax, en función del contexto, la experiencia radiográfica, la disponibilidad de otros recursos como las pruebas de diagnóstico y la preferencia por una mayor sensibilidad o una mayor especificidad del algoritmo de tamizaje.

Si bien la radiografía de tórax es la herramienta de tamizaje preferida desde el punto de vista de la exactitud de la prueba, puede ser costosa y con exigencias logísticas importantes, en especial durante la búsqueda activa de casos, cuando el tamizaje se lleva a cabo como una actividad de extensión fuera de los servicios de salud. Es importante tener en cuenta que las personas pueden necesitar desplazarse por la radiografía de tórax fuera de sus establecimientos habituales y asumir su costo. Es una buena opción en la mayoría de las situaciones de tamizaje, sobre todo cuando es en un entorno de atención de salud o donde se puede usar equipos móviles de rayos X, pero no es factible en otras.

Consideraciones relacionadas con el uso de la radiografía de tórax como herramienta de tamizaje

Equipos y recursos

- La puesta en marcha de la radiografía de tórax requiere equipos. Se deben tener en cuenta los recursos necesarios (presupuesto, personal de salud, equipo de protección personal, equipos de imagen).
- Garantizar el buen funcionamiento del equipo de radiografía y crear un mecanismo de mantenimiento periódico para el funcionamiento óptimo del equipo.
- Los equipos ambulatorios de radiografía de tórax pueden aumentar el acceso de los grupos que reúnen los criterios del tamizaje de la TB, fuera del establecimiento de salud (37).

Tecnología digital

- Es preferible el uso de equipos de radiografía digital a fin de aumentar el acceso al tamizaje por radiografía de tórax, ya que el rendimiento puede ser mayor y el tiempo de procesamiento más corto, con lo cual se reducirá el impacto ambiental del uso de placas radiográficas y la impresión. Las técnicas de radiografía más recientes emiten dosis más bajas de radiación y pueden ser mucho más fáciles de transportar (37).
- La comparación de múltiples imágenes de radiografías de tórax de una misma persona con el transcurso del tiempo ayuda al diagnóstico. Si se dispone de la tecnología y los procedimientos adecuados, puede ser más práctico archivar y recuperar las imágenes digitales que las placas físicas.
- Considerar la posibilidad de transferir las imágenes para notificación remota (telerradiología) y DAC de la TB en radiografías digitales, según sea necesario, con el fin de ampliar el uso de la radiografía de tórax en el tamizaje (p. ej., en entornos que no cuentan con radiólogos para la notificación local o donde su disponibilidad es escasa).

Lectura e interpretación especializadas de la radiografía de tórax y seguimiento adecuado

- Impartir una capacitación adecuada a los radiólogos y técnicos de radiología, con el objeto de lograr la máxima exactitud de la lectura de las imágenes mediante protocolos locales aceptados.
- Elaborar procedimientos estandarizados de trabajo para el uso de la radiografía de tórax y el seguimiento adecuado, incluso de las imágenes anormales asociadas con enfermedades diferentes de la TB.
- Crear instrumentos de trabajo que ayuden a los prestadores de atención a informar a las personas que se someten a la radiografía y a responder a las preguntas más frecuentes sobre la utilidad y el procedimiento de la radiografía de tórax.
- Fortalecer los mecanismos de supervisión de apoyo y el seguimiento para una ejecución correcta.
- Desarrollar herramientas de registro y notificación sistemáticos de los resultados de la radiografía de tórax y promover la vinculación con pruebas de diagnóstico confirmatorias.

Acceso

- Considerar la posibilidad de proporcionar fondos para que las personas se desplacen para el tamizaje por radiografía de tórax o utilizar unidades móviles de detección que mejoren el acceso a esta modalidad de tamizaje (32).
- Los pacientes no deberían incurrir en pagos directos por las radiografías de tórax realizadas como parte del tamizaje de la TB. Considerar la posibilidad de eliminar por completo los costos que asumen los pacientes relacionados con la radiografía de tórax o utilizar cupones que reduzcan aún más los obstáculos al acceso a esta herramienta fundamental para el control de la TB.

Seguridad de la radiación

- La radiografía implica un cierto grado de exposición a radiaciones ionizantes, lo cual puede aumentar el riesgo de cáncer a largo plazo. Las innovaciones radiológicas recientes han disminuido de manera considerable la exposición a la radiación. La radiografía de tórax se considera en gran medida segura con una dosis de radiación de 0,1 mSv, que corresponde a 1/30 de la dosis media anual de radiación del medioambiente (3 mSv) y a 1/10 de la dosis anual aceptada de radiación ionizante para el público en general (1 mSv). Los fabricantes proporcionan información sobre las dosis en las especificaciones técnicas del equipo que se está utilizando.
- Minimizar la dosis de radiación al realizar la radiografía de tórax, manteniendo la calidad de la imagen diagnóstica (p. ej., protocolos de escaneo a dosis bajas); utilizar imágenes digitales en lugar de equipos con placas radiográficas.
- Se pueden utilizar pantallas protectoras de plomo con el fin de disminuir la exposición de otras partes del cuerpo a la radiación ionizante. Aunque se prefiere utilizar las protecciones de plomo,

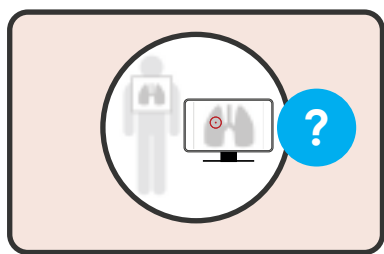
estas no son un requisito para realizar la radiografía como parte del tamizaje de la TB, y es posible minimizar la exposición a la radiación ionizante de otras maneras.

- Las embarazadas son especialmente vulnerables a la radiación ionizante de la radiografía. La radiografía de tórax no representa ningún riesgo importante para las embarazadas ni el feto, siempre que se sigan las buenas prácticas, con el haz primario dirigido lejos de la pelvis. La población infantil tiene una esperanza de vida más larga y, por lo tanto, más tiempo para desarrollar efectos inducidos por la radiación en la salud durante su vida.
- Informar a la persona examinada sobre las disposiciones de seguridad para la protección contra las radiaciones.

Para obtener más recursos sobre el uso de la radiografía de tórax en el tamizaje de la TB consultar:

- El documento de la OMS sobre la radiografía de tórax en la detección de la TB: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/252424> [en inglés] (33),
- El manual sobre encuestas de prevalencia de TB: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44481> [en inglés] (35).

3.1.3 Tecnologías de DAC para tamizaje y triaje



Se han introducido programas informáticos de DAC con el fin de automatizar la interpretación de las imágenes anormales relacionadas con la TB pulmonar en la radiografía de tórax digital. Los productos de DAC analizan las imágenes digitales de radiografías de tórax y generan una puntuación numérica continua, en la cual a medida que aumenta la puntuación es mayor la probabilidad de TB. Cabe señalar que las puntuaciones suelen oscilar entre 0 y 1 o 1 y 100 pero no son porcentajes y no deben interpretarse como

un indicador directo del riesgo de TB.

La DAC puede resolver numerosas dificultades de la interpretación humana de la radiografía de tórax. Estas dificultades incluyen la falta o escasez de personal de salud capacitado para evaluar las imágenes radiográficas en el tamizaje de la TB y la importante variabilidad entre evaluadores o de un mismo evaluador en la detección correcta de las imágenes anormales asociadas con la TB. Por consiguiente, la DAC podría facilitar una ampliación considerable del tamizaje de la TB y aumentar el acceso al tamizaje por radiografía de tórax. La puntuación que aporta el sistema tras el análisis de una placa de tórax se relaciona únicamente con la probabilidad de TB; al contrario, un evaluador humano puede reconocer múltiples entidades patológicas al mismo tiempo cuando interpreta las imágenes radiográficas.

Durante la actualización de las directrices sobre el tamizaje de la TB se evaluó el desempeño de tres programas informáticos de DAC, que estaban en el mercado en enero del 2020 y habían obtenido el certificado CE¹. El desempeño de la clase de programa informático se analizó en múltiples evaluaciones externas, por comparación con una biblioteca de radiografías digitales y datos clínicos asociados, independientemente de los estudios de validación realizados por los propios fabricantes del producto. Estas evaluaciones indicaron que los programas informáticos de DAC son exactos y su desempeño ofrece resultados comparables a la interpretación humana de la radiografía de tórax en la detección de la TB pulmonar.

La recomendación de utilizar programas informáticos de DAC en lugar de evaluadores humanos para la interpretación de la radiografía digital de tamizaje y triaje de la enfermedad por TB se aplica a las marcas de programas, cuya evaluación externa ha mostrado que tienen un desempeño que no es inferior al de los productos revisados por el Grupo de Elaboración de Directrices en el 2020. También debe tenerse en cuenta que la recomendación es específica para adultos y adolescentes de 15 años

¹ CAD4TB v6, de Delft Imaging; Lunit Insight CXR, de Lunit Insight; y qXR v2, de Qure.ai

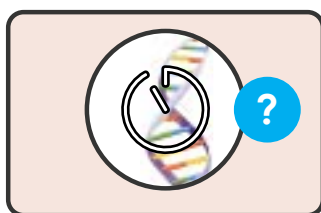
o mayores y se aplica solo a la interpretación de las proyecciones anteroposterior o posteroanterior de la radiografía de tórax simple digital, para la TB pulmonar.

Si un programa incluye el uso de la DAC en la interpretación automatizada de las radiografías de tórax como parte del tamizaje o el triaje, es esencial que se realice una calibración que determine el umbral adecuado de la puntuación en el entorno determinado y con el programa específico, según la diversidad de hallazgos radiográficos en el grupo destinatario con y sin enfermedad por TB. En la sección 4 se describe un conjunto de herramientas destinadas a la aplicación y calibración de la tecnología de DAC para el tamizaje y triaje, que incluye un protocolo y directrices sobre la realización de un estudio de calibración y una herramienta en línea que facilita el análisis de los datos, el cálculo de las curvas de eficacia diagnóstica, la exactitud de los diferentes umbrales y la interpretación de las observaciones.

Consideraciones relacionadas con la aplicación de la tecnología de DAC para tamizaje o triaje

- La aplicación de la DAC requerirá un análisis exhaustivo de la infraestructura necesaria, incluido el equipo de radiografía digital, el suministro eléctrico, la disponibilidad de computadoras, el acceso a Internet y las tarifas de uso y el costo de la licencia de los productos de DAC. Los recursos necesarios y la costo-efectividad dependerán del entorno, incluida la disponibilidad actual y los salarios de los evaluadores humanos.
- Aunque estas tecnologías reducen la carga de los evaluadores humanos, es primordial mantener la capacidad de interpretación humana de la radiografía en el tamizaje de la TB, por ejemplo, para los menores de 15 años, en quienes no se recomienda la DAC en la actualidad o para la interpretación de imágenes anormales cuando se sospecha una enfermedad distinta de la TB.
- Los umbrales de puntuación de las imágenes anormales que recomienda el fabricante, cuando están disponibles, no funcionan de manera uniforme en contextos diferentes. También puede diferir la preferencia de los usuarios por una mayor sensibilidad o una mayor especificidad, en función de sus circunstancias u objetivos de tamizaje (p. ej., el deseo de maximizar la detección de casos en lugar de reducir los resultados positivos falsos de las pruebas de tamizaje). Por lo tanto, el programa de DAC se debe calibrar para cada entorno o población donde se utilizará en el tamizaje.
- Después de la calibración inicial, se debe continuar el seguimiento y análisis del desempeño de la DAC. Esto puede incluir la evaluación de la concordancia con la interpretación de evaluadores humanos, la proporción de imágenes leídas como anormales y que requieren más investigación y la proporción de pacientes con imágenes interpretadas como anormales que tienen TB con confirmación bacteriológica.

3.1.4 Pruebas moleculares de diagnóstico rápido recomendadas por la OMS para tamizaje



Las PDRm recomendadas por la OMS son rápidas y sensibles en la detección de la TB. En la actualización del 2021 de las directrices sobre el tamizaje también se recomiendan las PDRm en el tamizaje de la enfermedad por TB.² A los efectos del presente manual, las PDRm que se pueden utilizar en el tamizaje son Xpert[®] MTB/RIF y Xpert MTB/RIF Ultra (Cepheid, Estados Unidos), amplificación isotérmica mediada por bucles (LAMP, Eiken Chemical, Japón) y pruebas Truenat[™] MTB y

MTB Plus (Molbio Diagnostics, India).

Varias consideraciones se aplican al uso de PDRm como herramientas de tamizaje. El rendimiento de las PDRm es diferente cuando se utilizan en el tamizaje o el diagnóstico. Se estima que la sensibilidad de las PDRm en el tamizaje de grupos en riesgo alto (sin infección por el VIH) es de 69%

² En las revisiones realizadas para actualizar las directrices sobre el tamizaje de la TB, los únicos datos de evaluación de PDRm para el tamizaje se referían a Xpert[®] MTB/RIF.

y la especificidad de 99% (véanse las estimaciones de las PDRm utilizadas en el diagnóstico, en las directrices consolidadas de la OMS sobre el diagnóstico de la TB [72]). Dadas las diferencias en la exactitud y la menor prevalencia de TB que suele tener una población sometida a tamizaje y no a evaluación diagnóstica, también difieren los valores pronósticos de resultados positivos y negativos de las PDRm. Por ejemplo, a pesar de una especificidad estimada bastante alta de 99%, más de la mitad de las pruebas de tamizaje positivas serán positivas falsas cuando se utilizan para examinar a una población con una prevalencia de TB de 1%. Por lo tanto, es indispensable comprender las diferentes implicaciones en la interpretación clínica y el uso programático de estas pruebas en el tamizaje y el diagnóstico.

En las personas con un tamizaje por PDRm positivo para TB siempre debe hacerse una evaluación clínica exhaustiva, que comprenda la detección de síntomas y pruebas complementarias como la radiografía de tórax o la repetición de la PDRm en nuevas muestras de esputo, con el fin de hacer un diagnóstico definitivo de TB. En los pacientes con antecedentes de TB en los últimos cinco años, un resultado positivo puede deberse a la detección de ADN persistente del episodio de TB anterior. Por lo tanto, una prueba positiva en estos casos se debe investigar con métodos fenotípicos que excluyan un resultado positivo falso (72). Una PDRm negativa para una sola muestra de esputo no excluye la TB, ya que pacientes con la enfermedad pueden tener un resultado negativo porque no producen esputo o su cantidad es insuficiente, tienen una carga bacilar muy baja en la muestra o tienen enfermedad extrapulmonar.

Consideraciones relacionadas con el uso de PDRm para tamizaje

En principio, los resultados de las PDRm deben estar disponibles en unas pocas horas; sin embargo, debido al procesamiento por lotes y la carga de laboratorio, los resultados suelen obtenerse en uno o dos días. La ineficiencia de la notificación (en formularios impresos) y el transporte de las muestras introducen retrasos adicionales. Un retraso de más de algunas horas podría tener un efecto adverso en la retención de los pacientes en la vía del tamizaje y debe tenerse en cuenta antes de usar las PDRm.

El uso de PDRm como herramienta de tamizaje exigirá recursos considerables que incluyen el aumento de la capacidad y la ampliación de las redes de diagnóstico y transporte de muestras. La experiencia es limitada con el uso en gran escala de PDRm para tamizaje en condiciones programáticas. Se debe dar prioridad a garantizar el acceso universal a las PDRm como prueba diagnóstica de la TB y la TB farmacorresistente, antes de extender su uso al tamizaje. Si el uso de PDRm en el tamizaje requiere la descentralización de la tecnología, puede haber consecuencias importantes en materia de compra de dispositivos, cartuchos y otros fungibles y la necesidad de suministro ininterrumpido de energía eléctrica y mantenimiento. Si las PDRm no llegan a la mayoría de los centros de salud, tendrán que transferirse las muestras; en esta situación, el cambio del uso diagnóstico de las PDRm por su utilización en el tamizaje aumentaría de manera notable la carga de transporte de muestras. Los sistemas de conectividad de las plataformas de diagnóstico que automatizan la transmisión, el almacenamiento y la recuperación de los resultados de las pruebas mejorarán la utilidad de las PDRm para la toma de decisiones.

3.1.5 Pruebas para detectar la infección por TB

La prueba cutánea de la tuberculina, como la prueba de Mantoux y los ensayos de liberación de interferón γ , **no deben usarse en el tamizaje de la enfermedad por TB** (13, 34). Estas pruebas no diferencian la infección y la enfermedad por TB y no permiten predecir quién progresará hacia la enfermedad activa. La utilidad de estas pruebas en la toma de decisiones sobre el TPT se analiza en otra publicación (4).

3.2 Algoritmos de tamizaje

3.2.1 Características básicas de los algoritmos de tamizaje y diagnóstico de la TB

Un algoritmo de tamizaje sistemático de la TB debe combinar una o varias pruebas de detección y una evaluación diagnóstica independiente de la TB activa como lo recomienda la OMS (72). Un resultado negativo de la prueba de diagnóstico se puede continuar con una evaluación clínica complementaria si la presunción clínica de TB sigue siendo alta. Esto podría incluir la repetición de las pruebas con el mismo método de diagnóstico o uno diferente, un seguimiento cercano de los síntomas clínicos con o sin radiografías de tórax o ambos. Un resultado positivo de la prueba de diagnóstico podría necesitar nueva confirmación con pruebas complementarias y evaluación clínica si el valor predictivo de un resultado positivo de la prueba es bajo.

Diferentes configuraciones de pruebas de tamizaje tienen consecuencias distintas sobre la sensibilidad, la especificidad y los costos del algoritmo. Los algoritmos de tamizaje único comportan una prueba de detección y las personas con un resultado positivo requieren una evaluación diagnóstica de la TB. Ejemplos de algoritmos de tamizaje único son el tamizaje por cualquier tipo de tos que se aplica a todas las personas que acuden a un consultorio o una campaña de tamizaje en furgoneta móvil en la cual se realiza la radiografía de tórax a todos los miembros de la comunidad.

Los algoritmos de tamizaje en paralelo comportan un paso inicial de detección con dos pruebas de tamizaje (p. ej., tamizaje por síntomas y radiografía de tórax simultáneos). Un resultado positivo o anormal en cualquiera de las pruebas de tamizaje (o en ambas) es una indicación para derivación hacia una evaluación diagnóstica. Los algoritmos de tamizaje en paralelo son más sensibles, ya que captan un mayor número de personas, que se evalúan para detectar la TB. Este enfoque es ideal si los objetivos del tamizaje son maximizar la detección de casos o medir la prevalencia de la TB en la población que se examina. (La estrategia de tamizaje en paralelo se utiliza en las encuestas de prevalencia, en las cuales el tamizaje por síntomas se combina con la radiografía de tórax) (75). Sin embargo, los algoritmos de tamizaje en paralelo suelen ser menos específicos y, por lo tanto, implican costos más altos debido al mayor número de personas derivadas para evaluación diagnóstica y un mayor riesgo de resultados positivos falsos.

Los algoritmos de tamizaje en serie comprenden dos pruebas de detección realizadas de manera consecutiva, con derivación para una segunda prueba de detección en función del resultado de la primera prueba. En un **algoritmo de tamizaje en serie secuencial positivo**, un resultado positivo o anormal en la primera prueba exige la derivación para una segunda prueba de detección, seguida de una evaluación diagnóstica en las personas con un resultado positivo en ambas pruebas de detección. Un ejemplo de este enfoque es el tamizaje por cualquier síntoma de TB, seguido de tamizaje por radiografía de tórax en las personas sintomáticas. Esta estrategia de tamizaje aumenta la probabilidad preanalítica de TB en la población que se examina, antes de su derivación para evaluación diagnóstica, con lo cual se aumenta la eficiencia del programa de tamizaje y se disminuye el riesgo de diagnósticos positivos falsos. Sin embargo, este enfoque es menos sensible.

En un **algoritmo de tamizaje en serie secuencial negativo**, un resultado positivo o anormal en la primera prueba de detección lleva a la derivación para evaluación diagnóstica, pero un resultado negativo o normal en la primera prueba de detección da lugar a la derivación para una segunda prueba de detección y con derivación posterior para evaluación diagnóstica en las personas con un resultado positivo o anormal en la segunda prueba de detección. Un algoritmo de tamizaje en serie secuencial negativo tiene la misma sensibilidad y especificidad que un algoritmo de tamizaje en paralelo con las mismas pruebas (se derivará al mismo número de personas para evaluación diagnóstica), pero disminuye el costo, porque la segunda prueba de detección se restringe a las personas con un resultado negativo en la primera. Por ejemplo, un algoritmo que comienza con el tamizaje por síntomas y luego la radiografía de tórax en las personas que no presentan síntomas

llevará a realizar menos radiografías, con la misma detección de casos que el tamizaje por radiografía más tamizaje por síntomas para todas las personas. Sin embargo, esto puede introducir retrasos, dado que las pruebas no se ejecutan de manera simultánea. La especificidad de una estrategia de tamizaje secuencial negativa será menor que la de un algoritmo secuencial positivo debido al mayor número de personas derivadas para evaluación diagnóstica y al mayor riesgo de resultados de tamizaje positivos falsos.

3.2.2 Opciones de algoritmos de tamizaje y diagnóstico

El presente manual operativo incluye diez opciones de algoritmos de tamizaje destinados a la población general y los grupos en mayor riesgo (sin incluir a las personas con infección por el VIH y a la población infantil), que consisten en la combinación de una o dos pruebas de detección y una evaluación diagnóstica ([anexo 1](#)). Los algoritmos destinados a evaluar a las personas con infección por el VIH se analizan en el [capítulo 5](#) y los algoritmos destinados a la población infantil en el [capítulo 6](#).

Los algoritmos difieren en sensibilidad y especificidad y, por consiguiente, varía su rendimiento en la detección de la TB prevalente, sus valores predictivos y los costos asociados. El desempeño de los algoritmos también depende de la prevalencia de TB en la población examinada. Los cuadros A2.1-A2.3 del [anexo 2](#) contienen estimaciones basadas en modelos del desempeño de los algoritmos que se describen a continuación, incluidos los resultados de diagnósticos positivos verdaderos y positivos falsos del algoritmo completo, que consiste en una o dos pruebas de detección, seguidas de evaluación diagnóstica con una PDRm.

Con todos los algoritmos, el riesgo de un diagnóstico positivo falso aumenta a medida que disminuye la prevalencia; por lo tanto, se debe prestar una atención especial a la exactitud diagnóstica del algoritmo de tamizaje, en especial cuando la prevalencia de TB en la población examinada es inferior a 1%. Con una prevalencia de TB de 0,5% en la población examinada, todos los algoritmos tienen un valor predictivo positivo inferior a 75% (es decir, 25% dan un diagnóstico positivo falso). Por lo tanto, es indispensable adoptar medidas que garanticen procedimientos de diagnóstico y evaluación clínica de gran calidad, sobre todo cuando la prevalencia de TB en la población examinada es moderada o baja.

En cada situación de tamizaje, es fundamental considerar las proporciones de resultados positivos falsos y negativos falsos que son inaceptables. Las consideraciones éticas como la ansiedad innecesaria y el tratamiento inadecuado de la TB debidos a un diagnóstico positivo falso y las consecuencias adversas de omitir o retrasar un diagnóstico de TB deben orientar la sensibilidad y la especificidad aceptables del algoritmo. Las consideraciones dependerán de los grupos en riesgo. Sin embargo, para los grupos de personas en riesgo alto de morir o sufrir otros efectos negativos graves por la omisión de un diagnóstico y un retraso del tratamiento, el algoritmo utilizado debe tener una sensibilidad muy alta, incluso a expensas de una menor especificidad.

Los algoritmos tienen diferentes costos y necesidades en materia de recursos humanos y del sistema de salud. La elección del algoritmo depende del grupo en riesgo, la prevalencia de TB, la disponibilidad de recursos y la viabilidad de su aplicación.

Algoritmos que comienzan con el tamizaje por la tos

Figura A.1.1 Tamizaje por la tos (página 72)

Figura A.1.2 Tamizaje en paralelo por la tos y radiografía de tórax (página 73)

Figura A.1.3 Tamizaje en serie secuencial positivo por la tos y radiografía de tórax (página 74)

Figura A.1.4 Tamizaje en serie secuencial negativo por la tos y radiografía de tórax (página 75)

Algoritmos que comienzan con el tamizaje por cualquier síntoma indicativo de TB

Figura A.1.5 Tamizaje por cualquier síntoma de TB (página 76)

Figura A.1.6 Tamizaje en paralelo por cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax (página 77)

Figura A.1.7 Tamizaje en serie secuencial positivo por cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax (página 78)

Figura A.1.8 Tamizaje en serie secuencial negativo cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax (página 79)

Algoritmo que comienza con el tamizaje por radiografía de tórax (página 80)

Además de los algoritmos paralelos y secuenciales que incluyen radiografía de tórax, arriba, el algoritmo en la figura A.1.9 presenta una opción de tamizaje por radiografía de tórax exclusiva, seguida de derivación para evaluación diagnóstica en las personas con una radiografía anormal.

