



# Descripción y evaluación de calidad y oportunidad de los datos de la vigilancia de la tuberculosis en Baja Verapaz, Guatemala, 2023

Camille Sherrie Bose Gularte<sup>1</sup>, Sheilee Lizzette Diaz García<sup>1</sup>, María Eugenia Castellanos Reynosa<sup>2</sup>

Afiliaciones: <sup>1</sup>Programa de Entrenamiento en Epidemiología Aplicada, Maestría en Epidemiología de la Universidad del Valle de Guatemala; <sup>2</sup>Universidad James Cook, Queensland, Australia

Autor de Correspondencia: Camille Sherrie Bose Gularte. Correo: [camillebose@gmail.com](mailto:camillebose@gmail.com)

Recibido: 14 de febrero, 2025

Aceptado: 2 de febrero, 2026

Publicado: 22 de marzo, 2026

## Resumen

**Introducción.** En Guatemala la tuberculosis (TB) sigue siendo una condición endémica. A la fecha, la vigilancia de TB se realiza bajo normas de atención de salud pública. Los objetivos principales fueron describir y evaluar la calidad y cumplimiento en los tiempos de reporte de casos de TB en la vigilancia de salud pública en el Departamento de Baja Verapaz, Guatemala. **Población y métodos.** Describimos el sistema de vigilancia y casos de TB. Evaluamos la completitud y validez de los datos, y cuatro tipos de oportunidades. Calculamos medidas de tendencia central de los parámetros de evaluación de la vigilancia, y describimos la distribución de casos por variables de interés, incidencia y frecuencias y sus intervalos de confianza (IC) del 95%. **Resultados.** El uso adecuado del flujo de información permitió, en 2023, detectar 30 casos activos, con una incidencia de 8.7 casos nuevos de TB por 100 mil habitantes. La mayoría de los casos fueron mujeres (66.7%, IC 95: 47.2, 82.7), 27 casos pulmonares (90%, IC 95: 73.5, 97.9) y afectando mayormente a las edades de 25-34 años (30.0%, IC 95: 14.7, 49.4). Al evaluar la completitud encontramos que se reportó la fecha de inicio de síntomas en un 77.0% y el esquema de tratamiento en un 70.0%, en cuanto a la consistencia de los datos el 100.0% de datos fue válido con respecto al formato, tipo y rango esperado. Por último, la notificación y diagnóstico es oportuno, mientras que el inicio de tratamiento no lo es. **Discusión.** El flujo de información del sistema de vigilancia de TB fue claro y simple, permitiendo que los casos fuesen notificados en tiempo y forma, sin embargo, hubo un retraso importante entre la confirmación por laboratorio y el inicio de tratamiento.

**Palabras clave:** tuberculosis, vigilancia de salud pública, evaluación de programas, epidemiología, Guatemala.

## Abstract

**Introduction.** In Guatemala, tuberculosis (TB) remains an endemic condition. To date, surveillance for TB is carried out under general public health care guidelines. The main objective was to describe and evaluate, the quality and timeliness of the reporting of TB cases in the public health surveillance data in the Department of Baja Verapaz, Guatemala. **Population and Methods.** We described the surveillance system of TB cases. We evaluated the completeness and validity of the data, and four types of timeliness. Measures of central tendency of the surveillance evaluation parameters were obtained. The distribution of cases by variables of interest, incidence, and frequencies were calculated as well as their 95% confidence interval (CI). **Results.** The correct use of the information flow allowed, in 2023, the detection of 30 active cases, for an incidence of 8.7 new TB cases per 100,000 inhabitants. More cases occurred in women (66.7%; 95% CI: 95 47.2, 82.7), 27 cases (90%; 95% CI: 73.5, 97.9) of pulmonary TB, mostly affecting 25-34-year-old bracket (30% 95% CI: 14.7, 49.4). We found that the reporting symptom onset was present in 77.0% of cases and 76.0% had data on the type of treatment initiated. With respect to validity, 100.0% of the data met the expected format, type, and range. Lastly, the timeliness measured by the time interval of the reporting met the expected value, but the timeliness measured between the time of diagnosis and the start of treatment did not. **Discussion.** The

data flow of the TB surveillance system was clear and simple, which allowed cases to be reported in a timely manner, however, there was a delay between laboratory confirmation and the initiation of treatment.

**Key words:** tuberculosis, public health surveillance, program evaluation, Guatemala.

**Cita sugerida:** Bose Gularte CS, Diaz García SL, Castellanos Reynosa ME. Descripción y evaluación de calidad del dato y oportunidad de la vigilancia de Tuberculosis en Baja Verapaz, Guatemala, 2023. *Am J Field Epidemiol* 2025; 3 (2), 1-7.

## Introducción

La tuberculosis (TB) continúa siendo una amenaza para la salud pública, siendo uno de los agentes infecciosos principales de mortalidad mundial, superado únicamente por COVID-19 [1]. A nivel mundial, se estima que, en 2023, 10.8 millones de personas se enfermaron con TB, equivalente a 134 casos incidentes por 100 mil habitantes. La tasa de incidencia se estima aumentó ligeramente en un 0.2% entre 2022 y 2023. Mundialmente la reducción en la tasa de incidencia de tuberculosis entre 2015 y 2023 ha sido de 8.3%, lejos de la meta propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de su reducción al 50% para el 2025. La OMS publicó que para el 2023, el reporte global de nuevos casos de TB (8.2 millones) ha sido el registro más alto desde que inició el monitoreo en 1995 [2].

En Guatemala, durante el 2023 se reportaron 4,082 casos de TB con una tasa de incidencia de 33 por 100 mil habitantes [3] y un estimado de 553 fallecidos [4], por lo que continúa siendo una enfermedad endémica. Actualmente, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [5] establece la notificación obligatoria de los casos de TB. Por su parte, la Norma de Atención de Salud Integral para el primer y segundo nivel [6] orienta principalmente al manejo clínico de los pacientes con TB. Aunque se notifican los casos, estos documentos no definen de manera explícita el procedimiento para llevar a cabo la vigilancia epidemiológica.

