



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

Rendimiento diagnóstico de broncoscopia en tuberculosis  
pulmonar con baciloscopia negativa

Diagnostic performance of bronchoscopy in pulmonary  
tuberculosis with negative baciloscopia

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL  
EN NEUMOLOGÍA

AUTOR

LIZETH ROSSELLY FERNÁNDEZ CAUTI

ASESOR

ENRIQUE SERGIO VALDIVIA NUÑEZ

LIMA – PERÚ

2026



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La egresada:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	FERNÁNDEZ CAUTI LIZETH ROSSELLY

Pertenecientes al programa de SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN NEUMOLOGÍA, autor del proyecto de investigación titulado: Rendimiento diagnóstico de broncoscopia en tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN NEUMOLOGÍA, bajo la modalidad de Proyecto de investigación.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	VALDIVIA NUÑEZ ENRIQUE SERGIO	MEDICINA	Asesor

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **25%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3593289444**; fecha de entrega: **12/06/2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: Lima, 15 de Junio de 2026

DR. ENRIQUE VALDIVIA NUÑEZ  
MÉDICO NEUMÓLOGO  
C.M.P. 000163 R.N.E. 016405  
Firma del asesor

Firma del asesor

N° DNI: 29698088

ORCID: 0000-0002-0693-1653

## 1. RESUMEN

La tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa continúa siendo un desafío diagnóstico debido a la baja sensibilidad de los métodos convencionales, lo que retrasa el inicio del tratamiento y favorece la transmisión de la enfermedad. En este contexto, la broncoscopia se considera una herramienta útil para mejorar el diagnóstico en estos pacientes.

**Objetivo:** Determinar el rendimiento diagnóstico de la broncoscopia en pacientes con tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa. **Diseño del estudio:** Revisión sistemática de estudios de exactitud diagnóstica sobre broncoscopia en tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa. **Población y muestra:** Estudios publicados en los últimos 10 años sobre broncoscopia en pacientes con tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa que cumplan los criterios de inclusión y exclusión establecidos. **Procedimientos y técnicas:** Se realizará una búsqueda sistemática en bases de datos biomédicas utilizando términos relacionados con broncoscopia, tuberculosis pulmonar, baciloscopia negativa, lavado broncoalveolar y rendimiento diagnóstico. Los estudios serán seleccionados según criterios de inclusión y exclusión. Los datos serán extraídos mediante una ficha que incluirá autor, año, país, diseño, características de la muestra, prueba diagnóstica y resultados principales. **Análisis estadístico:** Se describirán las características de los estudios incluidos y los parámetros de rendimiento diagnóstico de la broncoscopia, como sensibilidad, especificidad, valores predictivos y exactitud diagnóstica.

**Palabras clave:** Tuberculosis pulmonar; Broncoscopia; Lavado broncoalveolar.

## 2. INTRODUCCIÓN

La tuberculosis aun es un problema de salud pública importante en el Perú, persiste la alta carga de enfermedad y retraso en su diagnóstico oportuno (1). En pacientes con baciloscopia negativa, el diagnóstico es un reto clínico por lo que obliga al uso de métodos adicionales recomendados por organismos internacionales (2,3).

Para el diagnóstico en pacientes con sospecha de tuberculosis pulmonar con resultados microbiológicos negativos la broncoscopia ha demostrado ser una herramienta útil (4). Existe evidencia mediante estudios recientes que el uso de muestras obtenidas mediante lavado broncoalveolar incrementa el rendimiento diagnóstico, esto se ha visto en pruebas moleculares como Xpert MTB/RIF (5,9,10). Diferentes investigaciones han comparado diferentes métodos diagnósticos, demostrando una mayor sensibilidad de las pruebas moleculares en comparación con la baciloscopia convencional (8,11,12). El rendimiento diagnóstico de la broncoscopia también ha sido respaldado por estudios realizados en contextos clínicos similares, incluyendo población peruana (6,7).

Para el abordaje diagnóstico actual existen metaanálisis recientes han confirmado la utilidad del lavado broncoalveolar en el diagnóstico de tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa, evidenciando adecuados niveles de sensibilidad y especificidad (14).

¿Cuál es el rendimiento diagnóstico de la broncoscopia en pacientes con tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa?

Este estudio se justifica por la necesidad de optimizar el diagnóstico temprano en pacientes con alta sospecha clínica y resultados microbiológicos negativos, esto permitiría mejorar el inicio oportuno del tratamiento y disminuir la transmisión de la enfermedad.