Algoritmo que comienza con el tamizaje por PDRm (página 81)

El algoritmo de la figura A.1.10 presenta una estrategia de tamizaje que comienza con una PDRm, seguida de evaluación clínica exhaustiva (incluida la evaluación médica y pruebas complementarias como la radiografía de tórax o la repetición de la PDRm en nuevas muestras de esputo) en las personas con un resultado positivo de la prueba.

3.2.3 Elección del algoritmo para un programa de tamizaje

La elección de algoritmos de detección y diagnóstico debe basarse en los siguientes aspectos:

- los objetivos concretos del tamizaje;
- la exactitud y el rendimiento de las pruebas de detección y diagnóstico (véase el cuadro de modelado del desempeño en el [anexo 2](#));
- las características de los grupos en riesgo priorizados;
- la prevalencia de TB de los grupos en riesgo;
- los costos, la disponibilidad y la viabilidad de diferentes pruebas; y
- la capacidad de lograr la participación de la población en el tamizaje.

Los objetivos concretos del tamizaje determinan en parte la importancia relativa de la sensibilidad del algoritmo con respecto a su especificidad, además de la relación entre el costo y el rendimiento o el impacto epidemiológico posible. Por ejemplo, si un objetivo es determinar si las personas reúnen los criterios para recibir el TPT (p. ej., como parte de una investigación de contactos, personas con infección por el VIH u otros grupos de la población o personas que pueden beneficiarse con el TPT), es fundamental tener una sensibilidad muy alta (y, por lo tanto, un valor predictivo muy alto del resultado negativo de una prueba), incluso si la especificidad no es óptima (lo que en este caso podría llevar a derivar a más personas para evaluación diagnóstica y posiblemente un tratamiento innecesario de la enfermedad por TB). En otras situaciones, puede ser fundamental evitar los diagnósticos positivos falsos y maximizar el uso eficiente de los recursos limitados para la evaluación diagnóstica y podría ser preferible utilizar un algoritmo menos sensible pero de gran especificidad, como un programa de tamizaje de tipo ambulatorio en un zona urbana densamente poblada, en el cual la capacidad de laboratorio y el suministro de cartuchos para pruebas de diagnóstico se agotarían muy rápido si se utilizara un algoritmo de tamizaje y diagnóstico con especificidad baja.

Las características del grupo en riesgo pueden influir en la elección del algoritmo porque la exactitud de algunas herramientas se ve afectada por factores biológicos subyacentes asociados con determinados factores de riesgo (p. ej., el tamizaje por radiografía de tórax es menos sensible en personas con infección por el VIH). Algunas consideraciones sobre los mejores algoritmos para grupos en riesgo específicos se basan en su riesgo de TB y de resultados desfavorables si la TB no se detecta temprano y en los aspectos logísticos que son propios del tamizaje en el grupo en riesgo y el lugar donde se realiza (véase abajo un análisis más amplio).

La prevalencia de TB de un grupo en riesgo influye directamente sobre los valores predictivos de todas las pruebas y, por consiguiente, en la aparición de resultados verdaderos o falsos. Cuanto

menor sea la prevalencia, más importante es que el algoritmo tenga una especificidad muy alta, con el fin de evitar una proporción alta de diagnósticos positivos falsos.

El costo total de un algoritmo depende del costo unitario de cada prueba (incluidos los costos de puesta en marcha y funcionamiento), el número total de pruebas requeridas y los costos generales de la prestación de servicios.

Diferentes algoritmos requieren cantidades diferentes de pruebas para una población determinada con una prevalencia de TB dada. En los cuadros del [anexo 2](#) se presenta el número estimado de pruebas necesarias para los diferentes algoritmos en relación con el rendimiento en la detección de casos. La herramienta descrita en la sección 3.3 se utiliza para generar estimaciones de costos de cada algoritmo y grupo en riesgo, según los supuestos de costos locales. Esta información se puede utilizar para realizar un análisis sencillo de la costo-efectividad de cada caso verdadero detectado. La **disponibilidad, el costo y la viabilidad** de las pruebas pueden variar de manera notable en diferentes partes del sistema de atención de salud. El tamizaje como actividad de extensión exige considerar la movilidad y las condiciones en el terreno. Por ejemplo, la tecnología de la radiografía de tórax digital ofrece menores costos de funcionamiento y mayor movilidad que la radiografía convencional, pero requiere una inversión inicial alta. El costo del tamizaje por síntomas puede ser relativamente bajo, sobre todo en los servicios integrados, pero al mismo tiempo su sensibilidad es relativamente baja. La evaluación diagnóstica puede ser más factible como servicio de extensión si se puede organizar de manera adecuada la obtención de muestras de esputo y su transporte. La necesidad de recursos adicionales para realizar el tamizaje de la TB no debe disuadir a los gerentes de invertir en esta intervención, sino que debe estimular la movilización de los fondos necesarios.

Es importante tener en cuenta la **capacidad de interactuar con la población** en la que se realizará el tamizaje. Si bien el algoritmo utilizado tendrá consecuencias importantes sobre el presupuesto y la logística, también ocurre así con el método utilizado para llevar a cabo el tamizaje. La investigación de contactos puede requerir visitas domiciliarias o se puede solicitar a las personas con TB que lleven sus contactos a un establecimiento de salud para hacerse las pruebas. Aunque el costo de esta última opción puede ser muy inferior, el número de personas examinadas puede ser mucho más bajo. Del mismo modo, las actividades de extensión comunitaria pueden implicar organizar equipos de tratamiento y laboratorios móviles, visitas domiciliarias o simplemente el uso de altavoces para anunciar la disponibilidad de los servicios de pruebas. El funcionamiento de los diferentes métodos difiere en los distintos entornos y su impacto dependerá del número de personas alcanzadas y examinadas y del rendimiento. Puede ser necesario tener en cuenta la aceptabilidad de una prueba determinada y las opiniones de las personas que participarían en el tamizaje y los trabajadores de salud. También se deben considerar los gastos directos que asumen las personas a las que se realiza el tamizaje.

Consideraciones relacionadas con algoritmos dirigidos a grupos en riesgo

La prevalencia de TB y los riesgos de resultados de salud desfavorables o de mortalidad, los factores logísticos asociados con la ubicación probable del tamizaje y las consideraciones para iniciar el TPT en determinados grupos en riesgo influyen en la elección del algoritmo de tamizaje. Es inevitable que algunos algoritmos necesiten más recursos y, por consiguiente, es probable que la disponibilidad de recursos determine cuál algoritmo es factible.

Contactos

Dado que los contactos cercanos de las personas con TB tienen una prevalencia alta de TB, su riesgo alto de TB y la satisfacción de los criterios para recibir el TPT son la indicación para un tamizaje urgente de este grupo en riesgo. Como el objetivo del tamizaje en este grupo es detectar temprano la enfermedad por TB y descartar con exactitud la TB, se prefiere un algoritmo sumamente sensible, de ser posible un algoritmo que comience con la radiografía de tórax debido a su sensibilidad y especificidad altas. En condiciones ideales, el tamizaje de contactos debe comenzar en el hogar del paciente, para garantizar una cobertura alta de este grupo en riesgo. Por lo tanto, será necesario ya

sea transportar al paciente a un establecimiento de salud cercano o disponer de unidades móviles de radiografía de tórax para aplicar algoritmos basados en la radiografía en este grupo en riesgo. El costo de este tamizaje será considerable, pero el tamaño de este grupo es menor que el de otros grupos. Aunque en este grupo se prefiere un algoritmo basado en la radiografía de tórax, será necesario escoger un algoritmo más factible cuando los servicios de radiografía aún no están disponibles para el programa de tamizaje.

Mineros

También en los mineros expuestos a la sílice se prefiere una estrategia de tamizaje basada en la radiografía de tórax, junto con el tamizaje por síntomas de TB y enfermedad pulmonar, dado su riesgo alto de enfermedad pulmonar (incluida la TB) y de daño pulmonar por silicosis. Las grandes minas a menudo tienen instalaciones locales para realizar el tamizaje por radiografía de tórax a los empleados; las minas informales más pequeñas pueden tener una capacidad limitada y es posible que deban utilizar otros prestadores hasta que aumenten su capacidad.

Personas privadas de la libertad

Dado el riesgo alto de transmisión en este grupo, se prefiere un algoritmo sumamente sensible que comience con la radiografía de tórax. Las prisiones más grandes y las instituciones penitenciarias pueden tener capacidad local de radiografía o pueden traer furgonetas móviles para las campañas de tamizaje. En instituciones más pequeñas o lugares que no cuentan con la capacidad de realizar radiografías, pueden ser aceptables los algoritmos de tamizaje por síntomas o PDRm, hasta que se cuente con servicios de radiografía de tórax.

Personas en riesgo por razones clínicas

En entornos donde la prevalencia general de TB es superior a 100 por 100 000 habitantes, el tamizaje de la TB se puede realizar en las personas con factores de riesgo de TB que buscan atención de salud por cualquier motivo médico o en las personas que ya reciben atención de salud. El acceso a la radiografía es más probable en un establecimiento de salud. Esto puede maximizar la sensibilidad del tamizaje. El tamizaje por síntomas también es valioso para las decisiones inmediatas sobre el triaje y el control de infecciones.

Población general y comunidades con factores de riesgo estructurales

Para el tamizaje en la comunidad, en grupos de la población con factores de riesgo estructurales de TB o en la población general cuando la prevalencia de TB es igual o superior a 0,5%, un algoritmo de tamizaje sumamente sensible aportará el mayor rendimiento a la hora de detectar el mayor número de casos, ya que las actividades de intervención en el terreno suelen exigir una carga de trabajo muy importante. No obstante, la aplicación de este algoritmo exige recursos considerables. El tamizaje por síntomas es mucho más sencillo, pero menos sensible y específico, según la estrategia de síntomas y tiene un impacto posible menor sobre la prevalencia o la transmisión en la población. El tamizaje por PDRm es sumamente exacto (en especial específico) pero tiene consecuencias importantes en materia de recursos.

3.3 Herramienta ScreenTB

El enfoque de tamizaje más conveniente es una estrategia con rendimiento total alto de casos de TB positivos verdaderos, pocos positivos falsos, un número bajo de personas necesarias en el tamizaje para detectar un caso, bajo costo, un algoritmo rápido y sencillo y aceptabilidad alta por parte de los usuarios. En la práctica, muchos de estos factores se orientan en direcciones contrarias y se requiere un análisis multifactorial. La herramienta en línea ScreenTB se elaboró con el fin de facilitar la priorización de los grupos en riesgo para el tamizaje y escoger los algoritmos apropiados de

detección y diagnóstico. La herramienta permite que los usuarios escojan uno o varios grupos en riesgo y estimen el rendimiento y los costos del tamizaje para cada grupo, con diferentes algoritmos de tamizaje. La herramienta no debe utilizarse como fuente única de priorización, planificación y presupuestación, sino más bien como punto de partida.

La herramienta se puede consultar en <https://www.who.int/activities/screening-for-tb>.

Capítulo 4. Uso de tecnologías de DAC en un entorno nuevo

4.1 Consideraciones relacionadas con la elección y el uso de DAC para el tamizaje en los programas de TB

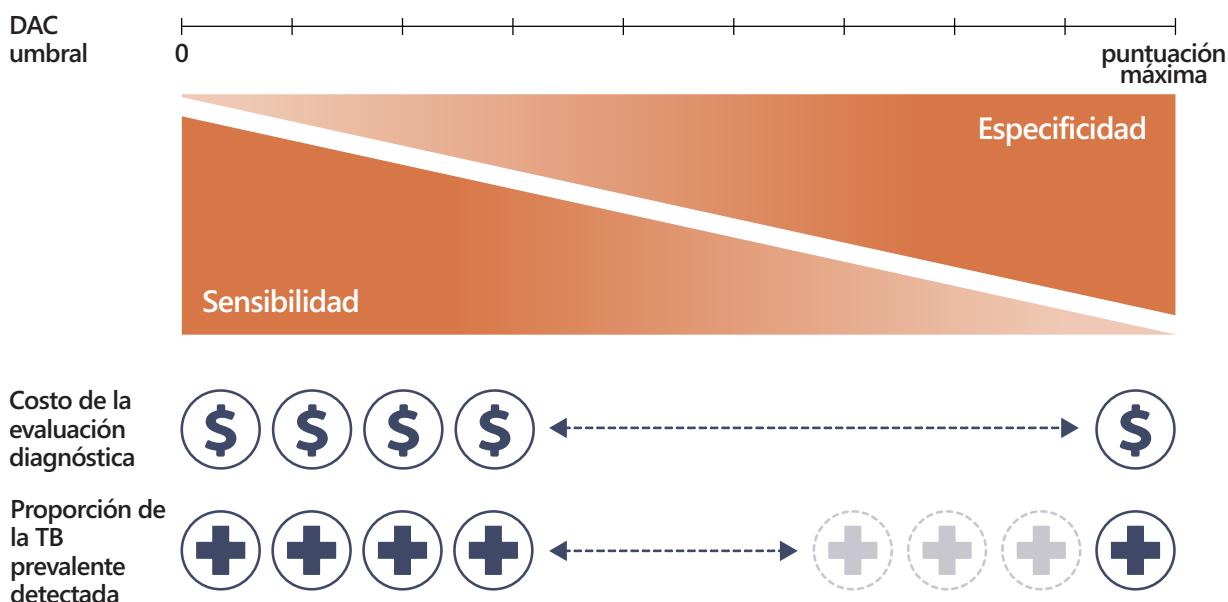
Las tecnologías de DAC para la lectura automatizada de la radiografía de tórax digital en la detección de la TB ofrecen una solución prometedora a los países con una carga alta de TB; sin embargo, escoger el producto adecuado para un entorno dado puede ser complejo. Al escoger un producto de DAC, los programas de TB y los responsables de su aplicación deben tener en cuenta múltiples aspectos de la tecnología y su interconexión con la infraestructura disponible, que incluyen:

- la aprobación regulatoria nacional e internacional de los productos;
- la exactitud del producto para detectar imágenes anormales indicativas de TB;
- las necesidades para ejecutar el programa de DAC, entre ellos:
 - el programa informático y el equipo físico necesarios. La mayoría, aunque no todos los productos de DAC, se pueden ejecutar en cualquier plataforma de radiografía digital. Esta consideración debe comportar opciones de integración con los sistemas existentes y antiguos.
 - la conectividad a Internet necesaria para ejecutar el programa. El despliegue en línea es el método más común de ejecución, pero el acceso a una conexión estable a Internet puede ser difícil. El funcionamiento de los programas de DAC “alojados en la nube” necesita una conexión a Internet estable y la mayoría de los programadores ofrece soluciones sin conexión, pero el costo puede variar;
- el costo de funcionamiento de la DAC. Los planes de precios de los programas de DAC varían de manera considerable según factores como los costos agrupados (si el equipo físico se comprará con los componentes lógicos), los costos de instalación y configuración y los costos de lectura. Cada lectura automatizada puede tener un precio por radiografía (en general por volumen) o estructurarse como un precio fijo para uso ilimitado durante un tiempo determinado. También se deben considerar los costos de mantenimiento;
- la protección y la privacidad de los datos. En el despliegue en línea, el uso de servidores comerciales en la nube es la función predeterminada. Sin embargo, los países se preocupan cada vez más por la privacidad y solicitan que se establezcan servidores al interior de sus propias fronteras. Se podrían configurar servidores locales o en el país, pero con un costo adicional. Cuando las radiografías de tórax se analizan en servidores comerciales en la nube, es necesario anonimizar las imágenes antes de cargarlas. La mayoría de las soluciones de DAC incluyen una herramienta de anonimización.

El mercado de productos de DAC de la TB está en constante evolución y expansión, y casi todos los días se ofrecen versiones nuevas de los productos y surgen empresas nuevas. FIND y la Alianza Alto a la Tuberculosis crearon conjuntamente un repositorio de datos en línea sobre los productos de DAC que están disponibles en el mercado actual y sus características principales descritas arriba, a partir de los resultados de encuestas a programadores; se puede consultar en <https://www.ai4hlth.org/>. El objetivo de esta base de datos de acceso libre y actualizada regularmente es permitir que los programadores se mantengan al tanto sobre el panorama de la inteligencia artificial que cambia con rapidez.

La integración eficaz de los productos de DAC en el tamizaje y triaje habituales de la TB requiere la definición de un umbral apropiado que se aplicará para señalar una detección positiva y desencadenar la evaluación diagnóstica complementaria de la TB. Dado que los umbrales de estos productos no son estáticos, no están armonizados en todos los programas informáticos ni incluso en versiones diferentes del mismo programa, es indispensable que el usuario determine la puntuación de las imágenes anormales o el umbral más adecuado en su entorno y tipo de utilización, por encima del cual se realizaría una prueba de diagnóstico confirmatoria. Definir el umbral ideal para cada uso de la DAC exige decisiones sobre las metas y los costos aceptables del tamizaje. Al igual que con otras herramientas de tamizaje, la definición del umbral implica encontrar un equilibrio inherente; los umbrales más bajos maximizarán la sensibilidad de la herramienta para detectar pacientes con TB en la población que se está examinando, pero implicarán costos adicionales para las pruebas de diagnóstico, debido a una disminución de la especificidad. Los umbrales más altos reducirán el volumen y, por lo tanto, los costos de las pruebas de diagnóstico y es probable que dirijan la detección de casos hacia los casos más graves, pero su menor sensibilidad tendrá como consecuencia la omisión de casos (figura 4.1).

Figura 4.1. Comparación de la sensibilidad y la especificidad en el intervalo de umbrales de la DAC



La DAC se puede integrar en el tamizaje o triaje de la TB cuando no se cuenta con evaluadores humanos o se puede utilizar con evaluadores capacitados con el objeto de disminuir la carga de trabajo.

- La DAC se puede utilizar en el tamizaje inicial y todo resultado anormal se deriva a un evaluador humano que define la interpretación final.
- La DAC se puede utilizar en el tamizaje inicial, con verificación de una proporción de todos los resultados por un evaluador humano (p. ej., todos los resultados anormales y 10% de los resultados normales de la detección automática).
- La DAC puede reemplazar de un todo el evaluador humano, con derivación de los resultados anormales para evaluación diagnóstica.
- La DAC y la interpretación humana se pueden realizar en paralelo y derivar todas las lecturas anormales con cualquiera de los métodos para evaluación diagnóstica.

Es probable que, en términos de la sensibilidad y especificidad de un umbral específico, el desempeño de la DAC dependa de las características epidemiológicas de la TB y de grupos como las personas con

infección por el VIH y las personas mayores. Los umbrales mínimos también difieren notablemente según el producto de DAC e incluso en versiones diferentes del mismo programa. Por lo tanto, la determinación adecuada de los umbrales en función de las realidades locales forma parte integral de la configuración y el uso de la DAC y exige que los programas de TB consideren la finalidad general de la detección automatizada en los algoritmos de detección y diagnóstico de la TB.

4.2 Estuche de calibración de la DAC para facilitar la ejecución

El Programa Mundial de la OMS contra la Tuberculosis y el Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales elaboraron conjuntamente un estuche de herramientas con el fin de llevar a cabo un estudio sobre la calibración de la DAC en un entorno nuevo. El estuche consta de tres partes.

- En la parte A se presentan los estudios de calibración de la DAC, incluidos sus diseños, resultados de interés y orientaciones para interpretar los resultados del estudio y su aplicación en un programa de TB.
- La parte B es un protocolo de estudio genérico, con propuestas de métodos de investigación, recopilación de datos y análisis. Los usuarios pueden adaptar el protocolo con fines de aprobación por el comité de ética. La información detallada ayuda a los usuarios a realizar investigaciones operativas y contiene procedimientos del estudio y estimaciones del tamaño de la muestra para diferentes diseños de estudio y opciones de muestreo, un protocolo de estudio genérico, herramientas de recopilación de datos y una herramienta en línea para el análisis de datos.
- La parte C es una guía de utilización de una herramienta en línea, "DAC de la TB", con fines de apoyo al análisis de los datos, la determinación de los umbrales apropiados demostrando las consecuencias prácticas de diferentes umbrales de la DAC, entre ellas las lecturas positivas verdaderas y positivas falsas y los costos incurridos por las pruebas confirmatorias de seguimiento. La parte C también contiene estudios de casos y orientación para ayudar a los usuarios a interpretar los resultados generados por la herramienta en línea y su aplicación práctica a los contextos locales.

El estuche de herramientas completo se puede consultar en línea en <https://tdr.who.int/activities/calibrating-computer-aided-detection-for-tb>.

En general, un estudio de calibración de la DAC exige definir la población en la cual se va a utilizar el sistema, un muestreo de la población para obtener puntuaciones de la DAC y el estado con respecto a la TB de un grupo de la población y la utilización de estos datos para calcular la sensibilidad y especificidad del sistema con diferentes umbrales posibles. Las implicaciones de los umbrales en materia de rendimiento de los casos positivos verdaderos y positivos falsos detectados y el costo de la evaluación diagnóstica se pueden utilizar luego para orientar la definición de un umbral de la DAC en una ejecución determinada, según las metas del programa de tamizaje o triaje.

4.3 Herramienta en línea de calibración de la DAC en un entorno nuevo

Se ha desarrollado una herramienta de calibración de la DAC de la TB para el análisis de los datos recopilados en el protocolo de calibración descrito arriba. La herramienta estima los resultados principales de rendimiento y costos con cada umbral posible, incluido el rendimiento de casos positivos verdaderos, negativos verdaderos, positivos falsos y negativos falsos; la sensibilidad y la especificidad; los valores predictivos de resultados positivos y negativos; la proporción de casos de TB activa diagnosticados y omitidos; y las implicaciones sobre los costos, incluidos los costos totales de la evaluación diagnóstica y el costo por cada caso verdadero detectado. Estos valores se utilizan para construir una curva de eficacia diagnóstica que muestra la sensibilidad y especificidad de la

DAC en un intervalo de umbrales posibles. Estos productos permiten que los usuarios visualicen diferentes hipótesis y escojan el umbral para una aplicación determinada de la DAC, en función de los objetivos del programa de tamizaje, la exactitud y el rendimiento deseados y las implicaciones de costos. La herramienta también permite a los usuarios realizar análisis de grupos de la población por características específicas de las personas, como curvas de eficacia diagnóstica aisladas y cálculos de umbrales para personas seropositivas frente al VIH o mayores de 55 años. La herramienta se puede consultar en línea en <https://tdr.who.int/activities/calibrating-computer-aided-detection-for-tb>.

Capítulo 5. Tamizaje de la enfermedad por TB en adultos y adolescentes con infección por el VIH

Los algoritmos de tamizaje de adultos y adolescentes a partir de los 10 años con infección por el VIH se presentan en las figuras A.3.1-A.3.11 del [anexo 3](#).

5.1 Introducción

Desde el 2011, la OMS ha recomendado el tamizaje sistemático de la TB activa en las personas con infección por el VIH en cada visita a un establecimiento de salud. La recomendación se basa en el riesgo alto de TB y muerte en este grupo y en una brecha persistente en la detección de casos en el mismo. En el 2019, el riesgo de un caso nuevo TB en las personas con infección por el VIH era dieciocho veces mayor que en las personas sin esta afección y cerca de una tercera parte de las muertes por sida se debieron a la TB (2). En el 2019, se detectó solo 56% del número total estimado de casos nuevos de TB con serología positiva frente al VIH (2). La detección temprana y el tratamiento oportuno de la TB en las personas con infección por el VIH son fundamentales para disminuir la mortalidad.

Hasta la fecha, se recomienda examinar cuatro síntomas principales de TB en las personas con infección por el VIH, a saber: tos, fiebre, pérdida de peso o sudores nocturnos. El examen de cuatro síntomas que recomienda la OMS se aconseja en todas las personas con infección por el VIH en cada encuentro con un trabajador de salud, tanto para detectar la enfermedad por TB prevalente como para descartarla antes de iniciar el TPT. Sin embargo, la evidencia reciente indica que la exactitud del examen de cuatro síntomas puede ser insuficiente en todos los grupos de personas con infección por el VIH (35). Por lo tanto, para la actualización del 2021 de las directrices sobre el tamizaje de la TB se encargó una revisión sistemática y un metanálisis de los datos de pacientes individuales, con el objeto de evaluar el desempeño del examen de cuatro síntomas que recomienda la OMS y de otras herramientas de tamizaje en grupos de personas con infección por el VIH, cada uno con diferentes características clínicas e implicaciones para la su aplicación.

- **Personas con infección por el VIH en atención ambulatoria que no reciben TAR.** Este grupo puede incluir personas con infección por el VIH recién diagnosticada, personas que suspendieron el TAR y acuden de nuevo a la atención y personas en fracaso del TAR. Este grupo corre un riesgo alto de enfermedad por TB o de reactivación de la TB debido a que su sistema inmunitario está probablemente debilitado. También corren un riesgo mayor de muerte y, por consiguiente, se precisa una estrategia de detección sumamente sensible y específica que garantice un inicio rápido del tratamiento de la enfermedad o de la infección por TB, según corresponda. En condiciones ideales, la detección de la TB en este grupo de la población se acompañará de una pronta inclusión en la atención del VIH/sida y el inicio del TAR. Se recomienda estadificar la enfermedad por el VIH

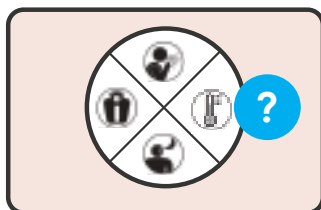
y realizar pruebas como la LAM-ICL o PDRm para descartar la TB en las personas con enfermedad avanzada por el VIH (es decir, cifras de linfocitos CD4 $\leq 200/\mu\text{l}$ o en estadio clínico 3 o 4) (12).