Considerando la carga social, económica y sanitaria que representa la tuberculosis en el país, resulta fundamental un sistema de vigilancia que proporcione información accesible, confiable, estandarizada y oportuna, permitiendo planificar adecuadamente la oferta de servicios para responder a la demanda de la población [7].

El presente trabajo, tiene como objetivos principales, describir y evaluar, por primera vez, la calidad y cumplimiento en los tiempos de reporte de casos de TB

en Baja Verapaz, uno de los departamentos de Guatemala, con el fin de mejorar los puntos críticos que sean detectados.

## Población y métodos

El estudio se desarrolló en la Dirección Departamental de Redes Integradas de Servicios de Salud de Baja Verapaz (DDRISBV), ubicada en el municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz, Guatemala. Este departamento se localiza en la región norte del país y limita al norte con Alta Verapaz, al sur con el departamento de Guatemala, al este con El Progreso y al oeste con Quiché [8]. Baja Verapaz cuenta con una población estimada de 344,655 [9] habitantes y está conformado por ocho municipios. El periodo de ejecución del estudio comprendió de enero de 2023 a julio de 2024.

### *Descripción del Programa Nacional de Tuberculosis en Guatemala*

En Guatemala, el control de la tuberculosis está regido por el Programa Nacional de Tuberculosis (PNT), el cual establece las Normas Técnico-Operativas que orientan las acciones de prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la enfermedad a nivel nacional. Estas normas son de aplicación obligatoria para instituciones públicas, descentralizadas, autónomas y privadas del sector salud [10]. El objetivo principal del PNT es reducir progresivamente la transmisión de la tuberculosis mediante la detección temprana y el tratamiento oportuno, gratuito y estrictamente supervisado de los casos confirmados. Asimismo, el PNT actúa como ente técnico-normativo responsable de la capacitación, supervisión, monitoreo y evaluación de las acciones implementadas por los servicios de salud, y de la generación de información epidemiológica que sustenta la toma de decisiones a nivel central.

De acuerdo con las normativas vigentes, se define como tuberculosis presuntiva a toda persona con signos o síntomas sugestivos de la enfermedad. Un caso de tuberculosis bacteriológicamente confirmado corresponde a una persona con resultado positivo en una

muestra biológica mediante baciloscopía, cultivo o prueba molecular Xpert MTB/RIF. El diagnóstico inicial de la tuberculosis pulmonar se realiza principalmente por baciloscopía, debido a su bajo costo, rapidez y facilidad de implementación. El cultivo se utiliza en situaciones específicas, como persistencia de baciloscopía positiva durante el tratamiento, sospecha clínica con baciloscopía negativa, investigación de contactos de casos drogoresistentes, tuberculosis extrapulmonar y en población pediátrica. La prueba molecular Xpert MTB/RIF se reserva para grupos prioritarios, incluyendo personas con tuberculosis extrapulmonar o congénita, diabetes mellitus, inmunosupresión, enfermedades terminales, fracasos o abandonos de tratamiento, recaídas y personas privadas de libertad.

#### *Descripción del sistema de Vigilancia de Salud Pública*

Para la descripción del sistema de vigilancia epidemiológica de la tuberculosis se realizó una revisión de los principales documentos técnico-normativos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, incluyendo el Manual de Atención para el Manejo de Pacientes con Tuberculosis [11], el Protocolo de Atención del Paciente con Tuberculosis-Norma Nacional [6], y el Protocolo del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica [5]. Esta revisión permitió describir el flujo de información, los niveles de atención y las responsabilidades institucionales en la vigilancia del evento.

#### *Descripción de casos de tuberculosis*

La descripción de los casos de tuberculosis se basó en el análisis de la base de datos del sistema de vigilancia departamental de Baja Verapaz y en las fichas de vigilancia epidemiológica. Se incluyeron todos los casos de tuberculosis detectados y reportados durante el año 2023, sin criterios de exclusión. Se analizaron variables sociodemográficas, clasificación de la enfermedad, inicio de tratamiento, presencia de comorbilidades como VIH y diabetes mellitus, y condición de egreso.

#### *Evaluación del conocimiento en tuberculosis del personal de salud*

La evaluación de conocimientos sobre tuberculosis se realizó en marzo de 2024 al personal de salud responsable de la vigilancia epidemiológica de TB en los ocho municipios del departamento. Se excluyó a quienes

no aceptaron participar o no pudieron ser contactados. La información se recolectó mediante un cuestionario autoadministrado diseñado por los autores, aplicado durante una reunión departamental mensual. El instrumento incluyó trece preguntas de opción múltiple relacionadas con la definición de casos, métodos diagnósticos, tratamiento, detección y búsqueda de casos, medidas de control e instrumentos de registro. Las respuestas se tabularon en Microsoft Excel y se calculó un puntaje porcentual. Para este estudio, se consideró un nivel de conocimiento “bueno” cuando el puntaje fue igual o superior al 70%.

Evaluación de la calidad del dato y cumplimiento en los tiempos de reporte de los casos de TB del sistema de vigilancia

Para la evaluación de la calidad del dato y la oportunidad en el reporte de los casos se utilizaron la base de datos digital departamental, información proporcionada por la DDRISBV y las fichas de vigilancia epidemiológica, las cuales fueron revisadas y cotejadas para garantizar la consistencia del análisis. La calidad del dato se evaluó a través de los atributos de completitud y validez. La completitud se definió como el grado en que los datos esperados estaban disponibles, mientras que la validez se evaluó como el grado de concordancia con el formato, tipo y rango esperado para cada variable.

#### *Análisis de datos*

En la descripción de la vigilancia se analizó la información de la literatura y se procedió a realizar un resumen del flujo de información dentro del sistema y una descripción de los diferentes niveles de atención.

Para la descripción de los casos de tuberculosis se realizó un análisis descriptivo de la distribución de los casos por edad y sexo, clasificación de TB, inicio de tratamiento, comorbilidades de VIH y diabetes y su condición de egreso. Se estimaron las frecuencias y sus intervalos de confianza del 95% (IC 95%). Para la estimación de incidencias se utilizó la población proyectada por el Instituto Nacional de Estadística [12]. Para el análisis estadístico se utilizó el software Epi Info versión 7.2.6.0.