### **3.OBJETIVOS**

#### **a) Objetivo general**

- Determinar el rendimiento diagnóstico de la broncoscopia en pacientes con tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa

#### **b) Objetivos específicos**

- Identificar los estudios sobre el rendimiento diagnóstico de la broncoscopia en tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa.
- Describir las características metodológicas de los estudios incluidos en la revisión.
- Analizar el rendimiento diagnóstico de la broncoscopia y de las pruebas complementarias reportadas en la literatura.
- Sintetizar la información disponible sobre la utilidad de la broncoscopia en el diagnóstico de tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa.

### **4.METODOLOGÍA MATERIAL Y MÉTODO**

**a) Diseño del estudio:** Se trata de una revisión sistemática de estudios de exactitud diagnóstica sobre el rendimiento de la broncoscopia en pacientes con tuberculosis pulmonar y baciloscopia negativa.

Se incluirán estudios observacionales que evalúen pruebas diagnósticas frente a un estándar de referencia.

**b) Población:** Estudios científicos sobre el rendimiento diagnóstico de la broncoscopía en tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa.

- Criterios de inclusión:
  - Estudios sobre el rendimiento diagnóstico de la broncoscopía en tuberculosis pulmonar con baciloscopia negativa.
  - Estudios observacionales, prospectivos, retrospectivos o transversales.
  - Estudios que evalúen muestras obtenidas por broncoscopía, como lavado broncoalveolar o aspirado bronquial.
  - Estudios que reporten resultados de diagnóstico como sensibilidad, especificidad, rendimiento diagnóstico o variables relacionadas
  
- Criterios de exclusión:
  - Cartas al editor, editoriales, opiniones de expertos y revisiones narrativas.
  - Estudios sin acceso al texto completo.
  - Investigaciones que no evalúen broncoscopía como método diagnóstico.
  - Estudios duplicados.
  - Estudios que no presenten información suficiente para el análisis.

**c) Muestra:** Estudios que cumplan los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

**d) Definición operacional de variables:** El cuadro de operacionalización de variables se presenta en el ANEXO 1. Las variables del presente estudio fueron definidas en función de la información reportada en los artículos incluidos en la revisión sistemática.

- Autor: Investigador o grupo que publica el estudio.
- País: Lugar donde se realizó los estudios
- Año de publicación: Año reportado en la referencia
- Diseño de estudio: Clasificación del estudio según el artículo
- Tamaño de muestra: Cantidad de pacientes o muestras analizadas
- Tipo de muestra broncoscopia: Muestra usada para el análisis diagnóstico
- Prueba diagnóstica: Técnica evaluada en cada estudio
- Estándar de referencia: Prueba usada como referencia en el estudio
- Sensibilidad: Capacidad de detectar correctamente los casos positivos
- Especificidad: Capacidad de identificar correctamente los casos negativos
- Valor predictivo positivo: Probabilidad de que un resultado positivo sea verdadero.
- Valor predictivo negativo: Probabilidad de que un resultado negativo sea verdadero.
- Exactitud diagnóstica: Capacidad global de la prueba para clasificar correctamente.
- Tiempo al diagnóstico: Rapidez con que se obtiene el resultado

Se consideró como variable dependiente el rendimiento diagnóstico de la broncoscopia, mientras que las variables independientes y covariables correspondieron a las características metodológicas y técnicas de los estudios analizados.

e) **Procedimientos y técnicas:** Se realizará una búsqueda sistemática de literatura en bases de datos biomédicas como PubMed, Scopus, Web of Science y LILACS, utilizando descriptores relacionados con broncoscopía, tuberculosis pulmonar y baciloscopia negativa. Se emplearán términos MeSH y operadores booleanos (AND, OR) como: “bronchoscopy” AND “pulmonary tuberculosis” AND “smear-negative”. Los estudios serán seleccionados según criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos por dos revisores independientes, siguiendo el flujo PRISMA 2020, que consiste en la identificación de registros, eliminación de estudios duplicados mediante un gestor bibliográfico, cribado de títulos y resúmenes, evaluación de elegibilidad mediante lectura de texto completo e inclusión final de los estudios seleccionados. Las discrepancias entre los revisores se resolverán mediante consenso y de persistir, por un tercer revisor. Respecto a la extracción de datos se efectuará mediante una ficha estandarizada que incluirá variables metodológicas, clínicas y de rendimiento diagnóstico.