- **Personas con infección por el VIH en atención ambulatoria que reciben TAR regularmente.** Una vez que estas personas acuden de manera regular a la provisión de TAR, es probable que hayan suprimido la replicación del VIH y por ello tengan una carga viral reducida y una recuperación importante de su respuesta inmunitaria. Esto disminuye la probabilidad de reactivación de la TB y de caso nuevo de TB activa. Por lo tanto, este grupo corre un riesgo menor de TB y su presentación fisiológica es semejante a la de participantes en el tamizaje sin infección por el VIH. Se debe realizar el tamizaje de la TB a las personas con infección por el VIH inscritas al servicio de atención en cada contacto programado en los servicios de salud, como parte de la atención integrada del VIH.
- **Pacientes con infección por el VIH hospitalizados en servicios médicos.** En general, este grupo se encuentra en un estado agudo de enfermedad y requiere atención inmediata, que incluye detección, evaluación diagnóstica y tratamiento para disminuir el riesgo de muerte. Se debe realizar el tamizaje de la TB en las personas con infección por el VIH en todo episodio de hospitalización, sea cual fuere su estado con respecto al TAR.
- **Embarazadas con infección por el VIH.** Este es un grupo clave de la población, dada la supresión del sistema inmunitario de la madre y la importancia de proteger la salud del feto. El tamizaje de la TB en este grupo debe integrarse con la prevención de la transmisión materno-infantil y la atención prenatal.
- **Menores de 10 años con infección por el VIH.** Este grupo de la población se aborda en la sección 6.3.

Los trabajadores de salud deberían sospechar la TB en toda persona con infección por el VIH. Cuando el tamizaje de la TB en estas personas es negativo y no presentan signos de TB activa se les debe ofrecer el TPT, si cumplen con los criterios para recibirlo.

5.2 Herramientas de tamizaje

5.2.1 Examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS



La OMS recomendó el examen de cuatro síntomas por primera vez en el 2011, con una recomendación inicial de tamizaje sistemático en todas las personas con infección por el VIH en cada visita a un establecimiento de atención de salud. Se trata de una estrategia de tamizaje única que no es invasiva, no requiere infraestructura (tecnología, electricidad, Internet) y su aplicación es factible en cualquier entorno. Sin embargo, los resultados del examen de cuatro síntomas son subjetivos y dependen

del nivel de comprensión del paciente y la voluntad de compartir su experiencia física de los síntomas y de la interpretación que hace el prestador de salud de los síntomas referidos por el paciente. Por consiguiente, es probable que la calidad y la homogeneidad del examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS sea variable en diferentes entornos clínicos.

En el [cuadro 5.1](#) se muestra la exactitud del examen de cuatro síntomas en diferentes grupos de adultos y adolescentes con infección por el VIH. La revisión más reciente de la evidencia para las directrices del 2021 mostró que el examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS tiene una sensibilidad relativamente alta de 83% en los adultos y adolescentes con infección por el VIH, pero una especificidad baja de 38%. La sensibilidad de esta intervención en los pacientes ambulatorios que reciben TAR es relativamente baja, de 53%, lo cual indica que por sí solo no sería suficiente para detectar la TB en las personas que acuden regularmente al servicio de TAR. También tiene una sensibilidad baja en embarazadas con infección por el VIH. Es relativamente sensible en pacientes ambulatorios que no reciben TAR (84%), lo cual indica que el examen de cuatro síntomas es útil para encontrar personas con TB, en las personas que comienzan la atención del VIH, pero su falta de especificidad tiene consecuencias en materia de recursos y uso racional de las pruebas de diagnóstico.

Cuadro 5.1. Exactitud diagnóstica del examen de cuatro síntomas que recomienda la OMS en diferentes grupos de adultos y adolescentes con infección por el VIH.

Población	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Todas las personas con infección por el VIH	83	38
Pacientes hospitalizados	96	11
Pacientes ambulatorios que reciben TAR	53	70
Pacientes ambulatorios que no reciben TAR	84	37
linfocitos CD4 $\leq 200/\mu\text{l}^{\text{a}}$	86	30
Embarazadas con infección por el VIH	61	58

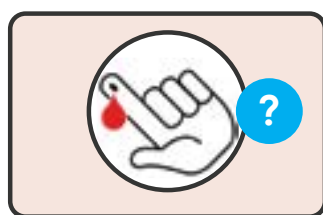
Para más información, véase el **anexo B en línea** [en inglés] de las directrices sobre el tamizaje.

^a Indicador de enfermedad avanzada por el VIH.

Ante su especificidad excepcionalmente baja en los pacientes hospitalizados en servicios médicos, el examen de cuatro síntomas no es una herramienta adecuada de tamizaje en este grupo de la población, ya que la tasa de positividad alta resultante lo hace inútil desde el punto de vista clínico para indicar una atención adicional. Dada la gravedad de la enfermedad y la necesidad de una acción rápida en esta población gravemente enferma, pueden ser necesarias otras herramientas.

No obstante, el examen de cuatro síntomas es una parte esencial del examen clínico de la mayoría de grupos de personas con infección por el VIH y es la herramienta de tamizaje más accesible en todos los niveles del sistema de salud. Se puede repetir tantas veces como sea necesario, mientras que las estrategias de tamizaje más intensas podrían utilizarse con menos frecuencia, como en los reconocimientos médicos a intervalos anuales. El conocimiento del examen de cuatro síntomas está muy difundido en muchos servicios de atención de la infección por el VIH como resultado del fortalecimiento de la capacidad y el seguimiento. Su utilidad es también importante para descartar la enfermedad por TB, dado el valor predictivo alto de un resultado negativo en la mayoría de los entornos. Esto es importante en la vía de atención preventiva de la TB de las personas con infección por el VIH, para quienes el TPT sería benéfico una vez excluida la TB activa.

5.2.2 Proteína C reactiva



La proteína C-reativa es un indicador de inflamación generalizada que se puede medir en un análisis de sangre. Se cuenta con una prueba en el punto de atención que utiliza sangre capilar obtenida por pinchazo en un dedo, lo cual la hace sencilla, asequible y factible en la atención primaria. El lapso de respuesta entre la obtención de la muestra y el resultado con muchos de los estuches de proteína C-reativa es de tres a cinco minutos, lo cual permite una decisión clínica rápida de

derivar al paciente para evaluación diagnóstica de la TB o el inicio del TPT. Otra utilidad posible de la proteína C-reativa es que puede alertar a los médicos sobre la presencia de otras enfermedades como neumonía bacteriana, bronquitis u otras afecciones infecciosas o no infecciosas (p. ej., linfoma). El personal de salud y los pacientes pueden tener más confianza en los resultados de una prueba bioquímica que en una prueba de detección de síntomas más subjetiva.

El umbral para considerar un resultado como anormal puede diferir según el entorno. Durante la elaboración de las directrices sobre el tamizaje se revisó la evidencia de la aplicación de umbrales de significación de más de 5 mg/l o más de 10 mg/l; se encontró que ambos tenían la exactitud necesaria para detectar la enfermedad por TB. En la actualidad, se recomienda un umbral de significación de

más de 5 mg /l, ya que es el umbral más bajo que indica anomalía en muchos entornos clínicos y es el más sensible. Con este umbral de significación, la proteína C-reactiva tiene una sensibilidad equivalente y una especificidad mayor o equivalente al tamizaje por síntomas en todos los grupos de adultos y adolescentes con infección por el VIH (**cuadro 5.2** y véase el **anexo B en línea** de las directrices sobre el tamizaje). La sensibilidad y especificidad de la proteína C-reactiva ofrecen una mayor significación clínica que el examen de cuatro síntomas en los pacientes ambulatorios con infección por el VIH que no reciben TAR (proteína C-reactiva: sensibilidad 89% y especificidad 54%; examen de cuatro síntomas: sensibilidad 84% y especificidad 37%). La proteína C-reactiva también se puede utilizar en combinación con el examen de cuatro síntomas. Si bien un enfoque paralelo tendrá implicaciones en los recursos debido a la mayor sensibilidad y menor especificidad, los datos examinados para la revisión de las directrices del 2021 respaldan la combinación de un examen positivo de cuatro síntomas, seguido de la proteína C-reactiva con un umbral de más de 5 mg/l, en especial en las personas que no reciben TAR (véase la sección 5.4 y el **anexo B en línea** de las directrices sobre el tamizaje).

La proteína C-reactiva es importante para descartar la TB activa antes de iniciar el TPT, lo cual es esencial en este grupo de la población, en el cual se necesita una prueba con el mayor valor predictivo posible de un resultado negativo. La proteína C-reactiva con un umbral de más de 5 mg/l tuvo un valor predictivo negativo de 99,8% en los pacientes ambulatorios que no recibían TAR, en un entorno con una prevalencia de TB de 1%.

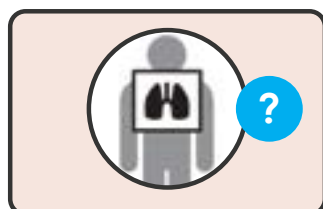
Cuadro 5.2. Exactitud diagnóstica de la proteína C-reactiva con umbrales de significación de más de 5 mg/l y más de 10 mg/l en comparación con el cultivo como valor de referencia

Población	Umbral >5 mg/l		Umbral >10 mg/l	
	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Todas las personas con infección por el VIH	90	50	83	65
Pacientes hospitalizados	98	12	97	21
Pacientes ambulatorios que reciben TAR	40	80	20	90
Pacientes ambulatorios que no reciben TAR	89	54	82	67
linfocitos CD4 $\leq 200/\mu\text{l}^a$	93	40	90	54
Embarazadas con infección por el VIH	70	41	70	54

Para más información, véase el **anexo B en línea** de las directrices sobre el tamizaje.

^a Indicador de enfermedad avanzada por el VIH.

5.2.3 Radiografía de tórax



La radiografía de tórax es útil en el tamizaje de la TB de las personas con infección por el VIH. En la actualidad, la OMS recomienda su uso en paralelo con el examen de cuatro síntomas para descartar la enfermedad por TB antes de iniciar el TPT. Asimismo, la radiografía de tórax se puede usar en paralelo con el examen de cuatro síntomas

para el tamizaje de la enfermedad por TB y un resultado positivo o anormal en cualquiera de las pruebas indicaría la derivación para evaluación diagnóstica. La radiografía de tórax se puede usar para aumentar la sensibilidad del examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS (en un algoritmo secuencial negativo) o para mejorar la probabilidad preanalítica de TB en las personas con un tamizaje positivo de síntomas (en un algoritmo secuencial positivo) (véase la sección 3.2). Se pueden utilizar modalidades de lectura como “cualquier imagen anormal” o “imagen anormal indicativa de TB”, según el contexto, la disponibilidad de conocimientos radiológicos especializados, los recursos y la preferencia por una mayor sensibilidad o una mayor especificidad.

En el cuadro 5.3 se muestra la exactitud diagnóstica de la radiografía de tórax combinada con el examen de cuatro síntomas en diferentes grupos de personas con infección por el VIH. Una estrategia compuesta de examen de cuatro síntomas y radiografía de tórax mejora de manera considerable la sensibilidad, sobre todo en el tamizaje de pacientes ambulatorios inscritos en los servicios de TAR, en comparación con el tamizaje por síntomas exclusivo, pero con menor especificidad (examen de cuatro síntomas: sensibilidad 53%, especificidad 70%). Sin embargo, en algunos grupos como los pacientes hospitalizados y las personas con enfermedad avanzada por el VIH, la especificidad es muy baja.

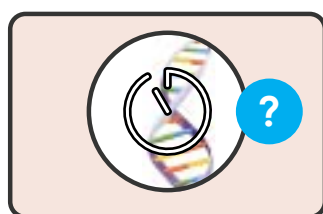
Cuadro 5.3. Exactitud diagnóstica del examen de cuatro síntomas combinado con la radiografía de tórax (cualquier imagen anormal) en diferentes grupos de personas con infección por el VIH, comparada con el cultivo como norma de referencia, con un resultado positivo o anormal en una o ambas pruebas

Población	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Todas las personas con infección por el VIH	93	20
Pacientes hospitalizados	90	7
Pacientes ambulatorios que reciben TAR	85	33
Pacientes ambulatorios que no reciben TAR	94	19
linfocitos CD4 ≤ 200 / μ l ^a	94	14
Embarazadas con infección por el VIH	75	56

Para más información, véase el **anexo B en línea** de las directrices sobre el tamizaje.

^a Indicador de enfermedad avanzada por el VIH

5.2.4 Pruebas moleculares de diagnóstico rápido recomendadas por la OMS



En la actualidad, también se recomiendan las PDRm en el tamizaje de las personas con infección por el VIH. (véase una descripción completa de su uso en el tamizaje en el apartado 3.1.4). Un resultado positivo del tamizaje por PDRm en una persona con infección por el VIH tiene que complementarse con una evaluación diagnóstica para confirmar o descartar la TB.

En los pacientes hospitalizados en servicios médicos, de entornos donde la prevalencia de TB es igual o superior a 10%, las PDRm se recomiendan firmemente para el tamizaje de la enfermedad por TB debido a la gravedad de la enfermedad en este grupo de la población. Como se precisa rapidez en el diagnóstico y la atención, el resultado positivo de una PDRm en estas personas puede considerarse una indicación de tratamiento y no es necesario complementarla con otra evaluación diagnóstica, pero al mismo tiempo se debe procurar un seguimiento adecuado de la respuesta al tratamiento y la evaluación de otros diagnósticos, sobre todo si el paciente tuvo TB en los últimos cinco años.

En el cuadro 5.4 se muestra la exactitud del tamizaje por PDRm en diferentes grupos de adultos y adolescentes con infección por el VIH. Se estima que la sensibilidad global de la PDRm en todas las personas con infección por el VIH es de 69% y la especificidad de 98%, mientras que el examen de cuatro síntomas seguido de una PDRm tiene una sensibilidad estimada de 62% y una especificidad de 99% (véase el **anexo B en línea** de las directrices). La exactitud de la PDRm en la mayoría de los grupos de la población no difiere significativamente de la exactitud del examen de cuatro síntomas seguido de PDRm.

Cuadro 5.4. Exactitud diagnóstica de la PDRm en el tamizaje de la TB en diferentes grupos de personas con infección por el VIH, comparada con el cultivo como norma de referencia

Población	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Todas las personas con infección por el VIH	69	98
Pacientes hospitalizados	77	93
Pacientes ambulatorios que reciben TAR	54	99
Pacientes ambulatorios que no reciben TAR	72	98
linfocitos CD4 ≤ 200 / μl^{a}	76	97
Embarazadas con infección por el VIH	55	99

Para más información, véase el **anexo B en línea** de las directrices sobre el tamizaje.

^a Indicador de enfermedad avanzada por el VIH.

5.3 Consideraciones relacionadas con el uso de todas las herramientas de tamizaje

Todas las pruebas de tamizaje descritas arriba, cuando son positivas o anormales, reconocen a los adultos y adolescentes con infección por el VIH que tienen una mayor probabilidad de TB activa y que deben derivarse para una evaluación diagnóstica. El diagnóstico de TB en las personas con infección por el VIH debe incluir el uso de una PDRm como prueba diagnóstica (12), la LAM-ICL cuando esté indicada (12) y otros procedimientos clínicos, radiográficos o de laboratorio según sea necesario.

Cuando se utiliza una prueba o un algoritmo de tamizaje y los resultados son normales o negativos, si el algoritmo tiene un valor predictivo negativo suficiente en el entorno, se deben derivar los pacientes para evaluar los criterios del TPT. El TPT se recomienda firmemente en las personas con infección por el VIH en quienes se ha descartado la TB activa (4).

Antes de usarse, todas las herramientas de tamizaje descritas deben estar incluidas en las directrices de los programas nacionales y locales de TB y VIH y en los algoritmos nacionales y locales de tamizaje y atención diagnóstica de las personas con infección por el VIH (véase un análisis más detallado de los algoritmos de tamizaje en las personas con infección por el VIH en la sección 5.4 y el **anexo 3**). El personal de salud necesitará una capacitación adecuada sobre el uso de cada herramienta y los resultados de cada prueba de tamizaje realizada deberán registrarse en la historia clínica de los pacientes.

Las nuevas herramientas de tamizaje no deben reemplazar el examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS, cuya aplicación debe continuarse en cada encuentro con un trabajador de salud o de apoyo entre pares, independientemente de la inclusión de nuevas herramientas de tamizaje en el

algoritmo. El examen de cuatro síntomas fortalece la interpretación de los resultados obtenidos con otras pruebas de tamizaje y también es valioso para las medidas inmediatas de control de infecciones. Asimismo, esta medida es fundamental en la evaluación de los criterios de selección para la LAM-ICL, si no se dispone del recuento de linfocitos CD4 (12).

Los países deben incluir nuevas herramientas para el tamizaje de las personas con infección por el VIH en los algoritmos nacionales de tamizaje de la TB en función de la viabilidad, el nivel de atención en el establecimiento de salud y los recursos disponibles. La falta de acceso a alguna de las herramientas descritas en esta sección no debería ser un obstáculo para realizar el tamizaje de la TB ni para descartar la TB activa, con el fin de autorizar el inicio del TPT o el TAR.

Consideraciones relacionadas con la ejecución de la radiografía de tórax

Interpretación de las imágenes de la radiografía de tórax en las personas con infección por el VIH

La radiografía de tórax requiere interpretación por un radiólogo, otro personal de salud capacitado o un programa de DAC. Los signos radiográficos pueden diferir notoriamente en las personas con TB asociada al VIH, desde un cuadro completamente normal hasta múltiples imágenes radiográficas típicamente asociadas con la enfermedad avanzada por TB (36).

Periodicidad del tamizaje por radiografía de tórax

Si bien no hay datos disponibles sobre la periodicidad óptima del tamizaje por radiografía de tórax, un enfoque pragmático sería realizarla cada año en los pacientes ambulatorios con infección por el VIH, en el momento de las pruebas de carga viral u otras, además del examen de cuatro síntomas en cada encuentro con un trabajador de salud en el intervalo de las evaluaciones anuales. La frecuencia se puede definir según la regularidad del TAR, el uso del TPT y el estado de la transmisión de la TB. Es útil contar con una radiografía de tórax de base y acceder a las placas anteriores para comparar cualquier cambio (véanse otras consideraciones sobre el tamizaje con radiografía de tórax en el apartado 3.1.2).

Prestación de servicios

Los servicios de atención de la infección por el VIH deben estar integrados con los servicios de la TB y de radiología con el fin de mantener un sistema de “ventanilla única”. Es primordial lograr la vinculación de las organizaciones locales de la sociedad civil, dado que este enfoque de tamizaje tiene su mayor pertinencia en las personas con infección por el VIH que están estables, participan en la atención, son inmunocompetentes y que probablemente cuentan con apoyo en la comunidad. Los riesgos de exposición a la radiación ionizante, en especial por equipos que no cumplen las normas, podrían ser un motivo importante de preocupación en este grupo, que se somete periódicamente a radiografías y también puede tener exámenes radiográficos para evaluar otros problemas de salud en el intervalo de los tamizajes.

Consideraciones relacionadas con la determinación de la proteína C-reactiva

Elección del umbral

La exactitud de la determinación de la proteína C-reactiva con umbrales de más de 5 mg/l o más de 10 mg/l es equivalente o mayor que la exactitud del examen de cuatro síntomas que recomienda la OMS. Se recomienda el umbral de más de 5 mg /l, porque es el valor más bajo que indica anomalía en muchos entornos clínicos y es más sensible. Sin embargo, la elección del umbral dependerá de la disponibilidad de la tecnología necesaria para la prueba, la prevalencia de otras afecciones que pueden aumentar los valores de la proteína C-reactiva y la preferencia por una mayor sensibilidad o una mayor especificidad.

Requisitos y prestación de servicios

En la actualidad, hay muchos analizadores disponibles que miden la proteína C-reactiva en el punto de atención, con diferentes niveles de detección, aunque todos se pueden utilizar en el tamizaje de la TB con un umbral entre 5 mg/l y 10 mg/l. Los resultados obtenidos con la mayoría de los analizadores cuantitativos en el punto de atención presentan una fuerte correlación con los analizadores de laboratorio.

Al igual que la medición de la glucosa con un glucómetro por punción digital, la determinación de la proteína C-reactiva en el punto de atención proporciona resultados cuantitativos rápidos (en 5 minutos o menos) a partir de sangre capilar (lo cual evita la necesidad de flebotomía) y su ejecución es lo suficientemente sencilla para que la realicen trabajadores de salud de primera línea, tras una capacitación mínima. Deben estar disponibles recipientes para la eliminación segura de agujas y otros instrumentos cortopunzantes utilizados para pinchar el dedo y deben aplicarse las demás medidas de control de infecciones en la obtención de muestras de sangre.

Los requisitos generales de laboratorio son mínimos; sin embargo, la mayoría de los analizadores precisa un suministro continuo de electricidad y la mayoría de las pruebas de proteína C-reactiva necesita almacenamiento en frío y refrigeración (de 2 °C a 8 °C). Algunas tiras reactivas semicuantitativas están disponibles con características operativas ideales para su uso en entornos remotos (de bajo costo, sin necesidad de analizador); sin embargo, la concordancia de sus resultados con los de analizadores de laboratorio es moderada y puede disminuir aún más, cuando el lapso entre la prueba y su interpretación sobrepasa cinco minutos.

Si no está disponible la prueba de proteína C-reactiva en el punto de atención, las muestras de sangre deberán enviarse al laboratorio más cercano, lo cual disminuye de manera considerable la utilidad de la prueba para la toma inmediata de decisiones y la hace menos adecuada para el tamizaje en entornos ambulatorios.

Consideraciones relacionadas con el uso de PDRm

Recursos necesarios

El uso de PDRm en el tamizaje además de las pruebas de diagnóstico representa una mejora notable y requiere recursos importantes (véase el [anexo 3](#) sobre el modelado de los algoritmos). Los prestadores de atención y el personal de salud deben recibir capacitación sobre el uso e interpretación correctos de las PDRm cuando se usan en el tamizaje.

Prestación de servicios

En función de la viabilidad y los recursos disponibles, los países pueden optar por priorizar el tamizaje por PDRm en determinados grupos de la población, además de los grupos en quienes se suele recomendar, como los pacientes hospitalizados en servicios médicos en entornos donde la prevalencia de TB es inferior a 10% o las embarazadas con infección por el VIH.

El uso de PDRm en el tamizaje de pacientes ambulatorios con infección por el VIH en la atención habitual del TAR debe sincronizarse con los servicios usuales del VIH (p. ej., el seguimiento de la carga viral). Asimismo, en las embarazadas con infección por el VIH debe alinearse con los servicios de atención prenatal.

Con el fin de utilizar las PDRm en el tamizaje de pacientes con infección por el VIH hospitalizados en servicios médicos, se puede calcular la prevalencia de TB en estos servicios como el porcentaje de pacientes hospitalizados en quienes se diagnostica la TB durante un período reciente de seis a doce meses. La prevalencia se calcula para todos los pacientes hospitalizados, no solo en las personas con infección por el VIH, de manera que refleje el riesgo de transmisión y la carga de enfermedad en la comunidad.

Véanse otras consideraciones sobre el tamizaje por PDRm el apartado 3.1.2.

5.4 Algoritmos de tamizaje

Se proponen once opciones de algoritmos para el tamizaje de la TB en personas con infección por el VIH, que incluyen las herramientas de tamizaje nuevas y existentes que se presentan en esta sección (véase el [anexo 3](#)). (Véase en la sección 3.3 la presentación y análisis de los algoritmos de tamizaje en general, incluidas las definiciones e implicaciones de los algoritmos únicos, en paralelo, secuenciales positivos y secuenciales negativos).

Los algoritmos se centran en el tamizaje y la derivación para evaluación diagnóstica e incluyen una PDRm, pero se debe utilizar la LAM-ICL cuando esté indicada para mejorar la detección temprana de la TB (72). Cada algoritmo tiene una sensibilidad y especificidad diferentes y, por lo tanto, una probabilidad diferente de resultados positivos verdaderos, negativos verdaderos, positivos falsos y negativos falsos. El rendimiento diagnóstico de pacientes con TB y los valores predictivos también dependen de la prevalencia de TB en la población examinada. Con todos los algoritmos, el riesgo de un diagnóstico positivo falso aumenta a medida que disminuye la prevalencia; por consiguiente, es indispensable prestar un cuidado especial a la exactitud diagnóstica del algoritmo de tamizaje, sobre todo cuando la prevalencia de TB en la población examinada es baja.