En cuanto a la evaluación de conocimientos del personal de salud, se describió las características de los participantes, incluyendo frecuencias para sexo y profesión, y media para edad y años laborando en la vigilancia de TB. Para los resultados de los cuestionarios, se sumaron las respuestas correctas y se

estimó la nota en un porcentaje ( $\#$  respuestas correctas/13 X 100). Para conocer el promedio general de conocimientos se promediaron las ocho notas. Para propósitos de este estudio, se consideró el promedio de los resultados  $\geq 70\%$  como buen nivel de conocimiento, mientras que un resultado menor un nivel deficiente (13).

Para el atributo de calidad del dato se midieron dos atributos, completitud, que se refiere al grado en que los datos esperados están disponibles, para lo cual no deben faltar datos; y validez, la cual se define como el grado en que los datos se ajustan al formato, tipo y rango esperado [14].

Se calculó el porcentaje de los datos completos de la base de datos digital para cada variable y el porcentaje de datos válidos para las variables de sexo, fecha de nacimiento, fecha de inicio de síntomas, fecha de toma de muestra, fecha de diagnóstico, esquema de tratamiento indicado, fecha de inicio de tratamiento y fecha de notificación.

En cuanto al atributo de oportunidad (cumplimiento de tiempos) de reporte, se verificó el tiempo de notificación (promedio de días transcurridos desde la confirmación del caso y la notificación a la DDRISSBV); tiempo de diagnóstico (promedio de días transcurridos desde la fecha de toma de muestra y confirmación por laboratorio); y tiempo de inicio del tratamiento (promedio de días transcurridos desde que se confirma el diagnóstico por laboratorio hasta el inicio de tratamiento). Se consideró oportuno si la notificación se realiza en 30 días o menos [5], si el diagnóstico se realiza en 5 días máximo y si el tratamiento se inicia máximo 3 después de recibir los resultados de laboratorio [15]. Todos los análisis anteriores se realizaron en Microsoft Excel.

*Consideraciones éticas y protección de los participantes*

El protocolo del estudio fue sometido al Comité de Ética del Centro de Estudios en Salud de la Universidad del Valle de Guatemala, el cual determinó que el estudio estaba exento de regulaciones en ética en investigación con sujetos humanos. En la evaluación de conocimientos se obtuvo consentimiento informado de los participantes, y los datos de vigilancia fueron analizados sin identificadores personales, garantizando la confidencialidad de la información.

## Resultados

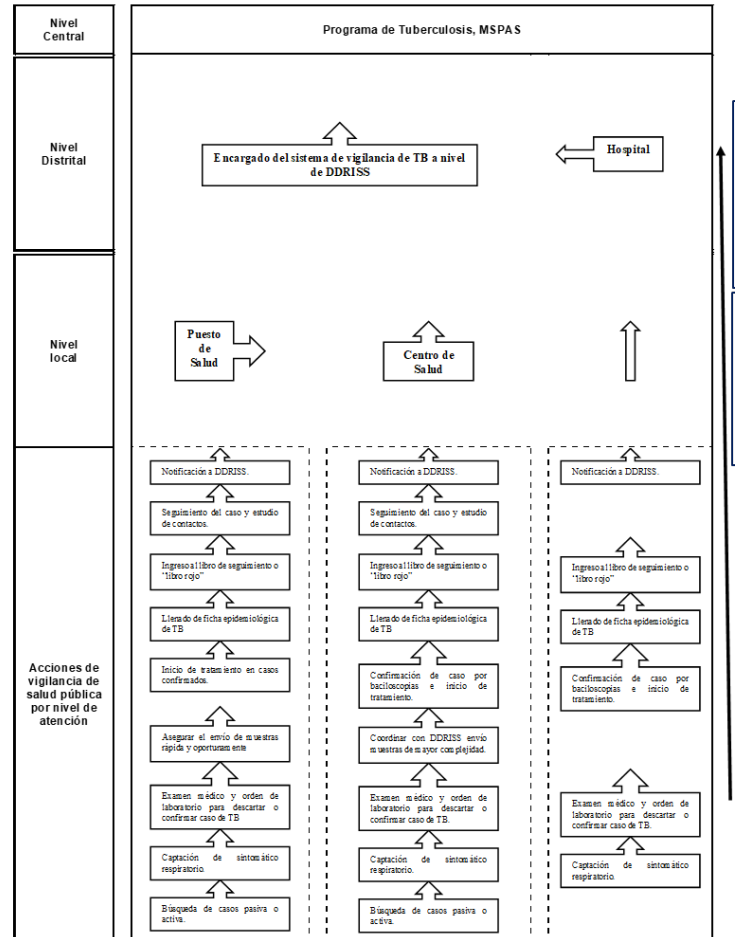
*Descripción del sistema de vigilancia de salud pública de TB en el departamento de Baja Verapaz.*

El flujo de la vigilancia de la tuberculosis en Baja Verapaz inicia en el primer y segundo nivel de atención, responsables de la detección de casos mediante búsqueda pasiva y activa, el diagnóstico, la notificación, el seguimiento y las acciones de prevención. Los Distritos de Salud, como segundo nivel, consolidan y notifican mensualmente los casos detectados.

El tercer nivel de atención participa en la detección y diagnóstico de los casos que acuden a los servicios hospitalarios; sin embargo, no brinda seguimiento a los pacientes que no requieren hospitalización. Una vez finalizada la atención hospitalaria, los expedientes son referidos a la DDRISSBV, que asume la vigilancia comunitaria y las acciones epidemiológicas correspondientes.

Aunque la normativa nacional establece los plazos de notificación, no define el tiempo máximo entre la confirmación diagnóstica y el inicio del tratamiento, lo que constituye una brecha operativa. La DDRISSBV supervisa la disponibilidad de insumos, el seguimiento de los casos, la búsqueda de contactos, consolida la información y notifica mensualmente los casos al Programa Nacional de Tuberculosis (Figura 1).

Figura 1. Diagrama del flujo de información para la vigilancia de Tuberculosis en el departamento de Baja Verapaz.