Los algoritmos, cuando se combinan con PDRm para el diagnóstico, tienen diferentes costos y necesidades en materia de recursos humanos y del sistema de salud. El algoritmo de tamizaje y diagnóstico escogido depende del grupo en riesgo, la prevalencia de TB, la disponibilidad de recursos y la viabilidad de su ejecución. Los cuadros en el [anexo 4](#) contienen estimaciones modelizadas del desempeño y los resultados de los algoritmos de tamizaje que se describen a continuación, incluidos los resultados de diagnósticos positivos verdaderos y positivos falsos para el algoritmo completo, que consiste en una o dos pruebas de detección, seguidas de evaluación diagnóstica con una PDRm.

Opciones de algoritmos

Figura A.3.1 Algoritmo de tamizaje único por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS (página 88)

Figura A.3.2 Algoritmo de tamizaje único por proteína C-reactiva (página 89)

Figura A.3.3 Algoritmo de tamizaje único por radiografía de tórax (página 90)

Figura A.3.4 Algoritmo de tamizaje en paralelo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y proteína C-reactiva (página 91)

Figura A.3.5 Algoritmo de tamizaje secuencial positivo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y proteína C-reactiva (página 92)

Figura A.3.6 Algoritmo de tamizaje secuencial negativo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y proteína C-reactiva (página 93)

Figura A.3.7 Algoritmo de tamizaje en paralelo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y radiografía de tórax (página 94)

Figura A.3.8 Algoritmo de tamizaje secuencial positivo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y radiografía de tórax (página 95)

Figura A.3.9 Algoritmo de tamizaje secuencial negativo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y radiografía de tórax (página 96)

Figura A.3.10 Algoritmo de tamizaje único por PDRm para pacientes hospitalizados en servicios médicos, en entornos con prevalencia de TB inferior a 10% (página 97)

Figura A.3.11 Algoritmo de tamizaje único por PDRm para personas con infección por el VIH (página 98)

Capítulo 6. Tamizaje de la enfermedad por TB en la población infantil

Los algoritmos de tamizaje en la población infantil se muestran en las figuras A.5.1-A.5.6 del [anexo 5](#).

6.1 Introducción

Se estima que en el 2019 hubo cerca de 1,2 millones de casos de enfermedad por TB en menores de 15 años y 230 000 muertes conexas (2). En cerca de 56% de los 1,2 millones de pacientes, la TB no se diagnosticó o no se notificó y la proporción más alta se observó en los menores de 5 años (65%). Los síntomas de TB son poco reconocidos en la población infantil porque son menos específicos y se superponen con los síntomas de enfermedades infantiles comunes, lo que a menudo conduce a un diagnóstico tardío. La población infantil es más propensa a las formas extrapulmonares de TB, lo cual puede hacer más difícil una detección oportuna. Algunas presentaciones clínicas, en especial la TB del sistema nervioso central, conllevan un riesgo alto de muerte o discapacidad permanente cuando se detectan tarde, incluso con tratamiento. El tamizaje de la enfermedad por TB en la población infantil es indispensable para detectar la enfermedad más temprano, comenzar antes el tratamiento y aumentar la probabilidad de lograr resultados mejores. Dado que la población infantil con frecuencia presenta TB extrapulmonar, con o sin afectación pulmonar, los trabajadores de salud deben tener presentes los síntomas indicativos de TB en otras localizaciones (como la TB linfática, abdominal, meníngea y osteoarticular). La meningitis por TB, la TB diseminada y la TB vertebral son urgencias médicas que tienen que reconocerse muy rápido y derivar al paciente de inmediato al nivel de atención adecuado. La vacunación contra la TB (BCG) disminuye los riesgos de enfermedad grave y muerte por TB (37, 38); sin embargo, las consideraciones relacionadas con el tamizaje que se analizan en esta sección se aplican independientemente del estado de vacunación.

Los grupos de la población infantil que deben ser destinatarios del tamizaje son los que corren un riesgo particularmente alto de TB activa, en especial los que están en contacto estrecho con alguien con TB y los que tienen de 0 a 10 años e infección por el VIH. El tamizaje de la población adolescente (10-19 años) con infección por el VIH se analiza en el [capítulo 5](#) del presente manual.

Se alienta a los países a que den seguimiento y evalúen el rendimiento de las estrategias de tamizaje de la TB en la población infantil examinada, incluidos quienes son contactos estrechos y quienes tienen la infección por el VIH, desglosados por herramienta y algoritmo de tamizaje, con el fin de ampliar la base de la evidencia sobre el rendimiento, los costos, la seguridad y los resultados clínicos de las diferentes estrategias.

6.2 Tamizaje de la población infantil que es contacto de pacientes con TB

La población infantil que es contacto de alguien con TB corre un riesgo alto de presentar TB activa y el riesgo varía de manera importante en función de la edad. Los recién nacidos tienen un riesgo particularmente alto de infección por TB si la madre tenía TB activa no tratada en el momento del nacimiento. Aparte del riesgo de exposición debido a la proximidad a adultos en un hogar con TB, los menores de 5 años con infección por TB tienen un 19% de probabilidad de progresión hacia la enfermedad activa en los dos años siguientes (39). La mayor parte de la mortalidad pediátrica se observa en este grupo etario y 80% de las muertes pediátricas por TB se produce en menores de 5 años (40). Un lactante con infección por TB corre un riesgo muy alto de desarrollar en poco tiempo la TB activa y de morir. En los lactantes (menores de 1 año) con infección por *M. tuberculosis*, de 20% a 50% desarrollarán la enfermedad activa, casi todos ellos en el año que sigue a la infección (39-41). El riesgo de progresión hacia la enfermedad por TB en los niños mayores y adolescentes (de 5 a 14 años) en los dos años posteriores a la infección por TB es un poco menor, de 9%, pero sigue siendo considerable (39). El riesgo alto de progresión hacia la enfermedad activa y las tasas altas de mortalidad asociadas destacan la importancia del tamizaje en los niños expuestos a contactos estrechos que tienen TB.

6.2.1 Tamizaje por síntomas

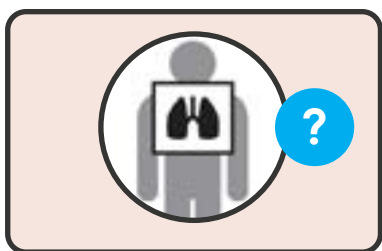


En todo menor de 15 años que haya tenido contacto estrecho con alguien con TB activa debe realizarse el tamizaje de la TB por detección de síntomas, radiografía de tórax o ambos, como parte del rastreo activo de contactos (véase el algoritmo A.5.1 en el [anexo 5](#)). Los síntomas que se deben utilizar en el tamizaje de la TB son tos, fiebre y ganancia ponderal insuficiente (o pérdida de peso). En los niños pequeños, la disminución de la actitud lúdica o el letargo también deben incluirse en el tamizaje de síntomas; puede

no haber tos. Es útil examinar con regularidad las curvas de crecimiento con el fin de determinar si un niño está perdiendo peso o si su peso se ha estancado. Una meseta en la curva ponderal debe ser una señal de alerta de la posibilidad TB. En la última revisión, un tamizaje por síntomas en el cual un niño presenta uno de los síntomas como tos, fiebre o ganancia ponderal insuficiente tuvo una sensibilidad de 89% y una especificidad de 69% para la TB activa (en comparación con un norma de referencia compuesta) (véase el **anexo B en Internet** de las directrices sobre el tamizaje).

La baja especificidad de un tamizaje por síntomas exclusivo significa que alrededor de 30% de la población infantil puede tener pruebas de diagnóstico innecesarias o incluso un tratamiento de TB sin necesidad. En la población infantil, la probabilidad de un diagnóstico de TB positivo falso tras el resultado positivo falso de un examen de síntomas puede ser mayor que en la población adulta, dado que con frecuencia este diagnóstico se basa exclusivamente en criterios clínicos. Sin embargo, debido a las tasas altas de mortalidad y morbilidad en los niños con TB, se suele considerar que el riesgo de omitir un diagnóstico supera el riesgo de un diagnóstico falso de TB y un tratamiento innecesario, sobre todo porque, en general, la población infantil tolera bien el tratamiento de la TB y también el TPT. No obstante, los trabajadores de salud deben permanecer atentos a la posibilidad de diagnósticos positivos falsos de TB en la población infantil, supervisar con cuidado su respuesta al tratamiento y tener presentes otras causas posibles, en especial cuando un niño no mejora con el tratamiento. Si otro diagnóstico plausible se confirma, los prestadores de atención pueden considerar la posibilidad de interrumpir el tratamiento de la TB, sin olvidar que la TB puede coexistir con otras enfermedades.

6.2.2 Radiografía de tórax



La sensibilidad para el diagnóstico de TB de “cualquier imagen anormal” señalada en los informes de radiografías de tórax de pacientes pediátricos es de 84% y la especificidad de 91%. Por lo tanto, es más específico que el tamizaje por síntomas exclusivo. Sin embargo, las estimaciones de la exactitud de la radiografía de tórax no están desglosadas por grupo etario y las diferencias considerables de las imágenes radiográficas en función de la edad pueden dar lugar a diferencias importantes de sensibilidad

y especificidad por grupo etario.

Las imágenes anormales causadas por la TB que se observan en la radiografía de tórax de pacientes pediátricos pueden diferir notablemente de las imágenes en los pacientes adultos. Si bien los niños mayores pueden tener una presentación de la enfermedad de “tipo adulto” como la enfermedad cavitaria, los cambios en la radiografía de tórax que se asocian con la enfermedad por TB en niños más pequeños pueden ser sutiles y difíciles de observar cuando la calidad no es óptima. Cuando se usa la radiografía de tórax en el tamizaje de la TB en la población infantil, se deben realizar proyecciones posteroanteriores y laterales. Además de la enfermedad cavitaria, otras de las imágenes anormales más frecuentes son las adenopatías hiliares, las adenopatías hiliares y paratraqueales, las adenopatías que comprimen las vías respiratorias, la consolidación neumónica con adenopatías, la TB miliar y el derrame pleural. En ocasiones puede ser difícil distinguir los ganglios linfáticos paratraqueales e hiliares anormalmente agrandados, de las estructuras vasculares normales. Estos signos sutiles de la radiografía de tórax en los niños más pequeños pueden alterar la sensibilidad y la especificidad del examen. Se puede solicitar la ayuda de un profesional con experiencia en la evaluación de la radiografía de tórax pediátrica con el fin de resolver las dudas sobre la interpretación. En la actualidad, la OMS recomienda un programa de DAC de la TB para interpretar la radiografía de tórax simple, como una alternativa a la evaluación humana (capítulo 4); sin embargo, esta recomendación se limita a las personas a partir de los 15 años y es necesario recoger más datos para validar el desempeño de la DAC de la TB en la población infantil.

La radiografía de tórax se puede usar en combinación con el tamizaje por síntomas (véanse las opciones de algoritmos de tamizaje de los contactos pediátricos en la sección 6.4). Sin embargo, la radiografía de tórax no está fácilmente disponible en muchos lugares y el desplazamiento hacia un centro que la ofrezca puede no ser factible para un cuidador, ya sea porque no puede encontrar el momento para hacerlo o no puede asumir los costos directos e indirectos del viaje, el tiempo, el apoyo o el servicio de radiografía. Se pueden utilizar unidades móviles de radiografía para llegar a grupos poblacionales que de otro modo no podrían acceder a un establecimiento de salud con dispositivos radiográficos. Estas, no obstante, requieren apoyo económico y logístico y, para tener utilidad clínica, una unidad móvil necesitaría un horario regular.

La radiografía de tórax emite una cantidad pequeña de radiación, pero el riesgo de radiación es muy bajo. En el capítulo 3 se describen otros aspectos relacionados con la ejecución de la radiografía de tórax, incluidos los beneficios y los inconvenientes del tamizaje en paralelo o en serie, que combina la radiografía con el tamizaje por síntomas.

6.2.3 Pruebas moleculares de diagnóstico rápido recomendadas por la OMS

En la actualidad, las PDRm no se recomiendan en el tamizaje de la enfermedad por TB en los menores de 15 años.

6.2.4 Pruebas para detectar la infección por TB

Al igual que en los adultos, la prueba cutánea de la tuberculina y los ensayos de liberación de interferón y no deben usarse en el tamizaje de la enfermedad por TB en la población infantil (12, 34), dado que estas pruebas no pueden distinguir la infección de la enfermedad por TB y no pueden predecir la progresión hacia la enfermedad activa. Ambas pruebas se pueden alterar por mecanismos diferentes de la infección por TB y pueden dar resultados negativos falsos o positivos falsos. La utilidad de estas pruebas en la toma de decisiones sobre el TPT se analiza en otra publicación (4, 5).

6.2.5 Consideraciones relacionadas con la ejecución

El tamizaje de los contactos puede ser difícil. Una vez que se han reconocido los contactos de un paciente con TB, se debe realizar el tamizaje por síntomas de TB, radiografía de tórax o ambos, seguidos de una evaluación diagnóstica apropiada (4, 5). El rastreo de contactos de los hogares suele detectar muchos contactos estrechos que reúnen las condiciones para el tamizaje y el TPT; sin embargo, esta medida es costosa y encontrar a los contactos de todos los pacientes conocidos con TB exige mucho tiempo a los trabajadores de salud. Además, la TB sigue siendo una enfermedad muy estigmatizada en muchos países y contextos y la visita de un trabajador de salud al hogar de un paciente puede llamar la atención sobre un diagnóstico, con el riesgo de violar el derecho del paciente a la privacidad médica y la discriminación contra el hogar. Otra posibilidad es que los trabajadores de salud soliciten a los pacientes que lleven a sus contactos, incluidos los niños, a un establecimiento de salud para el tamizaje de la TB, aunque puede haber muchas razones por las cuales los cuidadores o los padres no puedan llevar a los niños para ser examinados, ya sean limitaciones económicas o de tiempo, falta de percepción de la importancia del tamizaje o desconfianza en los servicios de atención de salud (42). Por consiguiente, los prestadores de atención de salud, los gerentes de servicios de salud y los programas de salud deben tener en cuenta las preferencias y preocupaciones posibles de los padres y cuidadores y abordarlas con sensibilidad y tacto.

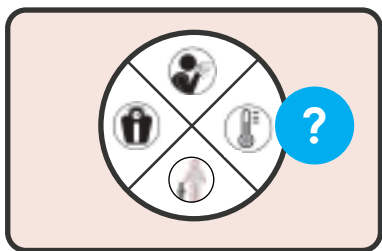
Al igual que en contactos de cualquier edad, en la población infantil y adolescente que está expuesta a alguien con TB y en quienes no se detecta la enfermedad activa, se deben evaluar los criterios para recibir el TPT según las directrices nacionales (4, 5). La incapacidad de realizar la radiografía de tórax no debe impedir que un niño reciba el TPT. Los gerentes de servicios de salud deben planificar los recursos y la logística necesarios para realizar las pruebas de tamizaje según el algoritmo escogido, registrar los datos sobre el rastreo de contactos, incluidos los resultados de las pruebas de tamizaje (de preferencia en soporte electrónico) e integrar los servicios de tamizaje y TPT.

En la actualidad, no se recomienda el tamizaje sistemático de los niños que acuden a servicios de atención de salud. Los niños y adolescentes menores de 15 años que acceden a servicios de atención de salud representan una población mucho más grande que los contactos de pacientes con TB, para un eventual tamizaje, lo cual tiene importantes implicaciones de recursos a la hora de ampliar el tamizaje, sobre todo con herramientas de tamizaje y diagnóstico más costosas. Además, la probabilidad preanalítica de TB activa en los niños que por lo general es baja y la vía de diagnóstico que los niños suelen seguir cuando tienen un tamizaje positivo, podrían llevar a diagnósticos positivos falsos y al tratamiento inapropiado de un gran número de niños.

6.3 Tamizaje en la población infantil con infección por el VIH

La población infantil con infección por el VIH corre un riesgo alto de progresión rápida hacia la enfermedad grave y la muerte si se pasa por alto el diagnóstico de TB. La probabilidad de progresión hacia la TB activa en un niño con infección por el VIH es 3,5 superior a la de un niño seronegativo (39). Se estima que 16% de las muertes pediátricas por TB se producen en niños seropositivos, lo cual equivale a 36 000 muertes anuales (2). Esta es la razón por la cual la OMS recomienda firmemente el tamizaje de la TB en los niños con infección por el VIH.

6.3.1 Tamizaje por síntomas y contacto



Se debe realizar el tamizaje de la TB a los niños con infección por el VIH menores de 10 años en cada encuentro con un trabajador de salud para detectar tos, fiebre, ganancia ponderal insuficiente o contacto estrecho con alguien que tiene TB. La revisión sistemática realizada durante la elaboración de las directrices sobre el tamizaje del 2021 mostró que la presencia de cualquiera de estos signos tiene una sensibilidad de 61% y una especificidad de 94%, y los niños con un resultado positivo de este tamizaje deben someterse

a una evaluación diagnóstica complementaria para detectar la TB activa.

El tamizaje de la TB puede ser difícil en un niño con infección por el VIH. Incluso los niños mayores, que por lo demás se podría esperar que presenten una TB de “tipo adulto” más típica en presencia de la infección por el VIH, con frecuencia tienen una enfermedad extrapulmonar y síntomas atípicos (43). Los trabajadores de salud deben mantener un alto índice de presunción clínica de TB en todo niño con infección por el VIH, incluso cuando no tiene síntomas clásicos de la enfermedad, en especial en zonas con una carga alta de TB.

6.3.2 Otras pruebas de tamizaje

En la actualidad, no hay datos suficientes que permitan extrapolar el uso de la radiografía de tórax, la proteína C-reactiva o la PDRm como pruebas de tamizaje en los adultos a los menores de 10 años con infección por el VIH. Las pruebas para detectar la infección por TB no son útiles en el tamizaje de la TB activa (véase también el apartado 6.2.4).

6.3.3 Consideraciones relacionadas con la ejecución

Se debe hacer un seguimiento cuidadoso de los pacientes pediátricos con infección por el VIH en el sistema de atención de salud y realizar el tamizaje de la TB en cada contacto habitual con un prestador de atención del servicio del VIH, en un establecimiento de salud o en la comunidad. Dado el riesgo alto de progresión hacia la enfermedad activa y la tasa alta de mortalidad, también se debe realizar un tamizaje por síntomas compuesto en cada contacto con el sistema de atención de salud, incluidos eventos como días de vacunación, citas de atención materna, evaluación nutricional y programas de apoyo alimentario. El tamizaje por síntomas compuesto tiene una especificidad baja, lo cual puede dar lugar a un gran número de tamizajes positivos falsos y pruebas de diagnóstico o tratamientos contra la TB innecesarios. Sin embargo, dada la mortalidad alta de la TB no tratada en los niños con infección por el VIH, a menudo los beneficios del tratamiento de la TB superan el riesgo de sobretamizaje. Los trabajadores de salud deben supervisar de cerca el tratamiento y permanecer atentos a la posibilidad de un diagnóstico de TB positivo falso, cuando los síntomas se deben a otra enfermedad como la neumonía.

Puede ser difícil determinar si un niño tiene contacto estrecho con una persona con TB y es importante averiguar los antecedentes de exposiciones conocidas del cuidador y el niño. Con frecuencia se tienen en cuenta los contactos del hogar, pero sobre todo en zonas con una prevalencia alta de TB, el contacto estrecho puede ocurrir en una diversidad de entornos comunitarios como la escuela, la guardería y las congregaciones religiosas. En un estudio en Sudáfrica se indicó que solo la mitad de los niños con TB tenía un contacto del hogar conocido con TB (44) e incluso los niños pequeños corrían un riesgo alto de contraer la infección en la comunidad y no solo por miembros del hogar con TB. Por consiguiente, en los entornos con una prevalencia alta de TB se debe mantener un alto índice de presunción de TB en los niños pequeños, en especial en los niños con infección por el VIH o cuyo estado frente al VIH se desconoce.

Los niños con infección por el VIH que no tienen TB activa deben recibir el TPT en conformidad con las directrices de la OMS (4, 5).

6.4 Algoritmos de tamizaje

Los algoritmos de tamizaje infantil se indican en el [anexo 5](#).

Niños de 0 a menos de 15 años con un contacto estrecho con TB

Se puede utilizar cualquiera de los siguientes algoritmos de tamizaje:

Figura A.5.1 Tamizaje por síntomas (página 102)

Figura A.5.2 Tamizaje por radiografía de tórax (página 103)

Figura A.5.3 Tamizaje en paralelo por síntomas y radiografía de tórax (página 104)

Figura A.5.4 Tamizaje en serie secuencial positivo por síntomas y radiografía de tórax (página 105)

Figura A.5.5 Tamizaje en serie secuencial negativo por síntomas y radiografía de tórax (página 106)

Niños de 0 a menos de 10 años con infección por el VIH

Figura A.5.6 Tamizaje por síntomas (página 107)

Referencias

1. Houben RM, Dodd PJ. The Global Burden of Latent Tuberculosis Infection: A Re-estimation Using Mathematical Modelling. *PLoS Med.* 2016;13:e1002152. doi: 10.1371/journal.pmed.1002152.
2. Global tuberculosis report 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/336069>, consultado el 19 de febrero del 2021).
3. Storla DG, Yimer S, Bjune GA. A systematic review of delay in the diagnosis and treatment of tuberculosis. *BMC Public Health.* 2008;8:15. doi: 10.1186/1471-2458-8-15.
4. Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 1: Prevención. Tratamiento preventivo de la tuberculosis. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2022 (<https://iris.paho.org/handle/10665.2/55801>, consultado el 19 de febrero del 2021).
5. Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 1: Prevención. Tratamiento preventivo de la tuberculosis. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2022. (<https://iris.paho.org/handle/10665.2/55970> consultado el 26 de febrero del 2021).
6. The End TB Strategy. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331326>, consultado el 19 de febrero del 2021).
7. Uplekar M, Weil D, Lonroth K, Jaramillo E, Lienhardt C, Dias HM et al. WHO's new end TB strategy. *Lancet.* 2015;385:1799-801. doi: 10.1016/s0140-6736(15)60570-0.
8. Andermann A, Blancquaert I, Beauchamp S, Déry V. Revisiting Wilson and Jungner in the genomic age: a review of screening criteria over the past 40 years. *Bull World Health Organ.* 2008;86:317-9. doi: 10.2471/blt.07.050112.
9. Jaramillo J, Yadav R, Herrera R. Why every word counts: towards patient- and people-centered tuberculosis care. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2019;23:547-51. doi: 10.5588/ijtld.18.0490.
10. Engaging all health care providers in TB control: Guidance on implementing public-private approaches. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2006 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69240>, consultado el 26 de febrero del 2019).
11. Practical approach to lung health (PAL): A primary health care strategy for integrated management of respiratory conditions in people of five years of age and over. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2005 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69035>, consultado el 26 de febrero del 2019).
12. Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis, 2020. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; (<https://www.paho.org/es/documentos/directrices-unificadas-oms-sobre-tuberculosis-modulo-3-diagnostico-metodos-diagnostico>, consultado el 17 de septiembre del 2022).
13. Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis. Modulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para detectar la tuberculosis, 2020. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2022 (<https://www.paho.org/es/documentos/manual-operativo-oms-sobre-tuberculosis-modulo-3-diagnostico-metodos-diagnostico-rapido>, consultado el 17 de septiembre del 2022).

14. Biermann O, Tran PB, Viney K, Caws M, Lönnroth K, Sidney Annerstedt K. Active case-finding policy development, implementation and scale-up in high-burden countries: A mixed-methods survey with National Tuberculosis Programme managers and document review. *PLoS One*. 2020;15:e0240696. doi: 10.1371/journal.pone.0240696.
15. Tuberculosis prevalence surveys: a handbook. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44481>, consultado el 26 de febrero del 2021).
16. Understanding and using tuberculosis data. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/129942/>, consultado el 26 de febrero del 2021).
17. Standards and benchmarks for tuberculosis surveillance and vital registration systems. Checklist and user guide. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112674>, consultado el 26 de febrero del 2021).
18. Framework for conducting reviews of tuberculosis programmes. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/127943>, consultado el 26 de febrero del 2021).
19. Public-Private Mix for TB Care and Control: a tool for national situation assessment. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2007 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69723>, consultado el 26 de febrero del 2021).
20. ENGAGE-TB: integración de las actividades comunitarias de lucha contra la tuberculosis en el trabajo de las organizaciones no gubernamentales y otras organizaciones de la sociedad civil: manual de aplicación, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/144510>, consultado el 26 de febrero del 2021).
21. Tuberculosis patient cost surveys: a handbook. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259701>, consultado el 26 de febrero del 2021).
22. Contributing to health system strengthening. Guiding principles for national tuberculosis programmes. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43978>, consultado el 26 de febrero del 2021).
23. Assessing tuberculosis under-reporting through inventory studies. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2012 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/78073>, consultado el 26 de febrero del 2021).
24. People-centred framework for tuberculosis programme planning and prioritization: user guide. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2019 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/329472>, consultado el 26 de febrero del 2021).
25. Biermann O. "A double-edged sword": The benefits and harms of active tuberculosis case-finding globally, a qualitative study based on expert interviews. *PLoS One* 2021. accessed
26. Marks GB, Nguyen NV, Nguyen PTB, Nguyen TA, Nguyen HB, Tran KH et al. Community-wide Screening for Tuberculosis in a High-Prevalence Setting. *N Engl J Med*. 2019;381:1347–57. doi: 10.1056/NEJMoa1902129.
27. StopTB Field guide 3: Finding missing people with TB in communities. Geneva: Stop TB Partnership; 2018 (https://stoptb-strategicinitiative.org/elearning/wp-content/uploads/2019/04/STBFG_03.pdf, consultado el 26 de febrero del 2021).
28. Ethics guidance for the implementation of the End TB Strategy. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/254820>, consultado el 26 de febrero del 2021).
29. Blok L, Creswell J, Stevens R, Brouwer M, Ramis O, Weil O et al. A pragmatic approach to measuring, monitoring and evaluating interventions for improved tuberculosis case detection. *Int Health*. 2014;6:181–8. doi: 10.1093/inthealth/ihu055.
30. van't Hoog AH, Langendam M, Mitchell E, Cobelens FG, Sinclair D, Leeflang MM et al. Symptom- and chest-radiography screening for active pulmonary tuberculosis in HIV-negative adults and adults with unknown HIV status. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014. doi: 10.1002/14651858.CD010890.

31. Lista de dispositivos médicos prioritarios para la respuesta a la COVID-19 y especificaciones técnicas conexas. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/341278>, consultado el 26 de febrero del 2021).
32. Cameliqye O, Scholtissen S, Dousset JP, Bonnet M, Bastard M, Hewison C. Mobile community-based active case-finding for tuberculosis among older populations in rural Cambodia. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2019;23:1107–14. doi: 10.5588/ijtld.18.0611.
33. Chest radiography in tuberculosis detection: summary of current WHO recommendations and guidance on programmatic approaches. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/252424/>, consultado el 26 de febrero del 2021).
34. Use of Tuberculosis Interferon-Gamma Release Assays (IGRAs) in Low- and Middle- Income Countries: Policy Statement. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44759>, consultado el 26 de febrero del 2021).
35. Tuberculosis prevalence surveys: a handbook. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44481>, consultado el 26 de febrero del 2021).
36. Hamada Y, Lujan J, Schenkel K, Ford N, Getahun H. Sensitivity and specificity of WHO's recommended four-symptom screening rule for tuberculosis in people living with HIV: a systematic review and meta-analysis. *Lancet HIV.* 2018;5:e515-e23. doi: 10.1016/s2352-3018(18)30137-1.
37. Padyana M, Bhat RV, Dinesha M, Nawaz A. HIV-Tuberculosis: A Study of Chest X-Ray Patterns in Relation to CD4 Count. *N Am J Med Sci.* 2012;4:221–5. doi: 10.4103/1947-2714.95904.
38. Colditz GA, Berkey CS, Mosteller F, Brewer TF, Wilson ME, Burdick E et al. The efficacy of bacillus Calmette-Guérin vaccination of newborns and infants in the prevention of tuberculosis: meta-analyses of the published literature. *Pediatrics.* 1995;96:29–35. accessed
39. Colditz GA, Brewer TF, Berkey CS, Wilson ME, Burdick E, Fineberg HV et al. Efficacy of BCG vaccine in the prevention of tuberculosis. Meta-analysis of the published literature. *Jama.* 1994;271:698–702. accessed
40. Martinez L, Cords O, Horsburgh CR, Andrews JR. The risk of tuberculosis in children after close exposure: a systematic review and individual-participant meta-analysis. *Lancet.* 2020;395:973–84. doi: 10.1016/s0140-6736(20)30166-5.
41. Dodd PJ, Yuen CM, Sismanidis C, Seddon JA, Jenkins HE. The global burden of tuberculosis mortality in children: a mathematical modelling study. *Lancet Glob Health.* 2017;5:e898-e906. doi: 10.1016/s2214-109x(17)30289-9.
42. Marais BJ, Gie RP, Schaaf HS, Hesselting AC, Obihara CC, Starke JJ et al. The natural history of childhood intra-thoracic tuberculosis: a critical review of literature from the pre-chemotherapy era. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2004;8:392–402. accessed
43. Blok L, Sahu S, Creswell J, Alba S, Stevens R, Bakker MI. Comparative meta-analysis of tuberculosis contact investigation interventions in eleven high burden countries. *PLoS One.* 2015;10:e0119822. doi: 10.1371/journal.pone.0119822.
44. Venturini E, Turkova A, Chiappini E, Galli L, de Martino M, Thorne C. Tuberculosis and HIV co-infection in children. *BMC Infect Dis.* 2014;14 Suppl 1:S5. doi: 10.1186/1471-2334-14-s1-s5.
45. Schaaf HS, Michaelis IA, Richardson M, Booyesen CN, Gie RP, Warren R et al. Adult-to-child transmission of tuberculosis: household or community contact? *Int J Tuberc Lung Dis.* 2003;7:426–31.

Anexo 1. Algoritmos de tamizaje para la población general y los grupos en riesgo alto (sin incluir a las personas con infección por el VIH)

Ilustración de diez algoritmos posibles de tamizaje en las personas de 15 años o mayores de la población general y de los grupos en riesgo alto en los cuales se recomienda el tamizaje.

Figura A.1.1. Tamizaje por tos

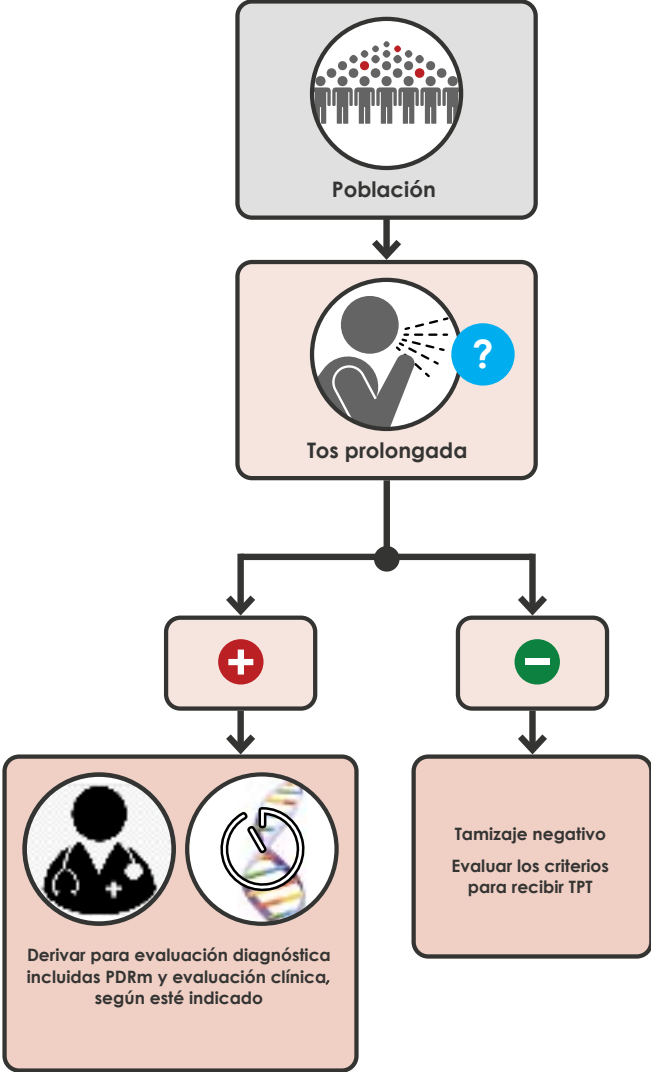


Figura A.1.2. Tamizaje en paralelo por tos y radiografía de tórax

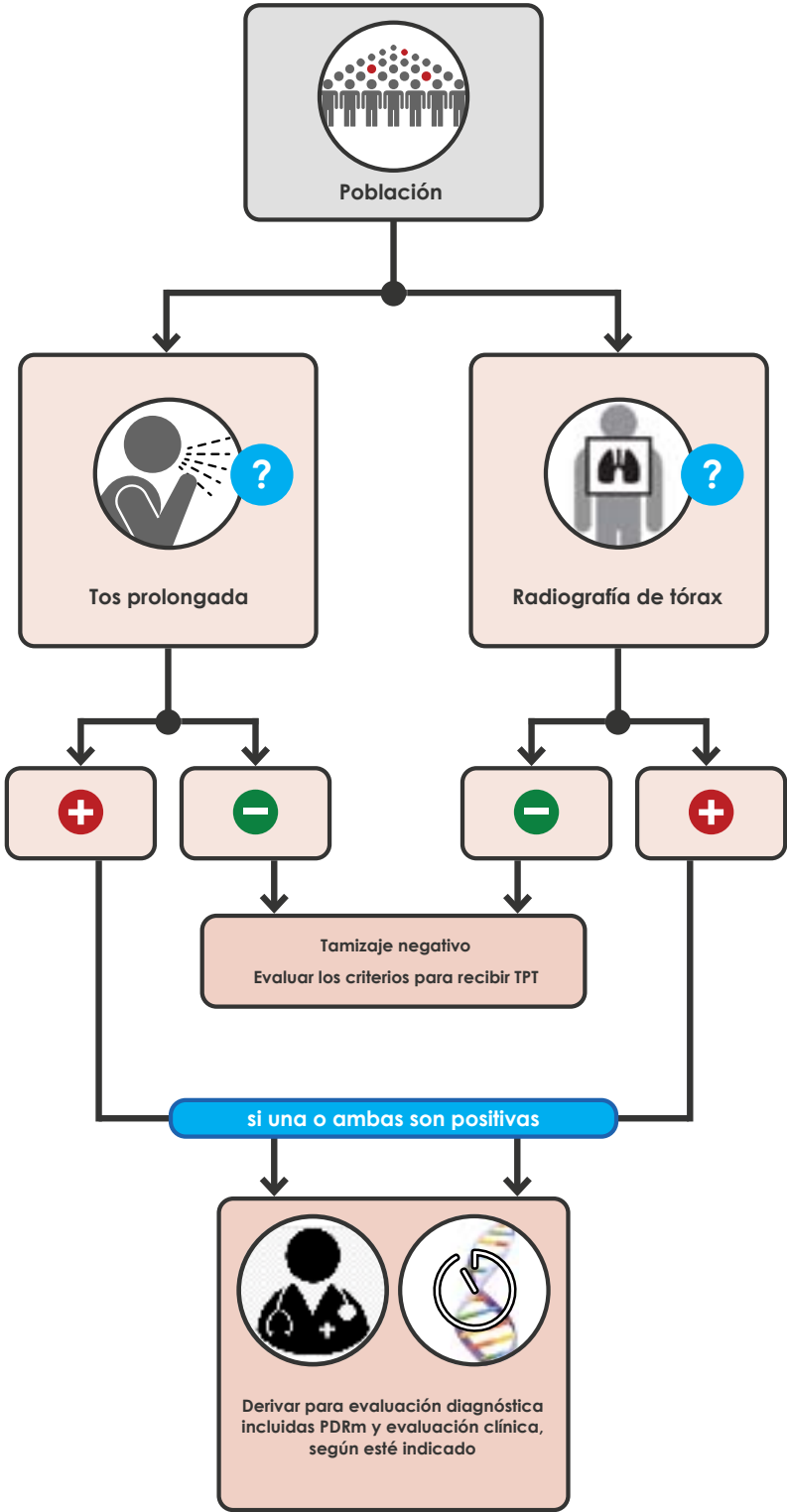


Figura A.1.3. Tamizaje en serie secuencial positivo por tos y radiografía de tórax

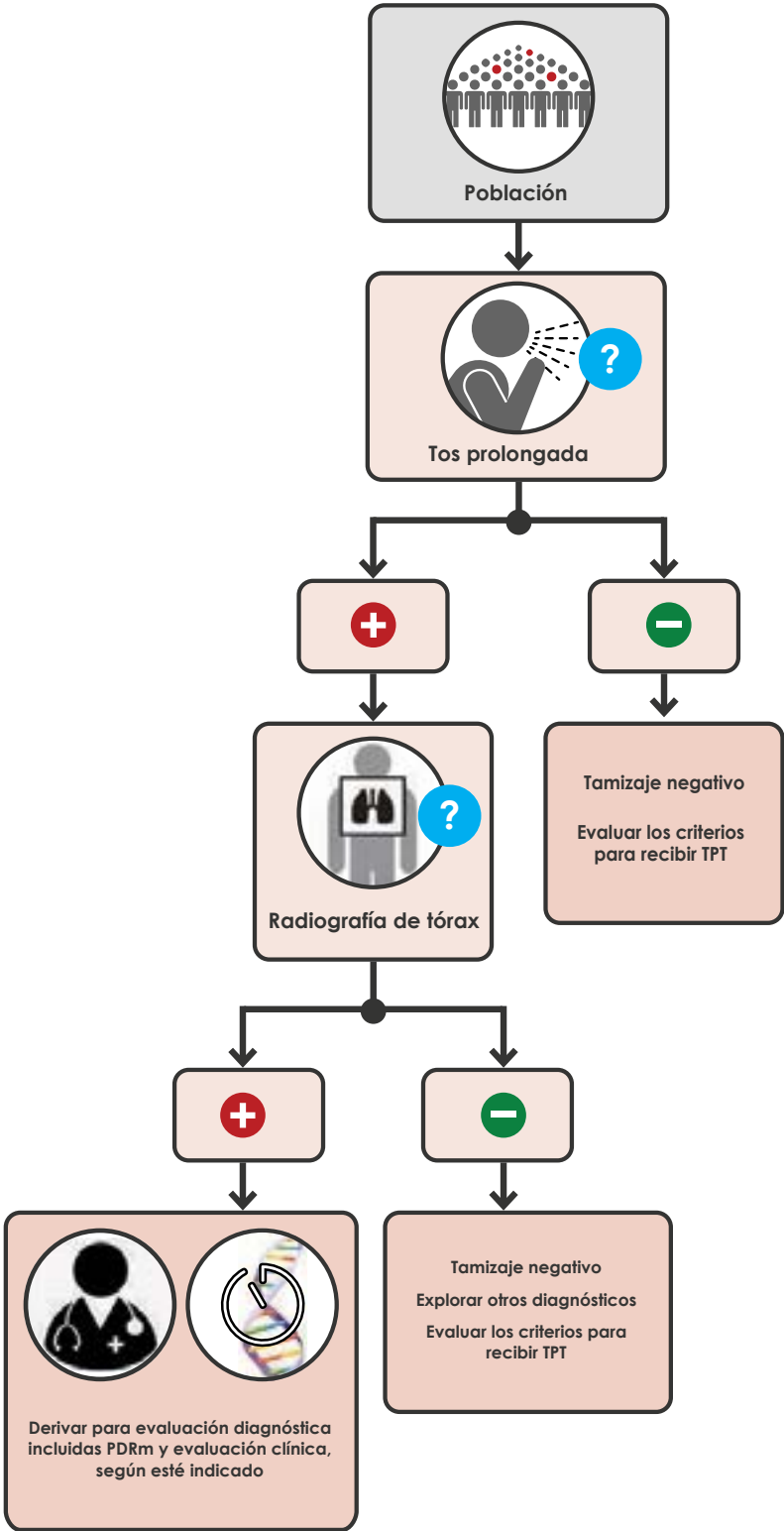


Figura A.1.4. Tamizaje en serie secuencial negativo por tos y radiografía de tórax

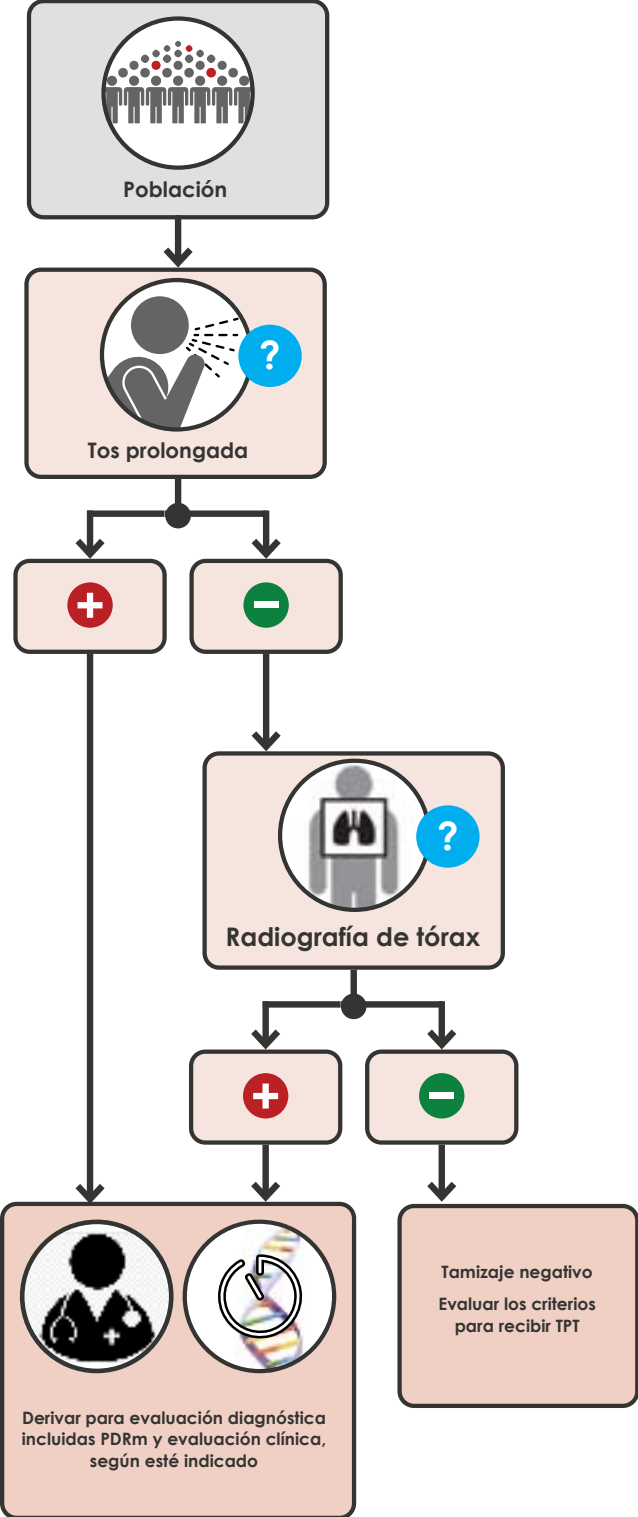


Figura A.1.5. Tamizaje por cualquier síntoma de TB

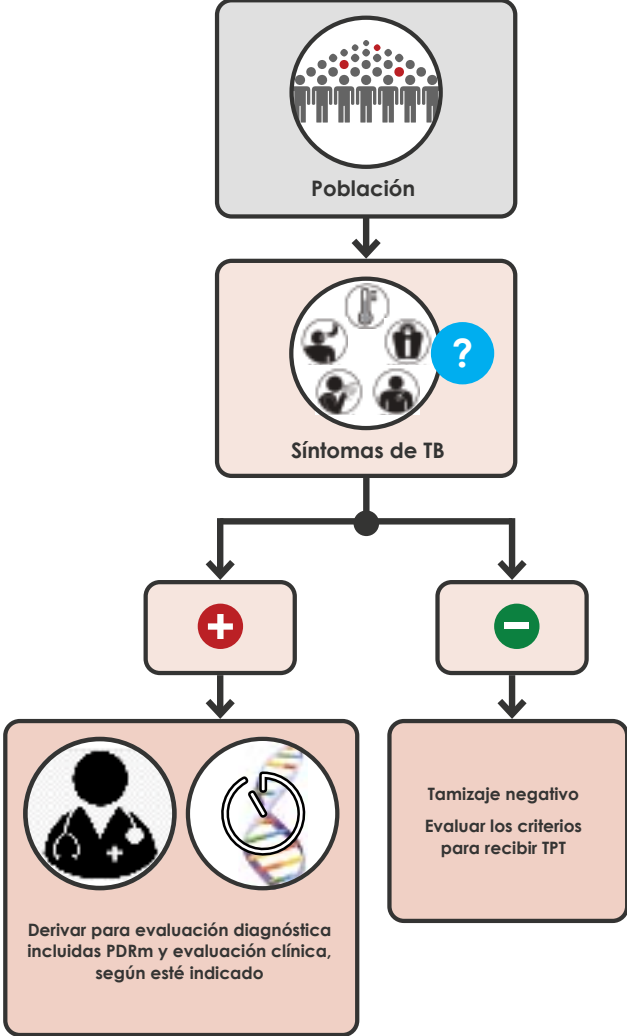


Figura A.1.6. Tamizaje en paralelo por cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax

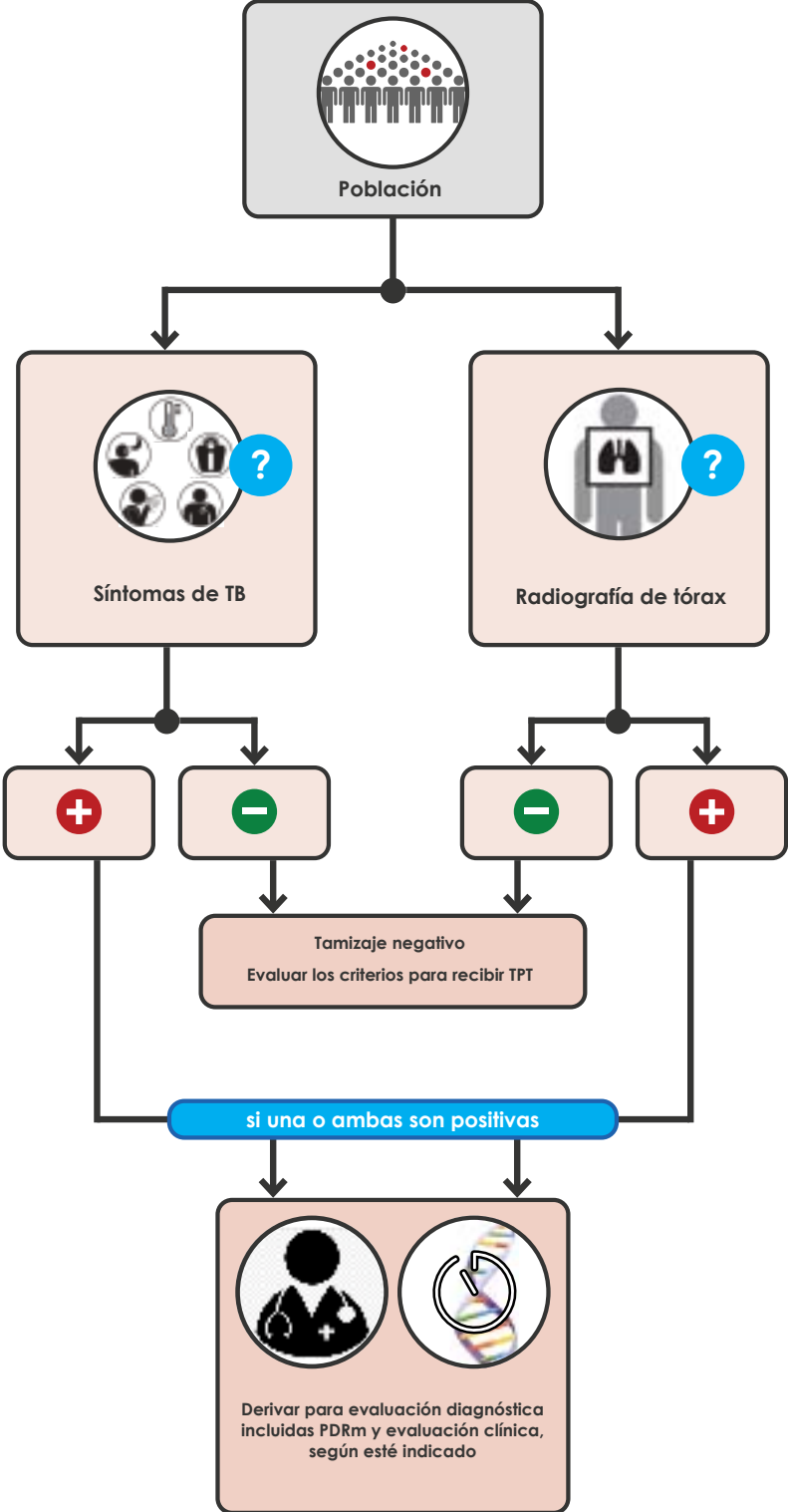


Figura A.1.7. Tamizaje en serie secuencial positivo por tos y radiografía de tórax