TB: tuberculosis. DDRISSBV: Dirección Departamental de Redes Integradas de Servicios de Salud de Baja Verapaz

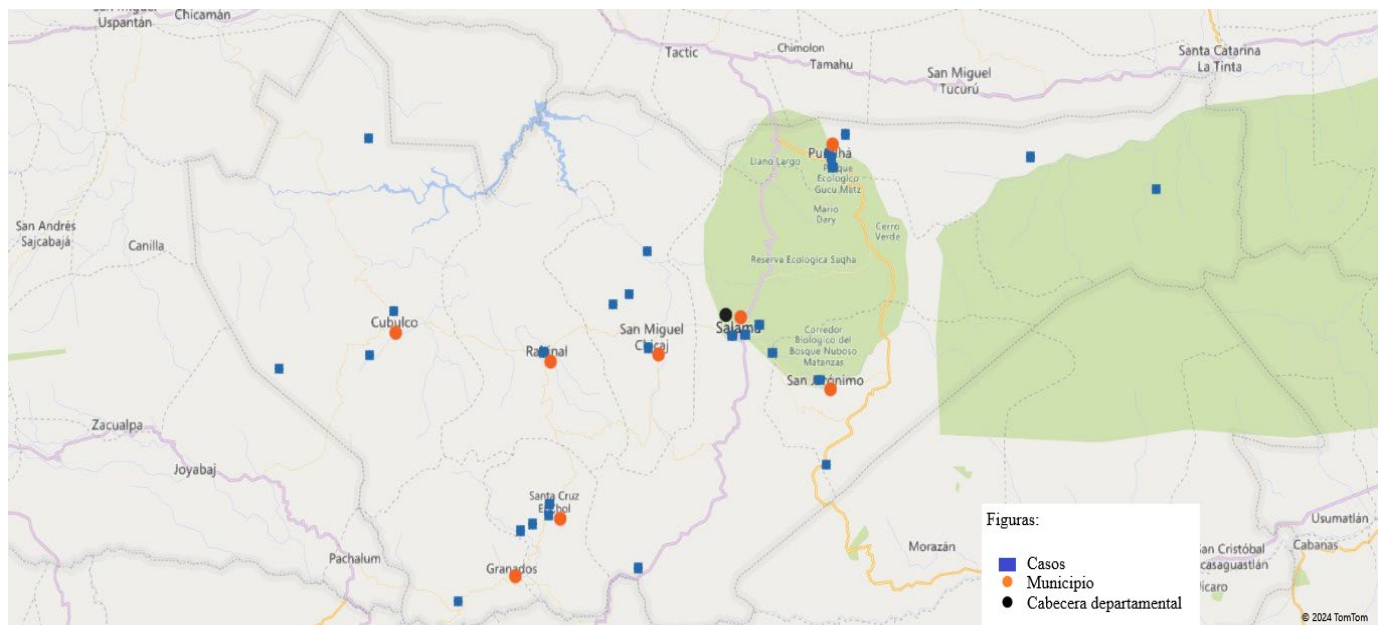
Fuente: elaboración propia.

En todos los niveles del flujo de información, la notificación y el registro de los casos de tuberculosis se realizan mediante tres instrumentos: la ficha de vigilancia de salud pública, el libro rojo y una base de datos digital. Los establecimientos de los tres niveles de atención remiten copias de la ficha de vigilancia y de la base de datos a la DDRISBV, que consolida la información y es responsable de la notificación mensual al nivel central del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).

### Descripción de casos de tuberculosis en el 2023

Durante el año 2023 se detectaron 30 casos activos de tuberculosis en el departamento de Baja Verapaz. Los casos se concentraron principalmente en los municipios de Purulhá (9 casos) y Salamá (6), seguidos de San Miguel Chicaj, El Chól y Cubulco (4 casos cada uno), mientras que Rabinal, San Jerónimo y Granados reportaron un caso cada uno (Figura 2). Del total de casos, el 30 % (IC 95%: 14.7–49.4) residía en comunidades alejadas del centro municipal. La mayoría de los casos (87.0%, IC 95%: 70.3–94.7) fue detectada por el primer y segundo nivel de atención, mientras que solo el 13.0% (IC 95%: 5.3–29.7) fue reportado por el tercer nivel.

**Figura 2. Casos de tuberculosis por comunidad de residencia en el departamento de Baja Verapaz durante el año 2023.**



Fuente: Base de datos de tuberculosis, datos recolectados por la DDRISBV.

La incidencia departamental de tuberculosis fue de 8.7 por 100,000 habitantes. La forma pulmonar predominó, con 27 casos (90.0 %, IC 95%: 73.5, 97.9), incluyendo un caso diagnosticado clínicamente, mientras que tres casos (10.0 %, IC 95%: 2.1, 26.5) correspondieron a tuberculosis extrapulmonar. La mayoría de los casos ocurrió en mujeres (66.7 %, IC 95%: 47.2, 82.7). En cuanto a la edad, el 30 % de los casos (IC 95%: 14.7, 49.4) se concentró en el grupo de 25

a 34 años y el 26.7 % (IC 95%: 12.3–45.9) en personas de 55 a 64 años. Respecto a comorbilidades, el 23.3 % de los casos (IC 95%: 9.9–42.3) presentó diabetes mellitus y el 3.3 % (IC 95%: 0.1–17.2) fue reactivo para VIH. No se contó con información sobre la condición de egreso en el 40 % de los casos. Entre los 18 casos con información disponible, el 50 % fue clasificado como curado, mientras que el 28 % falleció antes de iniciar el tratamiento. (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Características de los casos de TB detectados en el departamento de Baja Verapaz en el año 2023.**