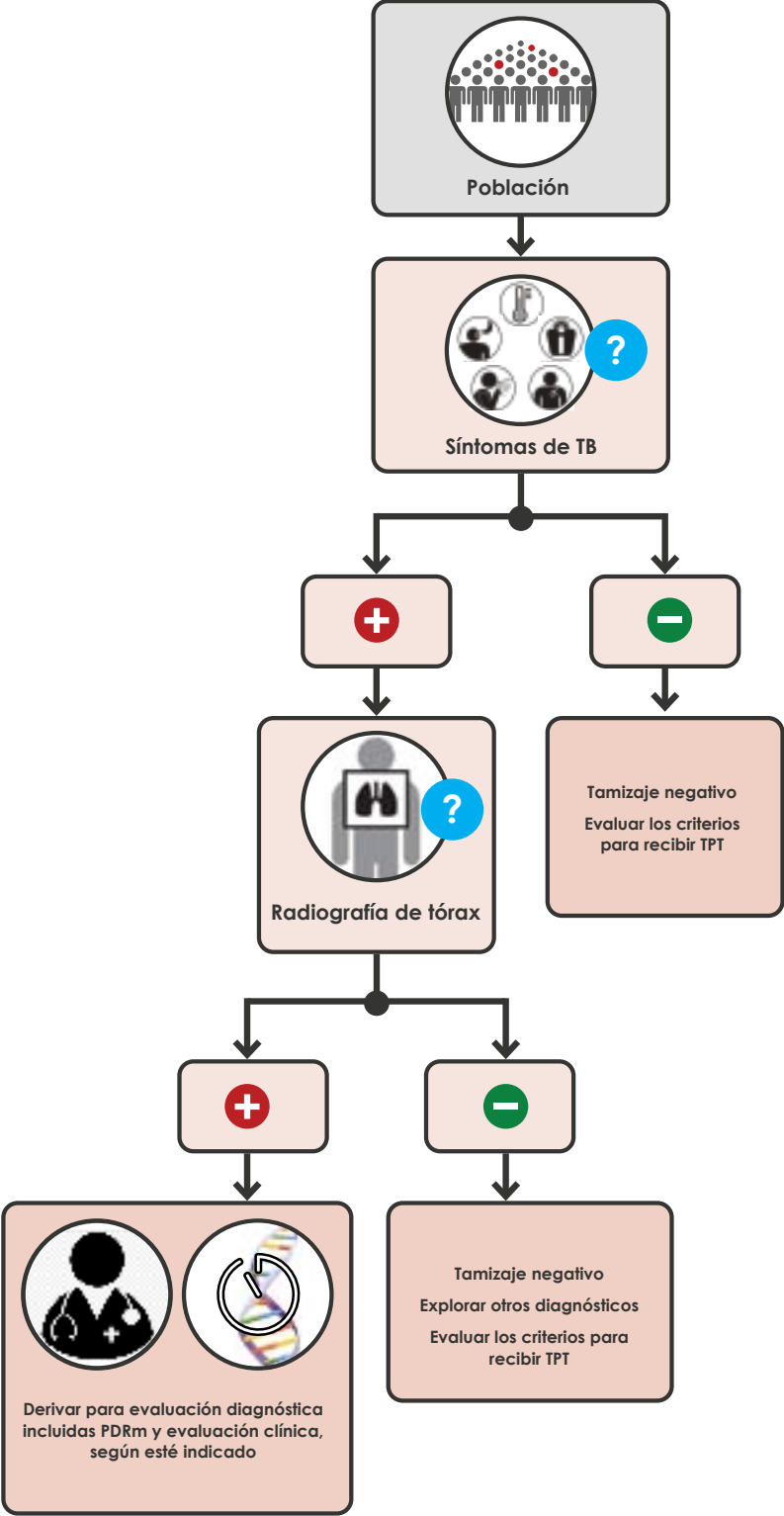


Figura A.1.8. Tamizaje en serie secuencial negativo por cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax

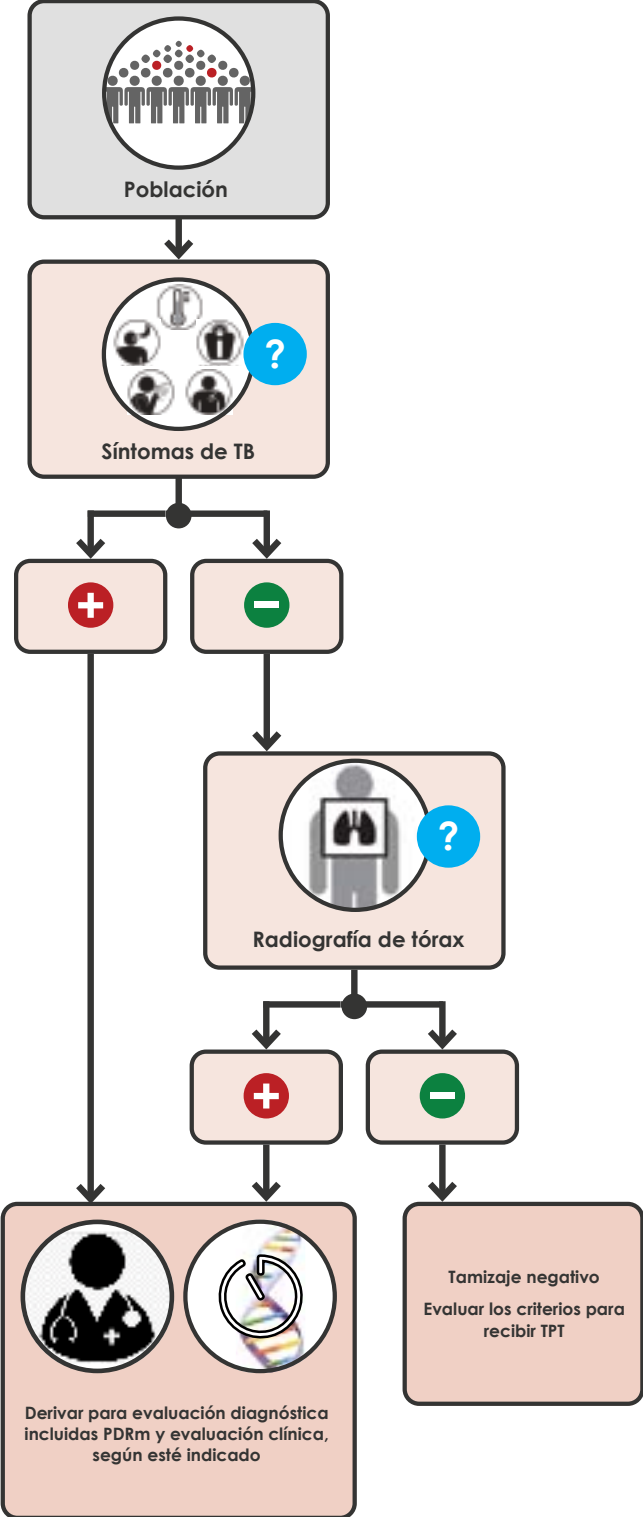


Figura A.1.9. Tamizaje por radiografía de tórax

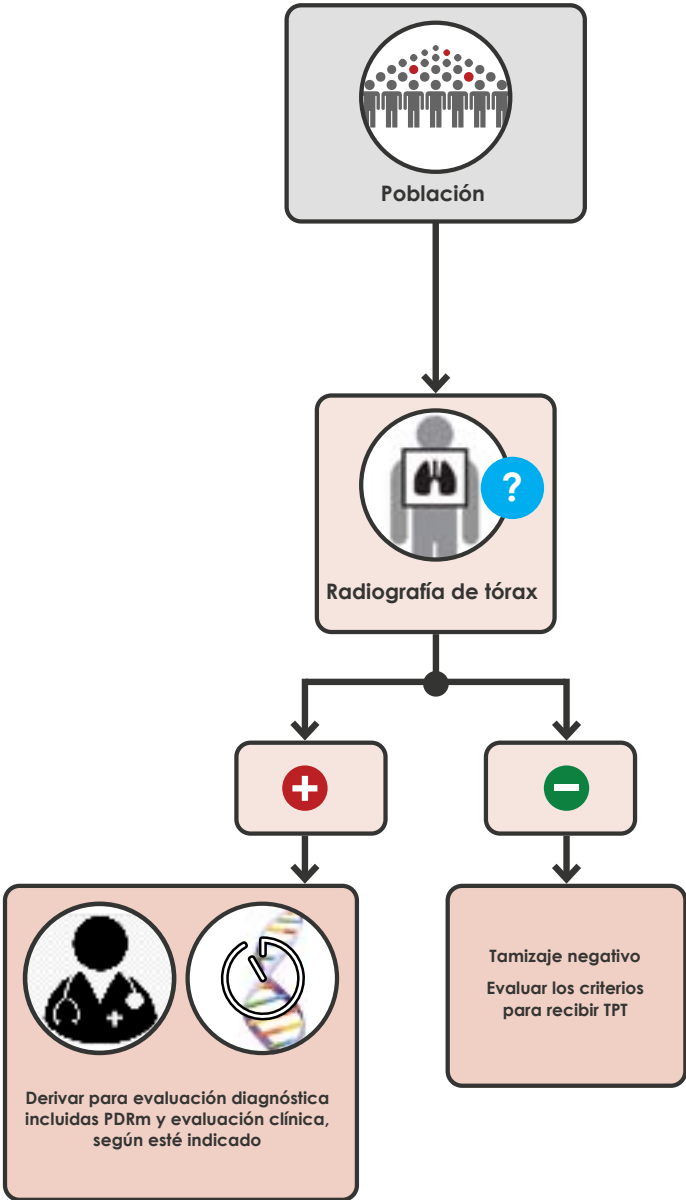
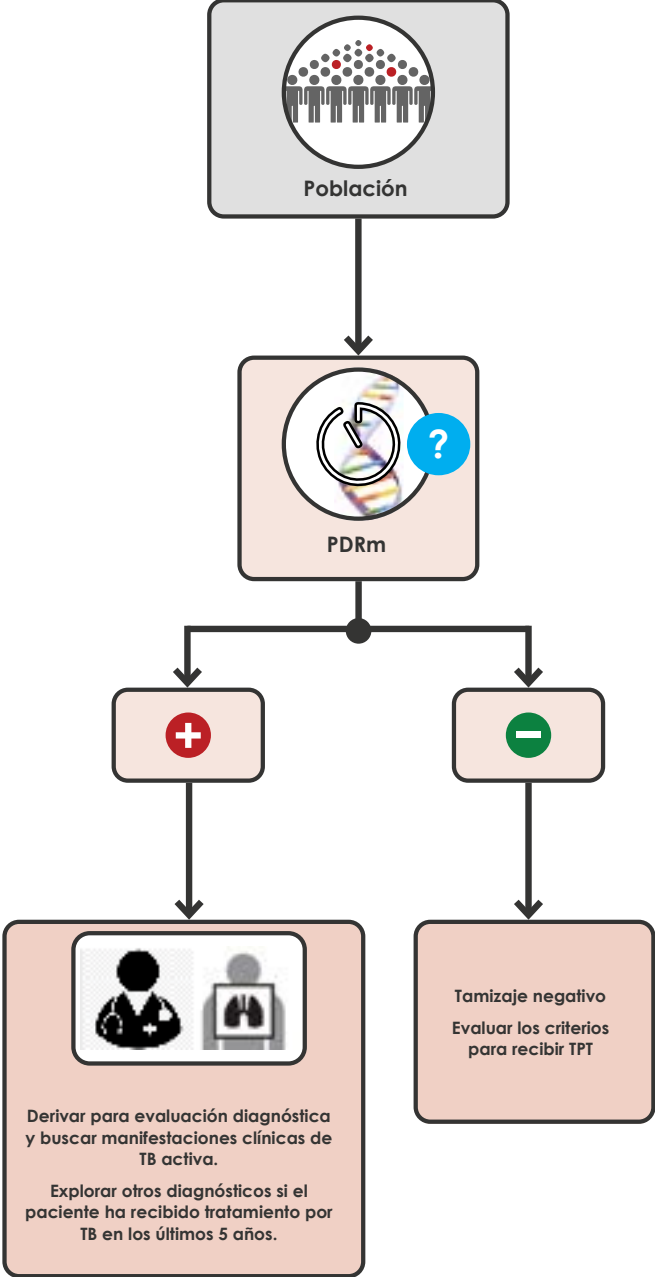


Figura A.1.10. Tamizaje por PDRm recomendada por la OMS



Anexo 2. Desempeño comparativo de los algoritmos de tamizaje para la población general y los grupos en riesgo alto (sin incluir a las personas con infección por el VIH)

Los siguientes cuadros contienen estimaciones basadas en modelos del desempeño y los resultados de los diez algoritmos de tamizaje descritos anteriormente, cuando se aplican a una población de 100 000 personas que participan en el tamizaje, en tres situaciones diferentes de prevalencia de TB: 0,5%, 1% y 2%.

1. Tamizaje por tos
2. Tamizaje en paralelo por tos y radiografía de tórax
3. Tamizaje en serie secuencial positivo por tos y radiografía de tórax
4. Tamizaje en serie secuencial negativo por tos y radiografía de tórax
5. Tamizaje por cualquier síntoma de TB
6. Tamizaje en paralelo por cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax
7. Tamizaje en serie secuencial positivo por cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax
8. Tamizaje en serie secuencial negativo por cualquier síntoma de TB y radiografía de tórax
9. Tamizaje por radiografía de tórax seguida de PDRm
10. Tamizaje por PDRm seguida de un examen diagnóstico (que consiste en repetición de la PDRm, radiografía de tórax, otras pruebas y procedimientos clínicos según esté indicado)

Cuadro A.2.1. Tamizaje de 100 000 personas en una población con una prevalencia de TB de 0,5% (con 500 casos de TB activa)

Algoritmo	PV	PF	NF	NV	% de casos de TB activa detectados	VPP	VPN
1	179	113	321	99 387	36 %	61,1 %	99,7 %
2	422	313	78	99 187	84 %	57,4 %	99,9 %
3	170	62	330	99 438	34 %	73,4 %	99,7 %
4	422	313	78	99 187	84 %	57,4 %	99,9 %
5	301	722	199	98 788	60 %	29,4 %	99,8 %
6	424	324	76	99 176	85 %	56,7 %	99,9 %
7	286	392	214	99 108	57 %	42,2 %	99,8 %
8	424	324	76	99 176	85 %	56,7 %	99,9 %
9	402	222	98	99 278	80 %	64,4 %	99,9 %
10	345	527	155	98 973	69 %	39,5 %	99,8 %

Cuadro A.2.2. Tamizaje de 100 000 personas en una población con una prevalencia de TB de 1% (con 1000 casos de TB activa)

Algoritmo	PV	PF	NF	NV	% de casos de TB activa detectados	VPP	VPN
1	357	113	643	98 887	36 %	76,0 %	99,4 %
2	843	312	157	98 688	84 %	73,0 %	99,8 %
3	339	61	661	98 939	34 %	84,7 %	99,3 %
4	843	312	157	98 688	84 %	73,0 %	99,8 %
5	602	718	398	98 282	60 %	45,6 %	99,6 %
6	848	322	152	98 678	85 %	72,5 %	99,8 %
7	572	390	428	98 610	57 %	59,5 %	99,6 %
8	848	322	152	98 678	85 %	72,5 %	99,8 %
9	803	221	197	98 779	80 %	78,5 %	99,8 %
10	690	525	310	98 475	69 %	56,8 %	99,7 %

Cuadro A.2.3. Tamizaje de 100 000 personas en una población con una prevalencia de TB de 2% (con 2000 casos de TB activa)

Algoritmo	PV	PF	NF	NV	% de casos de TB activa detectados	VPP	VPN
1	714	112	1286	97 888	36 %	86,5 %	98,7 %
2	1687	308	313	97 692	84 %	84,5 %	99,7 %
3	678	61	1322	97 939	34 %	91,8 %	98,7 %
4	1687	308	313	97 692	84 %	84,5 %	99,7 %
5	1204	711	796	97 289	60 %	62,9 %	99,2 %
6	1696	319	304	97 681	85 %	84,2 %	99,7 %
7	1143	386	857	97 614	57 %	74,8 %	99,1 %
8	1696	319	304	97 681	85 %	84,2 %	99,7 %
9	1607	218	394	97 782	80 %	88,0 %	99,6 %
10	1380	519	620	97 481	69 %	72,7 %	99,4 %

PV: Diagnóstico positivo verdadero

PF: Diagnóstico positivo falso

NF: Diagnóstico negativo falso

NV: Diagnóstico negativo verdadero

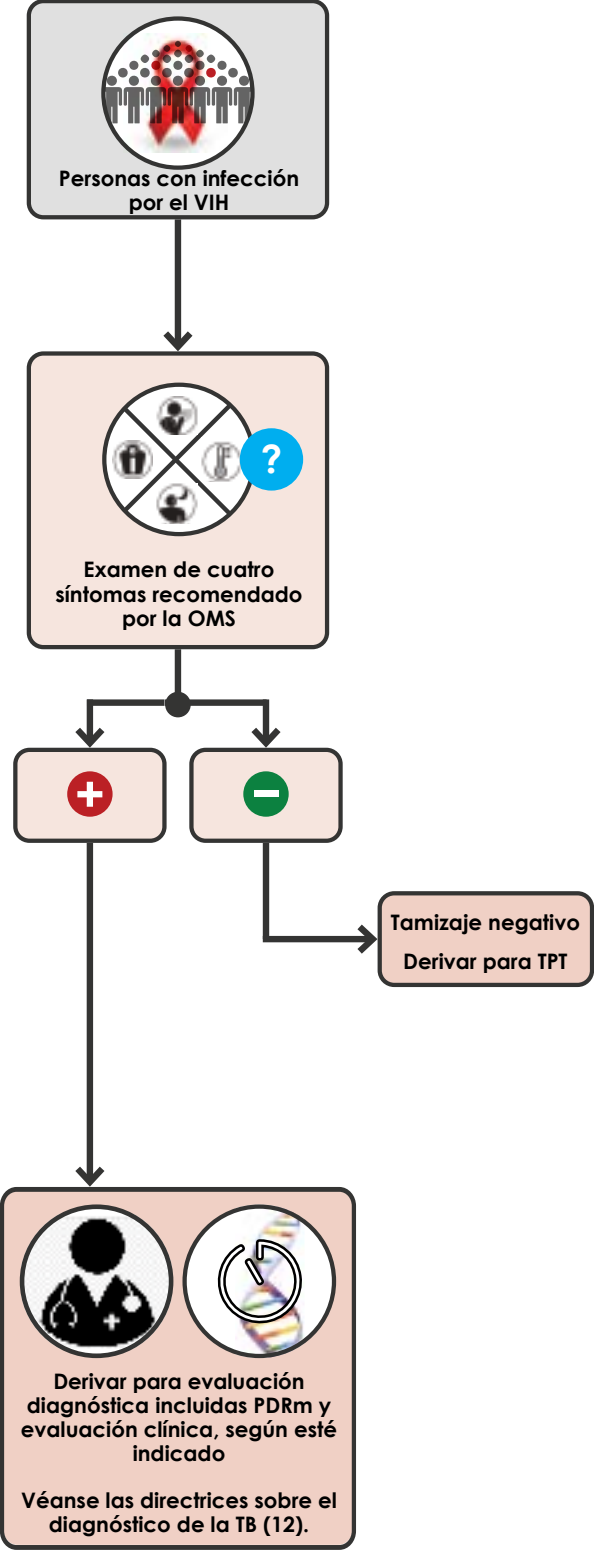
VPP: Valor predictivo de un resultado positivo

VPN: Valor predictivo de un resultado negativo

Anexo 3. Algoritmos de tamizaje para adultos y adolescentes con infección por el VIH

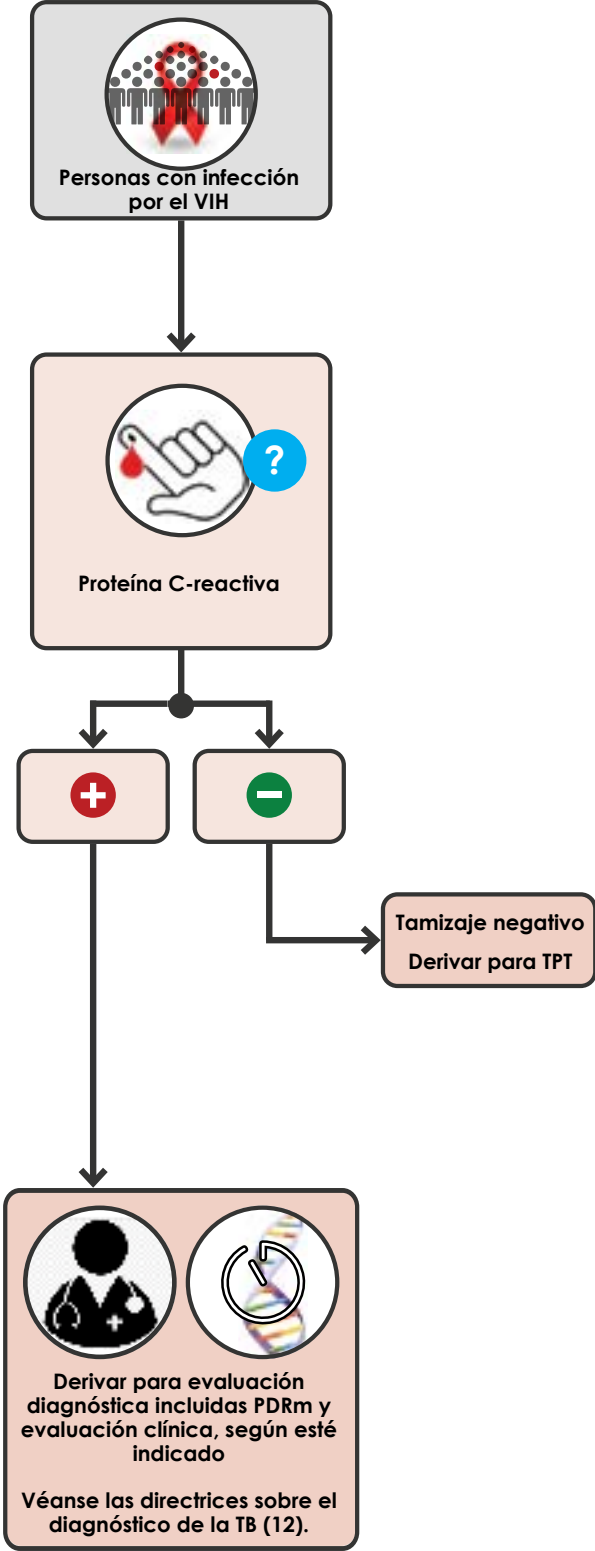
Ilustración de once algoritmos de tamizaje posibles en las personas con infección por el VIH.

Figura A.3.1. Algoritmo de tamizaje único por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS



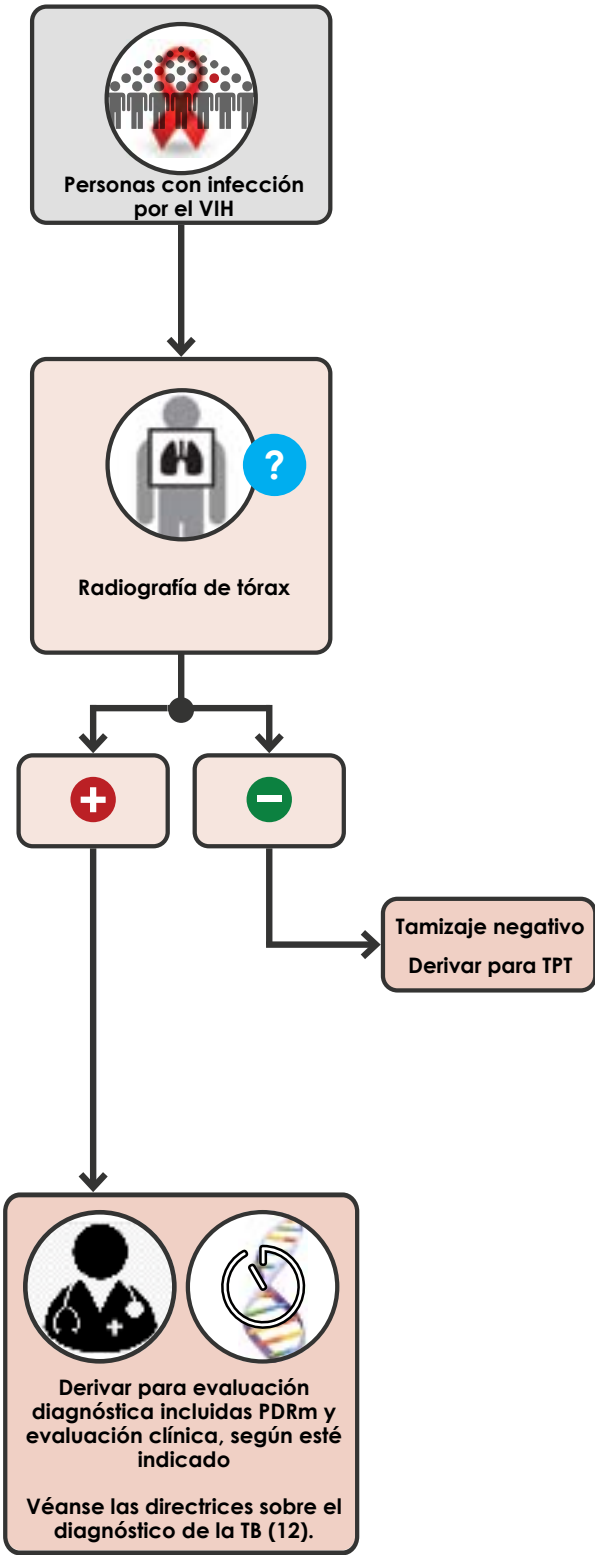
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.2. Algoritmo de tamizaje único por prueba de proteína C-reactiva



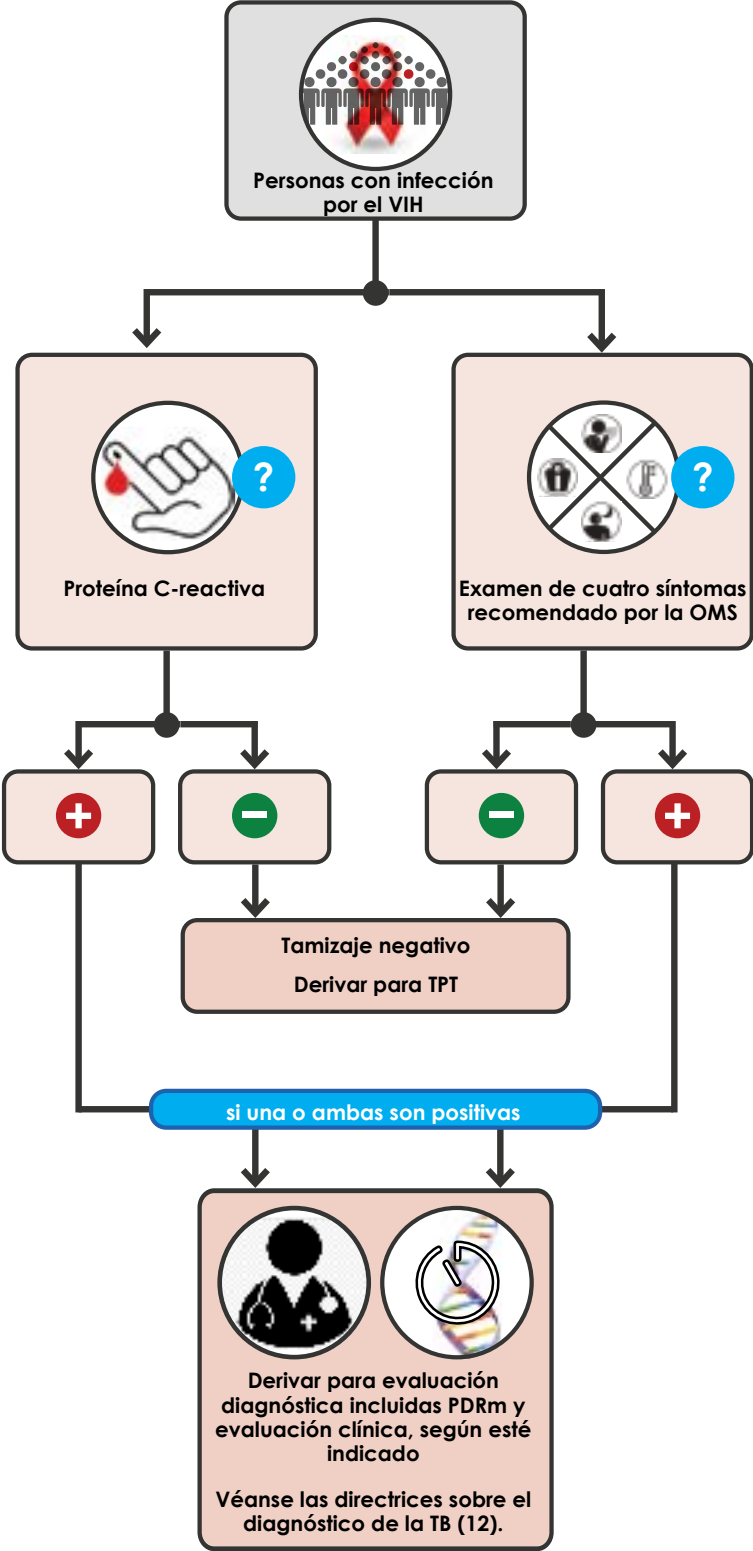
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.3. Algoritmo de tamizaje único por radiografía de tórax



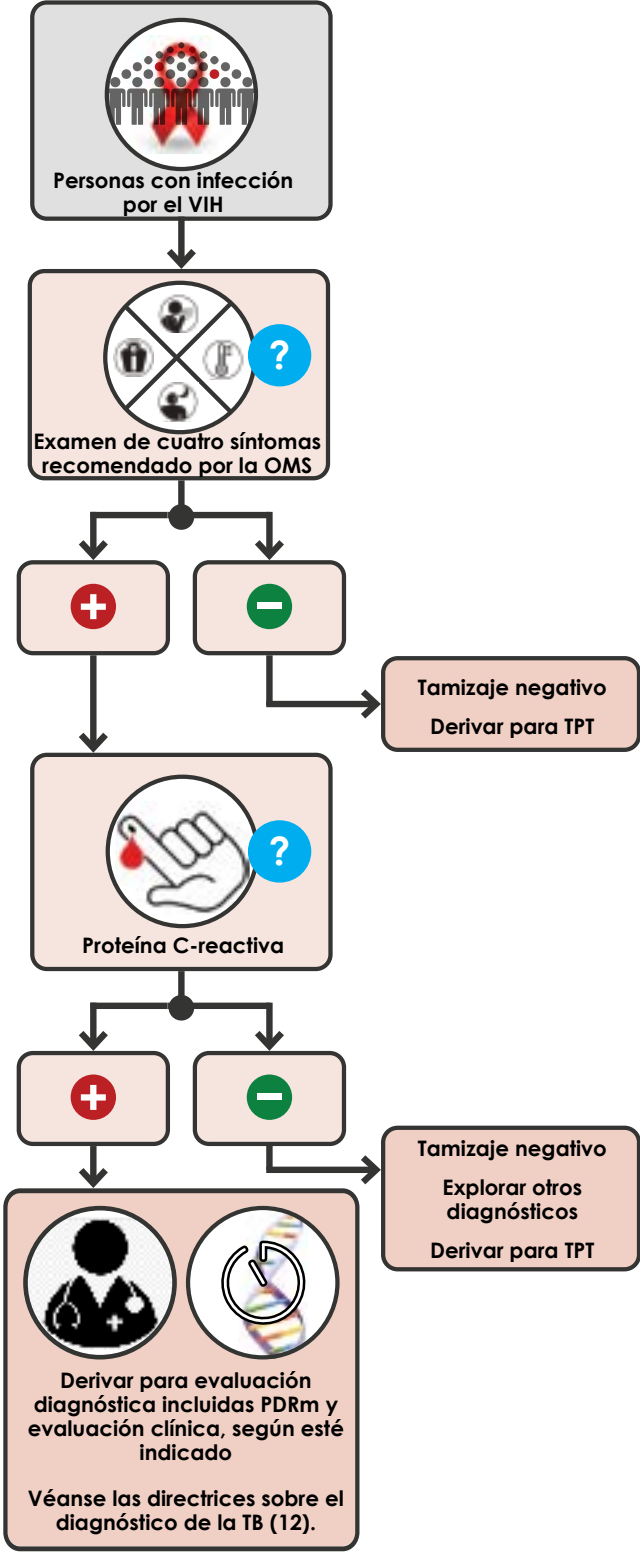
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.4. Algoritmo de tamizaje en paralelo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y prueba de proteína C-reactiva



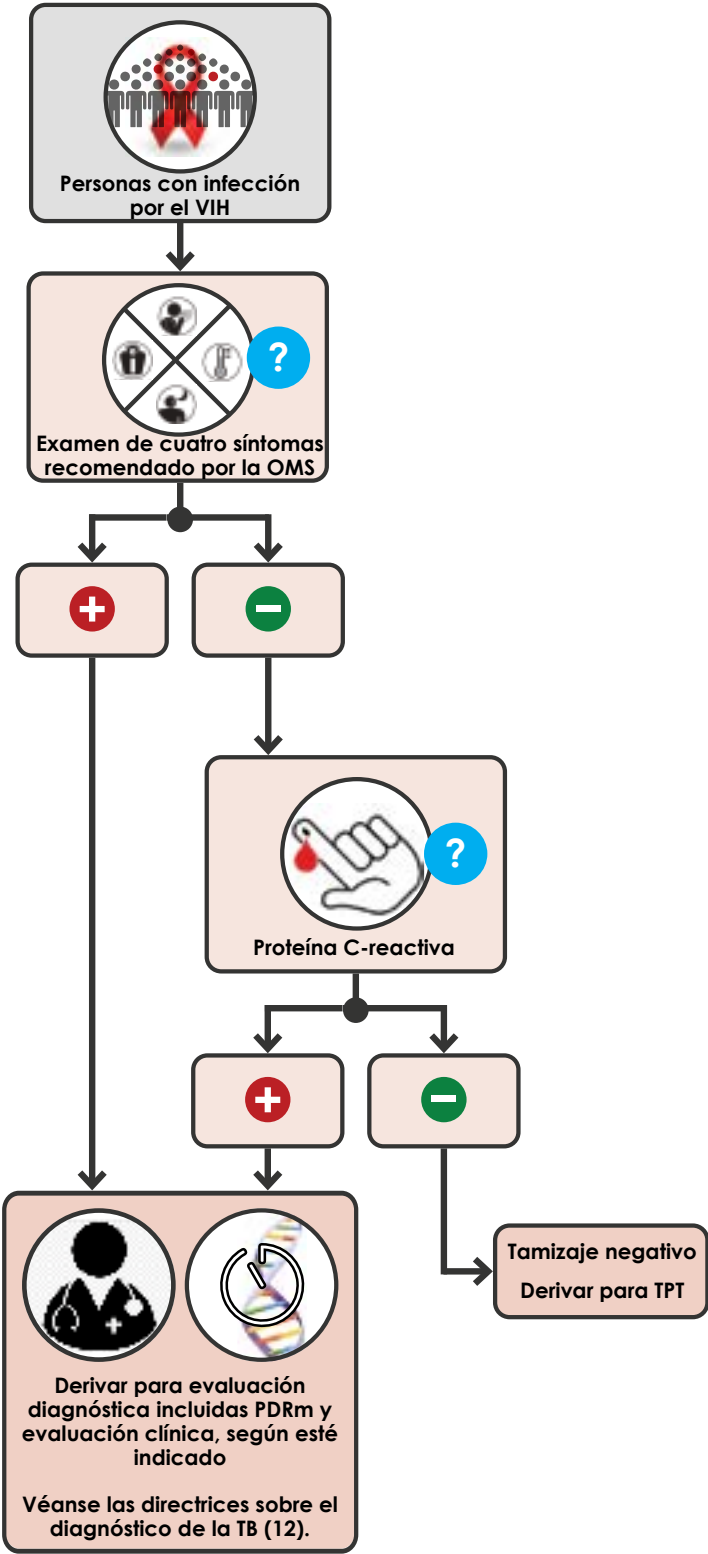
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.5. Algoritmo de tamizaje secuencial positivo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y prueba de proteína C-reactiva



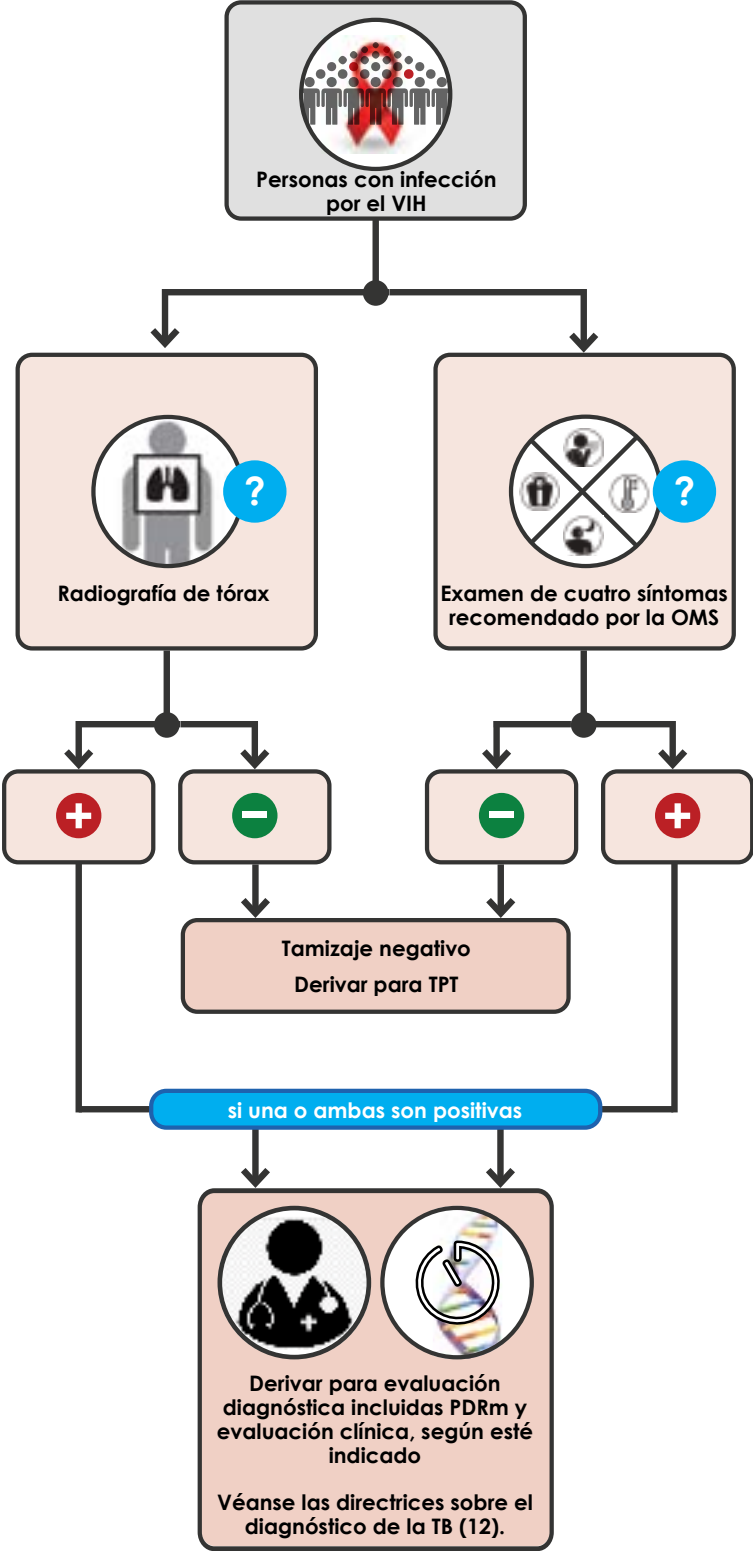
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.6. Algoritmo de tamizaje secuencial negativo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y prueba de proteína C-reactiva



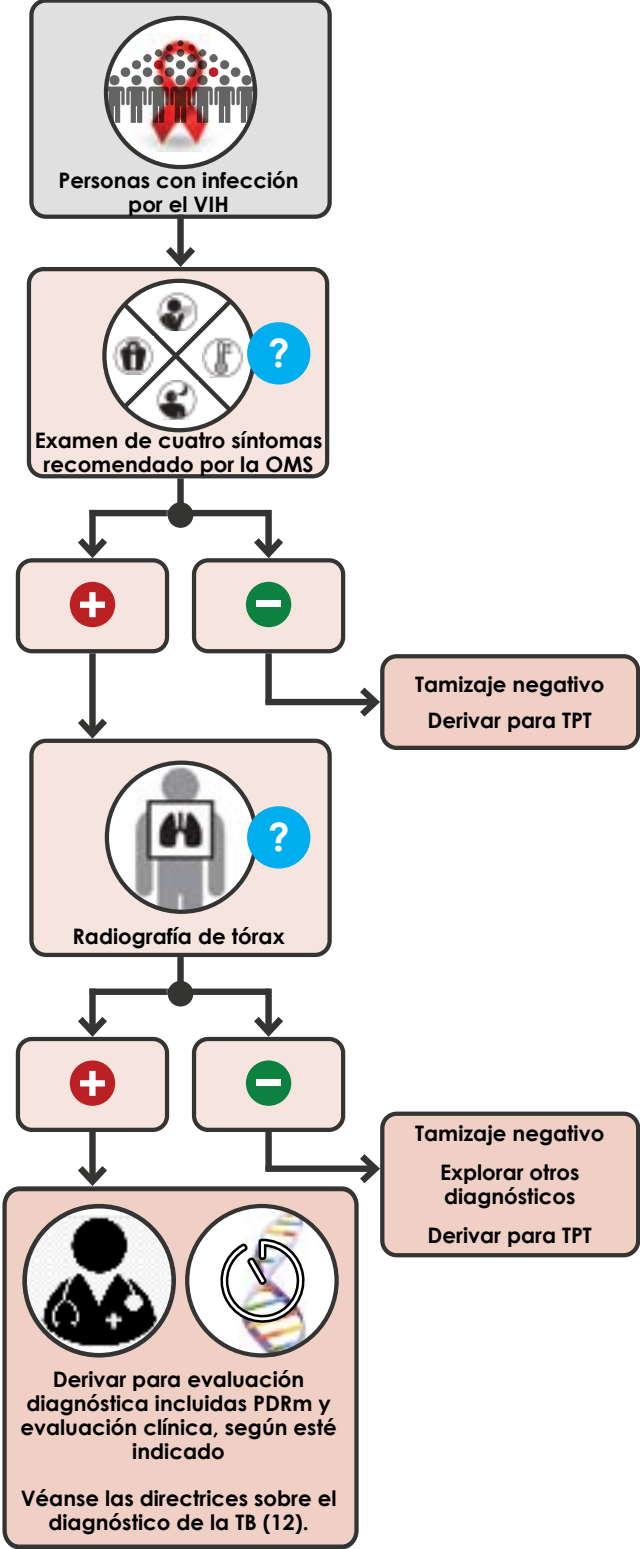
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.7. Algoritmo de tamizaje en paralelo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y radiografía de tórax



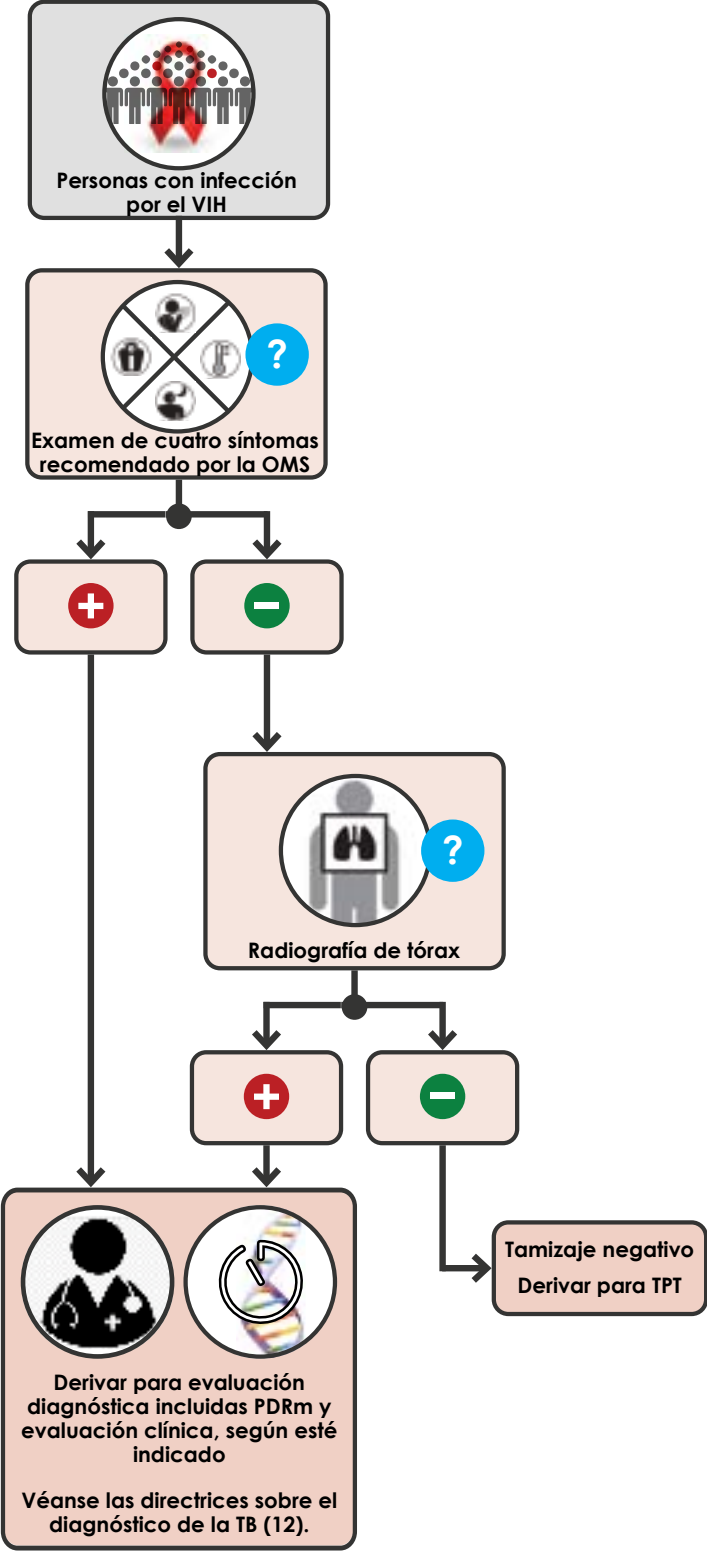
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.8. Algoritmo de tamizaje secuencial positivo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y radiografía de tórax



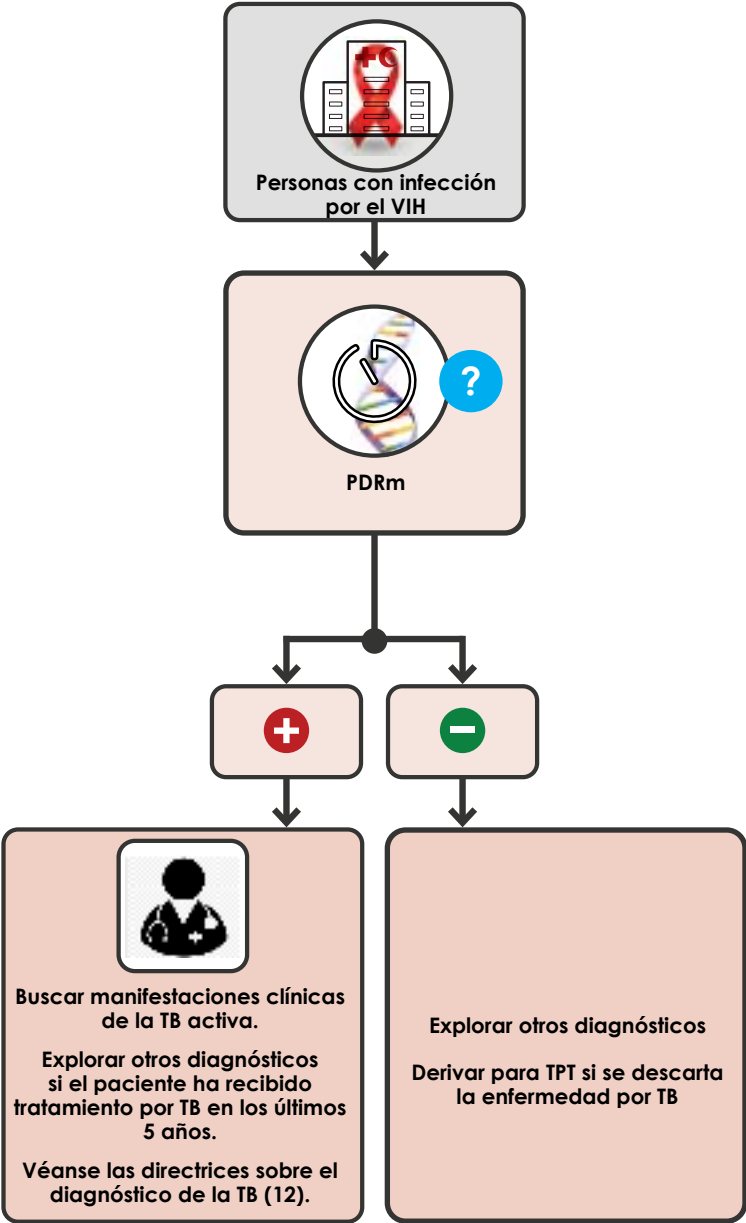
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis (12).*

Figura A.3.9. Algoritmo de tamizaje secuencial negativo por examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y radiografía de tórax



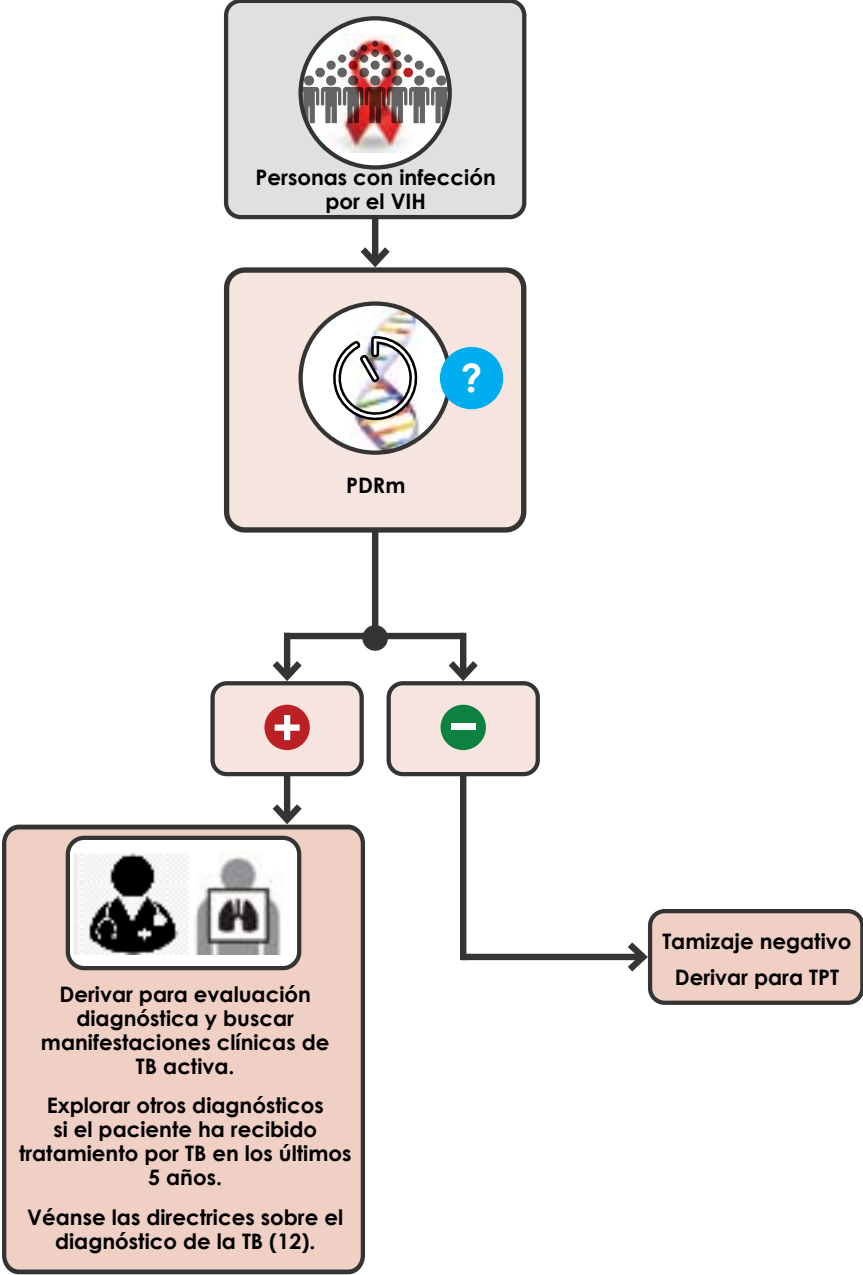
* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis* (12).