|                            | Tuberculosis pulmonar |                  | Tuberculosis extrapulmonar |                 | Total Casos |                  |
|----------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------|-----------------|-------------|------------------|
|                            | Casos                 | % (IC 95%)       | Casos                      | % (IC 95%)      | Casos       | % (IC 95%)       |
| <b>No. de casos</b>        | 27                    | 90.0 (73.5-97.9) | 3                          | 10.0 (2.1-26.5) | 30          | 100 (88.4-100)   |
| Incidencia/100,000 hab.    | 7.5                   |                  | 0.9                        |                 | 8.7         |                  |
| <b>Sexo</b>                |                       |                  |                            |                 |             |                  |
| Femenino                   | 18                    | 66.7 (9.4-99.2)  | 2                          | 66.7 (9.4-99.2) | 20          | 66.7 (47.2-82.7) |
| Masculino                  | 9                     | 33.3 (16.5-54.0) | 1                          | 33.3 (0.8-90.6) | 10          | 33.3 (17.3-52.8) |
| <b>Grupo de edad</b>       |                       |                  |                            |                 |             |                  |
| 0-4                        | 0                     | 0.0 (0.0-12.8)   | 1                          | 33.3 (0.8-90.6) | 1           | 3.3 (0.1-17.2)   |
| 5-14                       | 0                     | 0.0 (0.0-12.8)   | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 0           | 0.0 (0.0-11.6)   |
| 15-24                      | 1                     | 3.7 (0.1-19.0)   | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 1           | 3.3 (0.1-17.2)   |
| 25-34                      | 7                     | 25.9 (11.1-46.3) | 2                          | 66.7 (9.4-99.2) | 9           | 30.0 (14.7-49.4) |
| 35-44                      | 3                     | 11.1 (2.4-29.2)  | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 3           | 10.0 (2.1-26.5)  |
| 45-54                      | 7                     | 25.9 (11.1-46.3) | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 7           | 23.3 (9.9-42.3)  |
| 55-64                      | 8                     | 29.6 (13.8-50.2) | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 8           | 26.7 (12.3-45.9) |
| >65                        | 0                     | 0.0 (0.0-12.8)   | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 0           | 0.0 (0.0-11.6)   |
| Sin información            | 1                     | 3.7 (0.1-19.0)   | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 1           | 3.3 (0.1-17.2)   |
| <b>Diabético</b>           |                       |                  |                            |                 |             |                  |
| Sí                         | 7                     | 25.9 (11.1-46.3) | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 7           | 23.3 (9.9-42.3)  |
| No                         | 20                    | 74.1 (53.7-88.9) | 2                          | 66.7 (9.4-99.2) | 22          | 73.3 (54.1-87.7) |
| Sin información            | 0                     | 0.0 (0.0-12.8)   | 1                          | 33.3 (0.8-90.6) | 1           | 3.3 (0.1-17.2)   |
| <b>VIH</b>                 |                       |                  |                            |                 |             |                  |
| Reactivo                   | 0                     | 0.0 (0.0-12.8)   | 1                          | 33.3 (0.8-90.6) | 1           | 3.3 (0.1-17.2)   |
| No reactivo                | 25                    | 92.6 (75.7-99.1) | 1                          | 33.3 (0.8-90.6) | 26          | 86.7 (69.3-96.2) |
| Sin información            | 2                     | 7.4 (0.9-24.3)   | 1                          | 33.3 (0.8-90.6) | 3           | 10.0 (2.1-26.5)  |
| <b>Condición de egreso</b> |                       |                  |                            |                 |             |                  |
| Tratamiento completo       | 0                     | 0.0 (0.0-12.8)   | 3                          | 100 (29.2-100)  | 3           | 10.0 (2.1-26.5)  |
| Curado                     | 9                     | 33.3 (16.5-54.0) | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 9           | 30.0 (14.7-49.4) |
| Continúa tratamiento       | 1                     | 3.7 (0.1-19.0)   | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 1           | 3.3 (0.1-17.2)   |
| Fallecido                  | 5                     | 18.5 (6.3-38.1)  | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 5           | 16.7 (5.6-34.7)  |
| Sin información            | 12                    | 44.4 (25.5-64.7) | 0                          | 0.0 (0.0-70.8)  | 12          | 40.0 (22.7-59.4) |

**Fuente:** Base de datos de tuberculosis, datos recolectados por la DDRISBV.

#### *Evaluación de conocimientos al personal de salud*

Se evaluó a los ocho responsables de la vigilancia de tuberculosis en los Distritos de Salud del departamento. La media de edad fue de 37.2 años y el tiempo promedio de experiencia en vigilancia de TB fue de 6.8 años; el 75 % correspondió a técnicos en enfermería. El promedio general de conocimientos fue del 71 %, clasificado como bueno. Sin embargo, se identificaron importantes brechas en temas clave, como el significado de la conversión bacteriológica (0 % de aciertos) y las definiciones de casos de TB presuntiva y bacteriológicamente confirmada (Ver cuadro 2).

#### *Evaluación de la calidad del dato y de oportunidad (cumplimiento en los tiempos) de reporte de los casos de TB del sistema de vigilancia*

Se evaluó el 100.0 % de los casos reportados. En cuanto a la completitud, se identificaron debilidades en las variables fecha de inicio de síntomas (23 % incompleta) y esquema de tratamiento (30 % incompleta). La validez de los datos fue del 100 %. (Cuadro 3).

El tiempo promedio de notificación fue de siete días y el tiempo para el diagnóstico de dos días, considerados oportunos; sin embargo, el inicio del tratamiento presentó un retraso promedio de cinco días, superando el estándar recomendado.

**Cuadro 2.** Resultados de la evaluación de conocimientos de TB en el personal de salud encargado de la vigilancia de tuberculosis en los departamentos de Baja Verapaz, 2024.

| Sección                             | Descripción  | Participantes con aciertos | Participantes sin aciertos | Proporción con aciertos (%) | Clasificación |
|-------------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1                                   | Definición de caso TB presuntiva                     | 2                          | 6                          | 25                          | Deficiente    |
|                                     | Definición de caso TB bacteriológicamente confirmado | 4                          | 4                          | 50                          | Deficiente    |
| 2                                   | Definición de caso sospechoso                        | 8                          | 0                          | 100                         | Bueno         |
|                                     | Principales métodos diagnósticos                     | 7                          | 1                          | 88                          | Bueno         |
| 3                                   | Esquema de tratamiento de primera línea              | 8                          | 0                          | 100                         | Bueno         |
|                                     | Tiempo para evaluar conversión baciloscopia          | 4                          | 4                          | 50                          | Deficiente    |
|                                     | Significado de conversión baciloscopia               | 0                          | 8                          | 0                           | Deficiente    |
| 4                                   | Frecuencia de controles médicos                      | 5                          | 3                          | 63                          | Deficiente    |
|                                     | Métodos para detección oportuna de casos             | 8                          | 0                          | 100                         | Bueno         |
|                                     | Métodos de búsqueda de casos                         | 6                          | 8                          | 75                          | Bueno         |
| 5                                   | Situación para investigación de contactos            | 8                          | 0                          | 100                         | Bueno         |
|                                     | Medidas de control de infecciones por TB             | 6                          | 2                          | 75                          | Bueno         |
| 6                                   | Instrumentos para registro de casos                  | 8                          | 8                          | 100                         | Bueno         |
| <b>Resultado general (promedio)</b> |  |                            |                            | 71                          | Bueno         |

**Fuente:** evaluación realizada al personal de salud encargada de la vigilancia de TB.

**Cuadro 3.** Evaluación de la completitud y validez de la información registrada en la base de datos de tuberculosis del sistema de vigilancia en el departamento de Baja Verapaz, 2023.

| Variables                            | Completitud (%) | Validez (%) |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|
| Sexo                                 | 100             | 100         |
| Fecha de nacimiento                  | 100             | 100         |
| Fecha de inicio de síntomas          | 77              | 100         |
| Fecha de toma de muestra diagnóstica | 96              | 100         |
| Fecha de confirmación de diagnóstico | 90              | 100         |
| Esquema de tratamiento indicado      | 70              | 100         |
| Fecha de inicio de tratamiento       | 93              | 100         |
| Fecha de notificación                | 100             | 100         |

**Fuente:** Base de datos de tuberculosis, datos recolectados por la DDRISBV.

## Discusión

El presente estudio ofrece una evaluación integral del sistema de vigilancia de salud pública de la tuberculosis (TB) en el departamento de Baja Verapaz, al analizar de manera conjunta su organización y funcionamiento, las características de los casos detectados, la calidad y oportunidad de los datos, así como el nivel de conocimiento del personal responsable de la vigilancia. Este enfoque permite no solo describir el desempeño del sistema, sino también identificar oportunidades de mejora en concordancia

con los objetivos fundamentales de la vigilancia de salud pública [16].

En relación con la organización del sistema de vigilancia, los resultados evidencian que la vigilancia de TB en Baja Verapaz se estructura en tres niveles de atención claramente definidos, con un flujo de información funcional que permite la notificación de los casos dentro de los plazos establecidos y facilita la descripción del comportamiento del evento. No obstante, se identificó como una debilidad relevante, la ausencia de lineamientos explícitos en la normativa nacional

respecto al tiempo máximo permitido entre la confirmación diagnóstica y el inicio del tratamiento. Esta brecha normativa puede generar variabilidad en la práctica clínica y retrasos innecesarios en el inicio de la terapia. En este contexto, la integración de las normativas de vigilancia y atención en un único manual operativo, como se ha implementado en países como Chile, podría contribuir a fortalecer la coherencia del marco operativo y mejorar la respuesta programática [17].

El análisis de los casos de TB detectados en 2023 muestra una incidencia relativamente baja en comparación con las estimaciones nacionales [18]. Sin embargo, este hallazgo debe interpretarse con cautela, dado el tamaño reducido de la población del departamento y la posibilidad de subregistro, especialmente en contextos donde existen barreras geográficas, sociales o culturales para el acceso a los servicios de salud.

Respecto a la distribución por sexo, se observó que solo el 33 % de los casos correspondió a hombres, proporción que contrasta con las estimaciones nacionales de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), según las cuales el 58.7 % de los casos de TB en Guatemala durante 2022 se presentó en el sexo masculino [4]. Una posible explicación de esta diferencia es que, en Baja Verapaz, las mujeres tienden a utilizar con mayor frecuencia los servicios de salud; en 2023, el 71.6 % de las consultas correspondió al sexo femenino [9]. Este patrón coincide con lo señalado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que documenta una menor utilización de los servicios de salud por parte de los hombres cuando padecen la misma enfermedad. Esta diferencia ha sido ampliamente descrita en contextos de VIH, donde los hombres son menos proclives a realizarse pruebas diagnósticas, acceder al tratamiento y presentan mayor mortalidad. De manera similar, la evidencia indica que los hombres con TB tienden a retrasar la búsqueda de atención, influenciados por factores biológicos, ambientales y socioculturales, así como por la disponibilidad y utilización de los servicios de salud [19]. En este sentido, el patrón observado podría estar reflejando un sub-diagnóstico de TB en hombres y un mayor riesgo de desenlaces desfavorables en este grupo.

En cuanto a la distribución por edad, la mayoría de los casos se concentró en grupos etarios económicamente activos, hallazgo consistente con reportes de la OMS que señalan que, durante 2022, una proporción importante de los casos de TB a nivel mundial se concentró en el grupo de 25 a 34 años [4]. Si bien la enfermedad afecta principalmente a la población en edad productiva, todos los grupos etarios se encuentran en riesgo, lo que refuerza la necesidad de

mantener estrategias de detección oportuna a lo largo de todo el ciclo de vida [20].

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es la alta proporción de comorbilidades entre los casos detectados. Casi una cuarta parte de los pacientes presentó diabetes mellitus, condición reconocida como un importante factor de riesgo tanto para el desarrollo de TB como para desenlaces desfavorables del tratamiento. Diversos estudios han demostrado que la diabetes se asocia con mayor probabilidad de enfermedad activa, retraso en la conversión bacteriológica, fracaso terapéutico y mortalidad, lo que convierte esta comorbilidad en un desafío prioritario para los programas de control de TB [21]. En concordancia con ello, los lineamientos internacionales y nacionales recomiendan un abordaje integral que incluya la búsqueda activa bidireccional de TB y diabetes, el uso sistemático de pruebas moleculares, cultivo y pruebas de sensibilidad, así como un control metabólico adecuado durante el tratamiento antituberculoso [22].

Aunque la proporción de casos con infección por VIH fue relativamente baja (3.3 %), su presencia tiene implicaciones clínicas y programáticas significativas. La coinfección TB-VIH incrementa el riesgo de progresión rápida de la enfermedad, complicaciones y mortalidad, especialmente en contextos donde los servicios no se encuentran integrados. La evidencia generada en Guatemala muestra que la integración de la atención de TB y VIH, utilizando los servicios de TB como punto de entrada para la atención integral del VIH, se asocia con un mayor acceso a terapia antirretroviral y una reducción significativa de la mortalidad [23]. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de fortalecer los mecanismos de referencia y contrarreferencia hacia servicios especializados, como las Unidades de Atención Integral, y de garantizar el uso de métodos diagnósticos sensibles para la confirmación de TB en personas que viven con VIH.