Figura A.3.10. Algoritmo de tamizaje único por PDRm recomendada por la OMS para pacientes hospitalizados en servicios médicos con prevalencia de TB superior a 10%



* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis (12).*

Figura A.3.11. Algoritmo de tamizaje único por PDRm para personas con infección por el VIH



* En esta población, se suele pensar desde un principio en realizar pruebas diagnósticas de la TB mediante LAM-ICL y otros métodos. Véase: *Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 3: Diagnóstico. Métodos de diagnóstico rápido para la detección de la tuberculosis (12).*

Anexo 4. Desempeño comparativo de los algoritmos para los adultos y adolescentes con infección por el VIH

Los siguientes cuadros contienen estimaciones basadas en modelos del desempeño y los resultados de los algoritmos de tamizaje descritos en el anexo 3, cuando se aplican a diferentes grupos de personas con infección por el VIH, a saber: pacientes ambulatorios que no reciben TAR, pacientes ambulatorios que reciben TAR y pacientes hospitalizados. Para cada grupo, se presenta un modelo de 1000 personas que participan en el tamizaje, con una prevalencia de TB representativa. Los modelos se basaron en los resultados del análisis de los datos de pacientes individuales que se encargó con el fin de evaluar el desempeño del examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS y otras herramientas de tamizaje en personas con infección por el VIH.

Cuadro A.4.1. Tamizaje de 1000 pacientes ambulatorios con infección por el VIH que no reciben tratamiento antirretroviral (TAR), con una prevalencia de TB de 5%

Algoritmo	PV	PF	NF	NV	% de casos de TB activa detectados	VPP	VPN
1	32	12	19	938	63%	72%	98%
2	33	9	17	941	67%	79%	98%
3	26	7	24	943	53%	78%	98%
4	36	16	14	934	72%	70%	99%
5	29	5	21	945	59%	85%	98%
6	36	16	14	934	72%	70%	99%
7	35	15	15	935	71%	70%	98%
8	24	6	26	944	48%	81%	97%
9	35	15	15	935	71%	70%	98%
11	36	19	14	931	72%	65%	99%

Cuadro A.4.2. Tamizaje de 1000 pacientes ambulatorios con infección por el VIH que reciben tratamiento antirretroviral (TAR), con una prevalencia de TB de 1%

Algoritmo	PV	PF	NF	NV	% de casos de TB activa detectados	VPP	VPN
1	4	12	6	978	41%	26%	99%
2	3	8	7	982	31%	28%	99%
3	5	15	5	975	54%	27%	100%
4	2	8	8	982	15%	16%	99%
5	1	0	9	990	6%	61%	99%
6	2	8	8	982	15%	16%	99%
7	7	27	3	963	65%	20%	100%
8	4	7	6	983	38%	35%	99%
9	7	27	3	963	65%	20%	100%
11	4	0	6	990	42%	91%	99%

Cuadro A.4.3. Tamizaje de 1000 pacientes hospitalizados con infección por el VIH, con una prevalencia de TB de 10%

Algoritmo	PV	PF	NF	NV	% de casos de TB activa detectados	VPP	VPN	Algoritmo
Examen de cuatro síntomas recomendado por la OMS	74	56	26	844	74%	57%	97%	14
PDRm (10)	77	63	23	837	77%	55%	97%	13

Anexo 5. Algoritmos de tamizaje para la población infantil

Ilustración de seis algoritmos de tamizaje posibles en la población infantil (las figuras A.5.1-A.5.5 corresponden a población infantil que tiene contacto estrecho con una persona con TB, y la figura A.5.6 corresponde a menores de 10 años con infección por el VIH).

Figura A.5.1. Tamizaje por síntomas

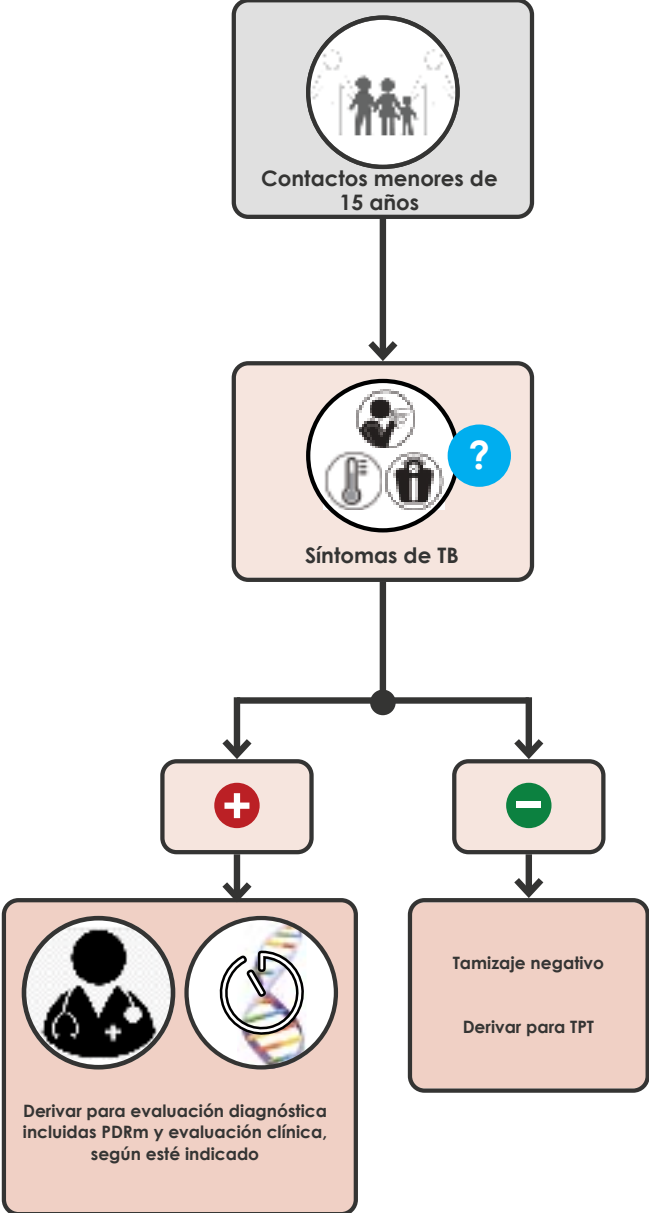


Figura A.5.2. Tamizaje por radiografía de tórax

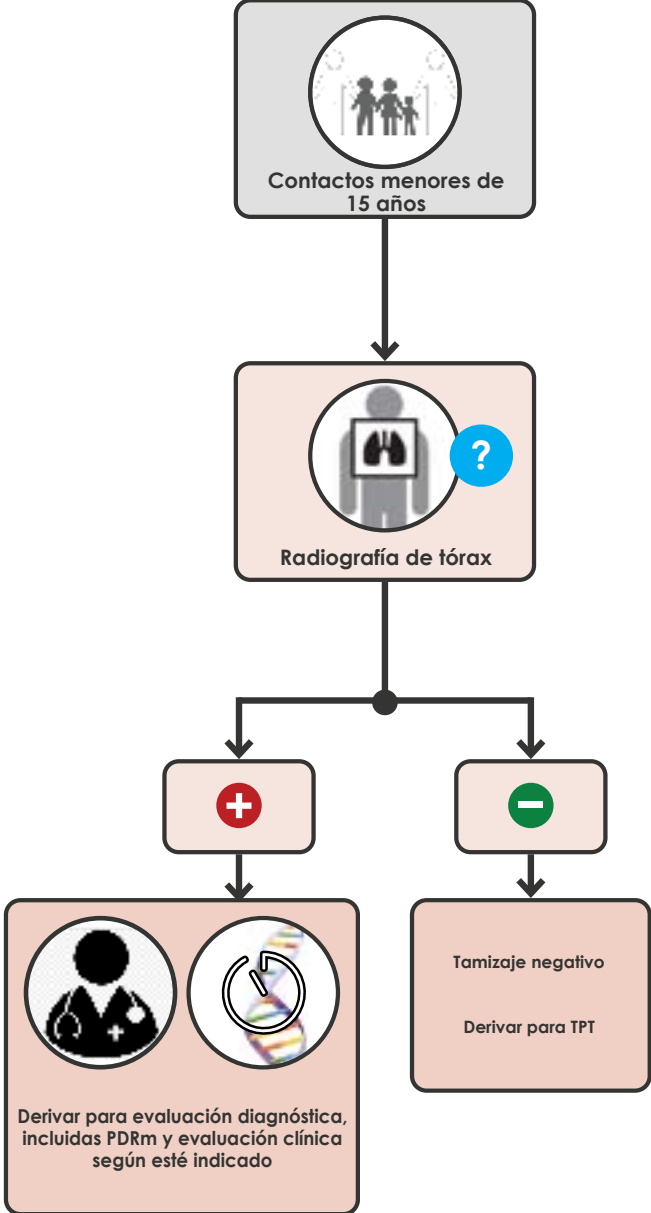


Figura A.5.3. Tamizaje en paralelo por síntomas y radiografía de tórax

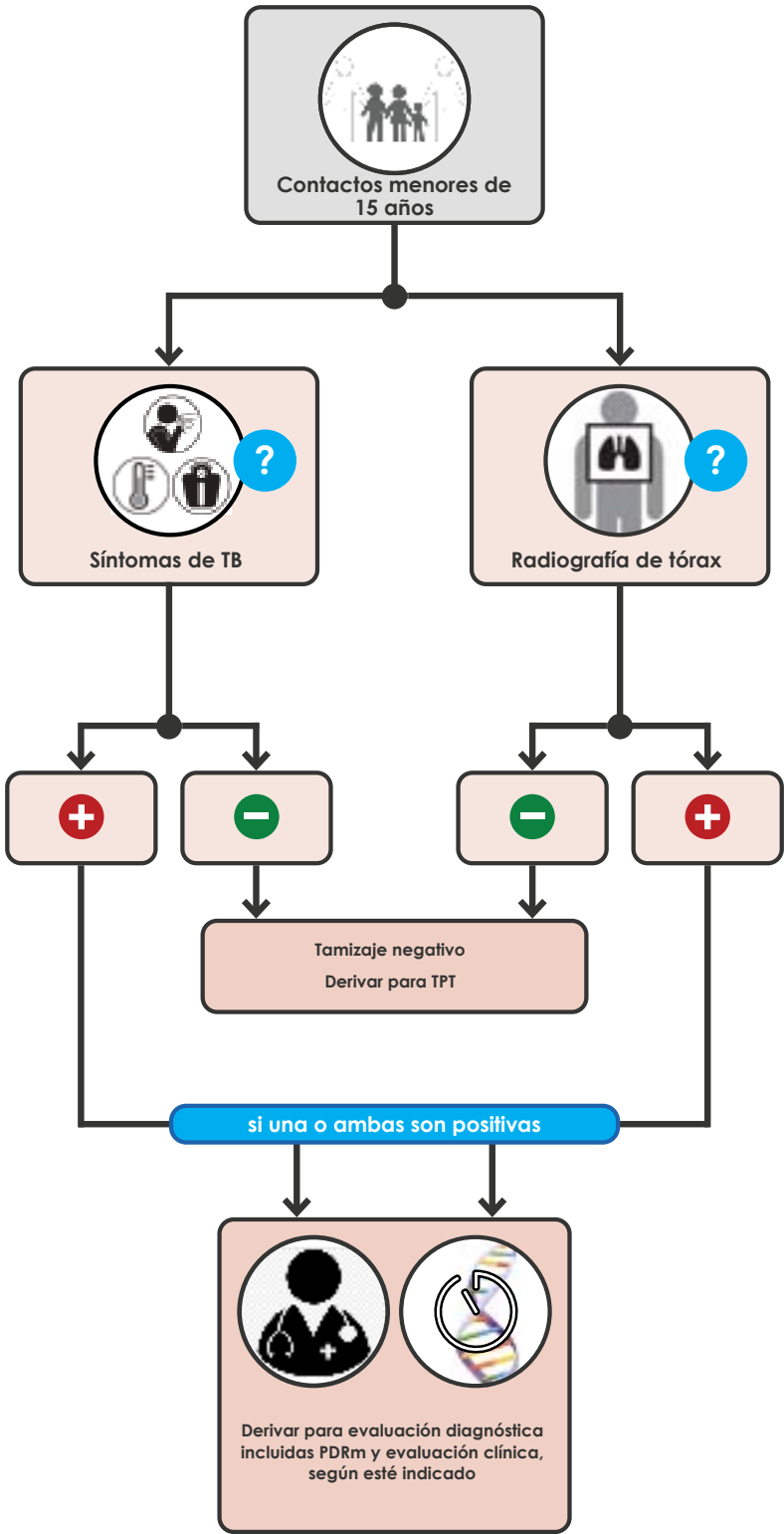


Figura A.5.4. Tamizaje en serie secuencial positivo por síntomas y radiografía de tórax

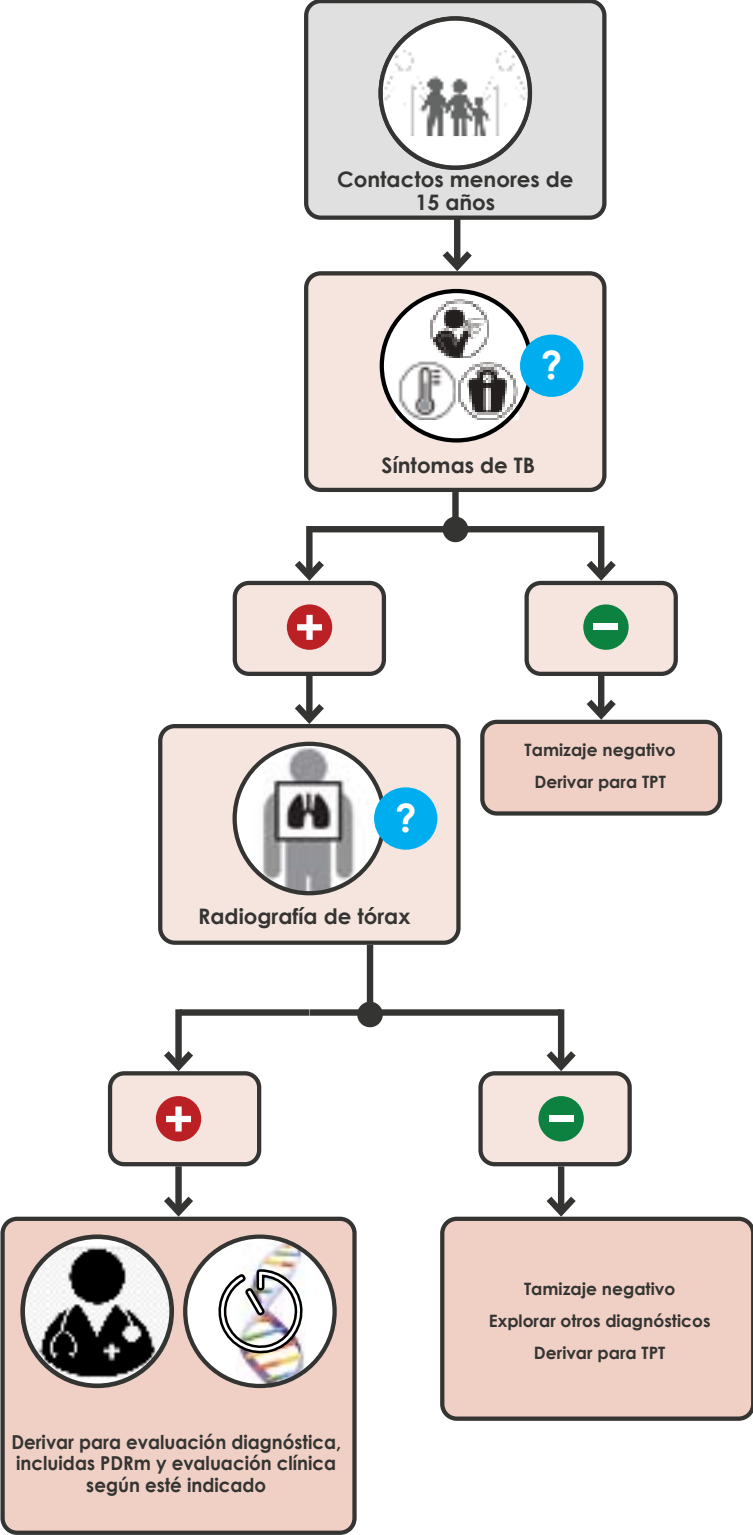


Figura A.5.5. Tamizaje en serie secuencial negativo por síntomas y radiografía de tórax

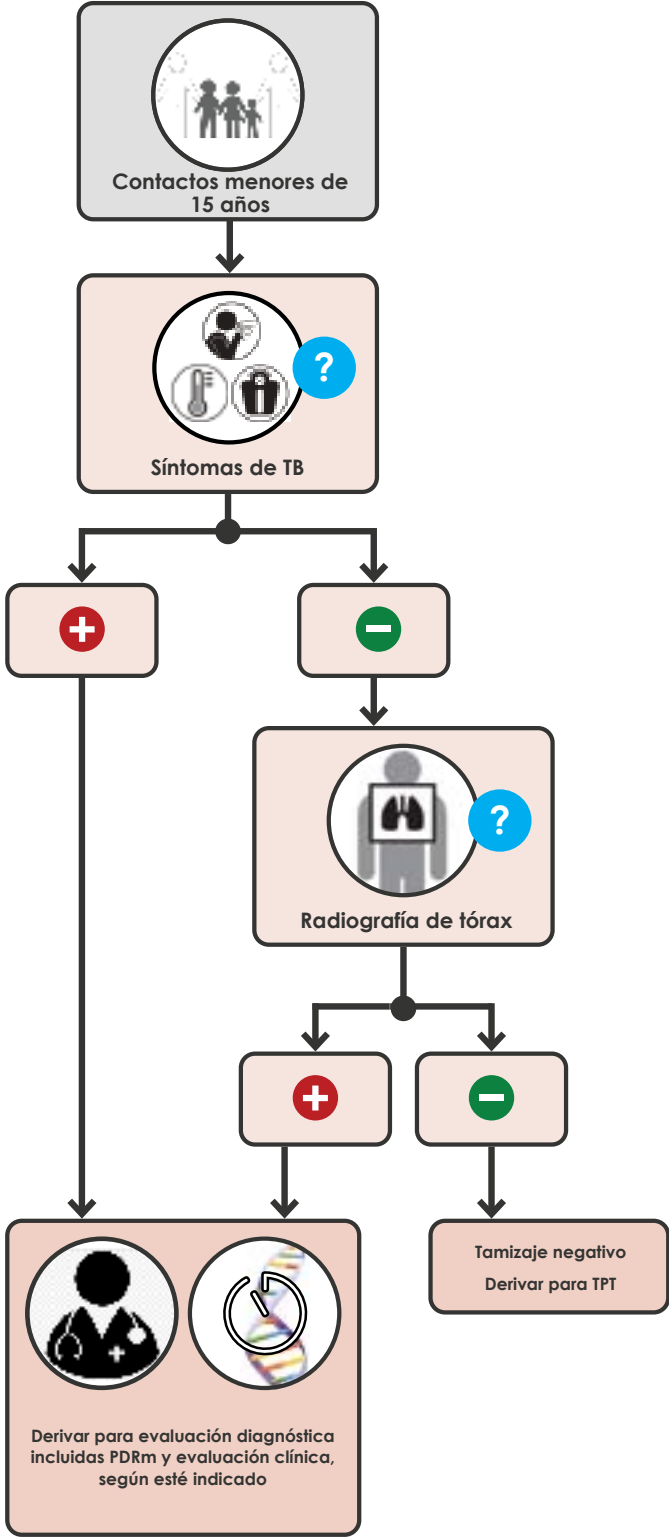
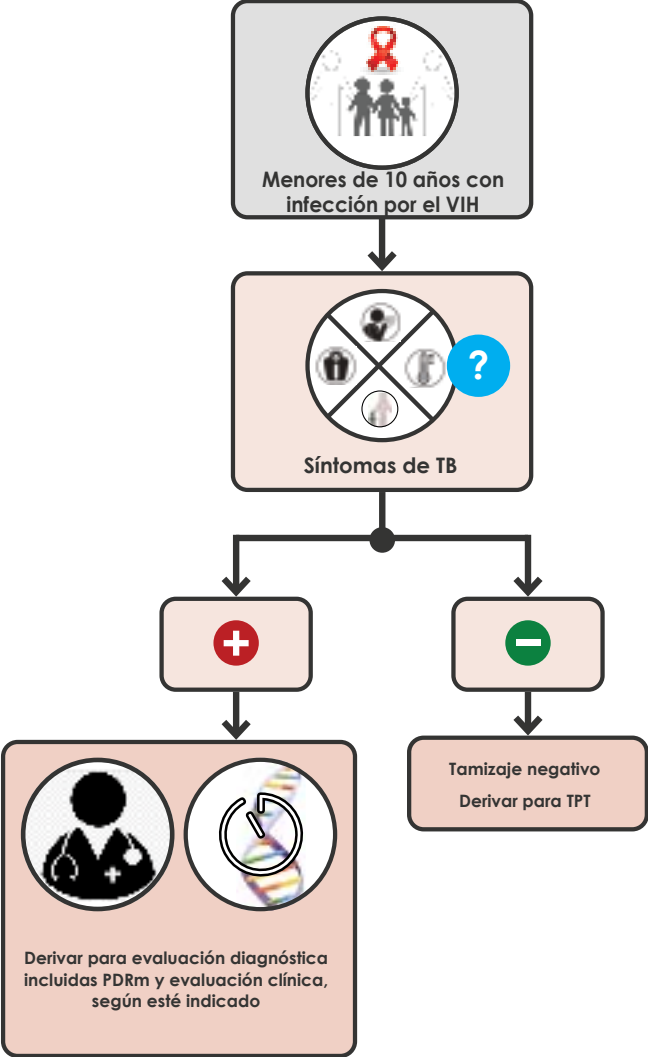


Figura A.5.6. Tamizaje por síntomas (para menores de 10 años con infección por el VIH)





OPS



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS
Américas