Los desenlaces del tratamiento constituyen uno de los aspectos más críticos identificados. Solo el 30 % de los casos fue clasificado como "curado", proporción considerablemente inferior al objetivo internacional de alcanzar al menos un 85 % de éxito terapéutico. No fue posible identificar las causas del bajo porcentaje, pero sugiere deficiencias en el seguimiento de los pacientes, la adherencia al tratamiento o el registro adecuado de los desenlaces; este hecho es consistente con la literatura que señala que múltiples factores clínicos, sociales y programáticos influyen negativamente en los resultados del tratamiento de la TB [21,24]. Particularmente alarmante es que el 16.7 % de los casos falleció antes de iniciar el tratamiento. Si bien este estudio no permite establecer con certeza las causas de estos

desenlaces, la evidencia indica que la mortalidad temprana se asocia con diagnósticos tardíos, enfermedad avanzada al momento de la detección, deficiencias en el seguimiento inmediato y la presencia de comorbilidades no diagnosticadas o mal controladas, como diabetes y VIH [21] [24, 25]. Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer el acompañamiento cercano de los pacientes y de analizar sistemáticamente las causas de los desenlaces adversos para orientar acciones correctivas.

De manera complementaria, la ausencia de información sobre la condición de egreso en el 40 % de los casos refleja deficiencias importantes en el sistema de registro y seguimiento. Esta falta de información limita la capacidad del sistema de vigilancia para evaluar su desempeño real y para sustentar la toma de decisiones basada en evidencia, lo que resalta la importancia de fortalecer la cultura del registro oportuno y completo de los datos.

Aunque la evaluación de la calidad del dato mostró una adecuada validez de la información registrada, se identificaron debilidades en la completitud de variables clave. El uso simultáneo de tres sistemas de notificación podría estar generando una mayor carga laboral y favoreciendo errores u omisiones. Experiencias en países como Chile y Brasil han demostrado que los sistemas electrónicos unificados mejoran la precisión de los datos, reducen duplicidades y optimizan el uso de recursos [17, 26]. En este sentido, avanzar hacia un sistema digital unificado de notificación y seguimiento constituye una oportunidad clara de mejora [25].

La evaluación de conocimientos del personal encargado de la vigilancia mostró un desempeño global “bueno”; sin embargo, se identificaron deficiencias en aspectos críticos como la definición de casos y el significado de la conversión bacilosópica. Resulta particularmente relevante que ninguno de los participantes conociera este concepto, a pesar de que la conversión del frotis es un marcador intermedio clave de la eficacia del tratamiento y de la reducción de la transmisión comunitaria. Hallazgos similares se han reportado en otros países de la región, como Colombia, donde se han documentado brechas en conocimientos fundamentales sobre TB [27]. Esto refuerza la necesidad de fortalecer la capacitación continua del personal mediante intervenciones focalizadas.

Finalmente, aunque la notificación de casos y el diagnóstico se consideraron oportunos, el retraso promedio de cinco días en el inicio del tratamiento representa un aspecto preocupante. Estudios internacionales han demostrado que los retrasos en el inicio de la terapia se asocian con mayor deterioro clínico y persistencia de la transmisión [28, 29]. El inicio temprano del tratamiento reduce rápidamente la

infectividad y aumenta la probabilidad de curación [30]. En este estudio, el hecho de que una proporción importante de los pacientes resida en comunidades alejadas sugiere que las barreras geográficas podrían estar influyendo en este retraso, lo que refuerza la necesidad de estrategias diferenciadas para poblaciones con menor acceso a los servicios de salud.

#### *Limitaciones*

Este estudio no evaluó de manera integral la calidad de los datos registrados en la ficha epidemiológica ni en el libro rojo, lo que limita la valoración completa de estos sistemas. Asimismo, al desarrollarse en un solo departamento, los resultados no son directamente generalizables; sin embargo, aportan evidencia relevante sobre el funcionamiento del sistema de vigilancia en un contexto local.

#### *Conclusiones*

En conjunto, los hallazgos evidencian que, aunque el sistema de vigilancia de TB en Baja Verapaz cuenta con una estructura definida y permite la notificación oportuna de los casos, persisten debilidades críticas que limitan su efectividad. Abordar de manera sistemática las brechas identificadas en normativa, integración programática, sistemas de información y capacitación del personal es fundamental para mejorar los desenlaces, reducir la transmisión y avanzar hacia el control sostenible de la tuberculosis en Guatemala.

#### **Agradecimientos**

A la Dirección Departamental de Redes Integradas de Servicios de Salud de Baja Verapaz y la oficina del programa de Tuberculosis por su aprobación en la realización de la presente investigación y el apoyo en las actividades que de ella resultaron.

#### **Referencias**

1. Pan American Health Organization. PAHO urges adoption of innovative technologies and treatments to eliminate tuberculosis. News. [Online] Washington DC: Pan American Health Organization 2024. [Cited: octubre 5, 2025.] <https://www.paho.org/en/news/22-3-2024-paho-urges-adoption-innovative-technologies-and-treatments-eliminate-tuberculosis>.
2. World Health Organization. Global tuberculosis report 2024. Genova : World Health Organization, 2024.
3. Grupo Banco Mundial. Incidencia de tuberculosis (por cada 100.000 personas) - Guatemala. [Online] 2025. [Cited: octubre 5, 2025.]

- <http://datos.bancomundial.org/indicador/SH.TBS.INCD?locations=GT>.
4. Pan American Health Organization / World Health Organization. Situation of Tuberculosis in the Americas. [Online] Washington DC: Pan American Health Organization 2024. [Cited: Mayo 7, 2024.] <https://www.paho.org/en/topics/tuberculosis/situation-tuberculosis-americas>.
5. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Departamento de Epidemiología. Guatemala: 2018. Protocolo del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Sinave. 2018.
6. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Departamento de Regulación de los Programas de Atención a las Personas. Normas de atención Salud Integral para primero y segundo nivel. Guatemala: 2018.
7. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Taller de Análisis de los Sistemas de Información de Tuberculosis. Bogotá, Colombia: s.n., Septiembre 18 al 20, 2013.
8. Instituto Nacional de Estadística. Boletín informativo Departamento de Baja Verapaz. Guatemala: 2009.
9. Dirección Departamental de Redes Integradas de Servicios de Salud de Baja Verapaz. Sala Situacional 2023. Salamá, Guatemala: 2024.
10. Congreso de la República de Guatemala. Dirección Legislativa. Ley para la prevención de la tuberculosis en Guatemala y su control. [Online] octubre 05, 2017. Guatemala: 2017. [https://www.congreso.gob.gt/assets/uploads/info\\_legislativo/iniciativas/1521743434\\_5354.pdf](https://www.congreso.gob.gt/assets/uploads/info_legislativo/iniciativas/1521743434_5354.pdf).
11. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Manual de atención para el manejo de pacientes con tuberculosis. 2a. Guatemala: 2021.
12. Instituto Nacional de Estadística. Boletín informativo Departamento de Baja Verapaz. 2024. Guatemala: 2024. <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2013/12/10/nwGbZIx1Ex3gbPvdPNb7xTRfLZtJVrp2.pdf>.
13. Shrestha A, Bhattarai D, Thapa B, Basel P, Wagle RR. Health care workers' knowledge, attitudes and practices on tuberculosis infection control, Nepal. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):724. Published 2017 Nov 17. doi:10.1186/s12879-017-2828-4
14. World Health Organization. Consolidated guidance on tuberculosis data generation and use. [Online] 2024. [Cited: May 31, 2024.] Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240075290>.
15. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Protocolo de Atención Del Paciente Con Tuberculosis - Norma Nacional. Guatemala: 2009. [https://saludjalapa225.files.wordpress.com/2015/12/tb\\_protocolo.pdf](https://saludjalapa225.files.wordpress.com/2015/12/tb_protocolo.pdf).
16. World Health Organization. Standards and Benchmarks for Tuberculosis Surveillance and Vital Registration Systems: Checklist and User Guide. Geneva: World Health Organization 2014. [Cited: May 5, 2024.] <https://iris.who.int/handle/10665/112673>.
17. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. Manual de Organización y Procedimientos del Programa Nacional de Control y Eliminación de la Tuberculosis. Santiago: 2023. [https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/MANUAL-PROCEDIMIENTOS-TUBERCULOSIS\\_185x260\\_final.pdf](https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/MANUAL-PROCEDIMIENTOS-TUBERCULOSIS_185x260_final.pdf).
18. Gutiérrez, Tina. ¡Sí! Podemos poner fin a la tuberculosis y al VIH. *AHF Guatemala*. [Online] Marzo 24, 2023. <https://ahfguatemala.org.gt/si-podemos-poner-fin-a-la-tuberculosis-y-al-vih/>.
19. Organización Mundial de la Salud. El acceso desigual a los servicios de salud genera diferencias en la esperanza de vida: OMS. *Comunicado de Prensa*. Ginebra: OMS 2019. [Cited: Mayo 16, 2024.] <https://www.who.int/es/news/item/04-04-2019-uneven-access-to-health-services-drives-life-expectancy-gaps-who>.
20. World Health Organization. Tuberculosis. [Online] Ginebra, OMS 2025. [Cited: Diciembre 13, 2025.] <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>.
21. Chaves Torres NM, Quijano Rodríguez JJ, Porras Andrade PS, Arriaga MB, Netto EM. Factors predictive of the success of tuberculosis treatment: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(12):e0226507. Published 2019 Dec 27. doi:10.1371/journal.pone.0226507.
22. Nyirenda JLZ, Bockey A, Wagner D, Lange B. Effect of Tuberculosis (TB) and Diabetes mellitus (DM) integrated healthcare on bidirectional screening and treatment outcomes among TB patients and people living with DM in developing countries: a systematic review. *Pathog Glob Health*. 2023;117(1):36-51. doi:10.1080/20477724.2022.2046967.
23. Ikeda JM, Tellez CA, Hudes ES, et al. Impact of integrating HIV and TB care and treatment in a regional tuberculosis hospital in rural Guatemala. *AIDS Behav*. 2014;18 Suppl 1:S96-S103. doi:10.1007/s10461-013-0595-9.

24. Kėvelaitienė K, Davidavičienė VE, Danila E. Tuberculosis treatment failure: what are the risk factors? A comprehensive literature review. *Multidiscip Respir Med*. 2025;20(1):1030. Published 2025 Jul 4. doi:10.5826/mrm.2025.1030.
25. Meehan SA, Hesselting AC, Boulle A, et al. Reducing Initial Loss to Follow-up Among People With Bacteriologically Confirmed Tuberculosis: LINKEDin, a Quasi-experimental Study in South Africa. *Open Forum Infect Dis*. 2023;11(1):ofad648. Published 2023 Dec 18. doi:10.1093/ofid/ofad648..
26. Ministerio Da Saude. Programa Nacional de Controle da Tuberculose. Brasilia: 2024. <https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ProgramaTB.pd>.
27. Cruz Martínez Óscar Andrés, Flórez Suancha Érika Liliana, Muñoz Sánchez Alba Idaly. Conocimientos sobre tuberculosis en trabajadores de la salud en una localidad de Bogotá D. C. *Av. Enferm*. [Internet]. 2011 ; 29(1):143-151. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-45002011000100014&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-45002011000100014&lng=en).
28. Teo, A.K.J., Singh, S.R., Prem, K. et al. Duration and determinants of delayed tuberculosis diagnosis and treatment in high-burden countries: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *Respir Res* 22, 251 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01841-6>
29. Organización Mundial de la Salud. Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 4: Tratamiento. Tratamiento de la tuberculosis farmacorresistente. Ginebra: OMS 2022. [Cited: Mayo 21, 2024.] <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240065116>.
30. Toman K, Frieden TR. World Health Organization, editors. Toman's tuberculosis: case detection, treatment and monitoring ; questions and answers. Geneva: World Health Organization; 2004 (<https://iris.who.int/handle/10665/42701>).