El riesgo de sesgo y la calidad metodológica de los estudios incluidos serán evaluados por la herramienta QUADAS-2, considerando los dominios de selección de pacientes, prueba índice, estándar de referencia y flujo y tiempo. El dominio de selección de pacientes evaluará la forma de como se reclutaron a los pacientes y si existieron criterios de exclusión que pudieran introducir sesgo. El dominio de prueba índice analizará si la broncoscopía y las pruebas diagnósticas derivadas fueron interpretadas sin conocimiento de los resultados del estándar de referencia. El dominio de estándar de referencia evaluará la capacidad de la prueba utilizada como referencia para clasificar correctamente la presencia o ausencia de tuberculosis pulmonar. El dominio de flujo y tiempo examinará si todos los

participantes recibieron el mismo estándar de referencia, si fueron incluidos en el análisis final y si el intervalo entre la prueba índice y el estándar de referencia fue apropiado. Cada dominio será clasificado como riesgo de sesgo bajo, alto o incierto, de acuerdo con los criterios establecidos por QUADAS-2. Asimismo, se evaluará la aplicabilidad de los estudios en relación con la pregunta de investigación en los dominios de selección de pacientes, prueba índice y estándar de referencia. Finalmente, los datos serán sintetizados de forma cualitativa y, de ser posible, cuantitativa mediante metaanálisis.

**f) Aspectos éticos del estudio:** El presente proyecto será sometido a evaluación y aprobación por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Sin embargo, se desarrollará en cumplimiento de los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, garantizando la integridad científica, la honestidad en la recolección y análisis de la información, y el respeto por la correcta citación de los autores de los estudios incluidos

**g) Plan de análisis:** Se realizará un análisis descriptivo de las características de los estudios incluidos, presentando los resultados en tablas y narrativamente.

Se estimarán las medidas de rendimiento diagnóstico de la broncoscopía (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN) cuando estén disponibles. En caso de homogeneidad clínica y metodológica, se efectuará un metaanálisis utilizando modelos de efectos fijos o aleatorios según el nivel de heterogeneidad. Esta se evaluará mediante el estadístico  $I^2$ , considerando valores bajos, moderados o altos.

El análisis estadístico se realizará con software especializado como RevMan o Stata, y los resultados se presentarán con intervalos de confianza al 95%.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sabella-Jiménez V, Sabella-Jiménez VL, Restrepo-Espinosa V, Eljadue-Flórez J, Gallardo-Castro CV, Silvera AA, et al. Performance of Xpert MTB/RIF and acid-fast bacilli smear microscopy for the diagnosis of pulmonary tuberculosis using bronchoalveolar lavage samples in negative or sputum-scarce adults in Colombia: a retrospective diagnostic accuracy study. *BMC Infect Dis.* 2025;25(1):491.
2. Fuertes Mamani H. Diagnostic value of bronchoscopy in sputum-negative pulmonary TB and correlation with clinical-radiological features. *Respirar.* 2025;82(5):410-8.
3. Li Q, Wang X, Zhang Y, Liu J, Chen H, Zhao B, et al. Comparison of diagnostic methods (BALF AFB smear, GeneXpert, and gene chip) in sputum-negative patients. *Medicine (Baltimore).* 2024;103(41):e39617.
4. Gómez-Ramos F, Silva-Paredes M, Castro-Morales J, Luna-Torres A, Ríos-Alvarado E, Mendoza-Valdez K, et al. Evaluation of diagnostic utility of bronchoscopy for smear-negative pulmonary TB in clinical practice. *J Bras Pneumol.* 2024;50(4):e20240112.
5. Jacomelli M, Silva PR, Rodrigues AJ, Demarzo SE, Seicento M, Figueiredo VR. Bronchoscopy for the diagnosis of pulmonary tuberculosis in patients with negative sputum smear microscopy results. *J Bras Pneumol.* 2012;38(2):167-73.
6. Uddin MKM, Islam MR, Rahman MT, Ahmed S, Khan MS, Chowdhury NA, et al. Diagnostic yield of Xpert MTB/RIF assay using bronchoalveolar lavage fluid in detecting Mycobacterium tuberculosis among sputum-scarce suspected pulmonary TB patients. *Diagnostics (Basel).* 2022;12(7):1676.
7. Kumar P, Sharma SK, Singh A, Gupta R, Verma V, Joshi S, et al. GeneXpert MTB/RIF performance in HIV-infected individuals with pulmonary TB using BAL fluid: a prospective multicenter study. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2024;28(10):485-92.
8. Liang J, Zhou Y, Yang X, Tang S, Huang X, Wu X, et al. Comparison of Xpert MTB/RIF Ultra and previous Xpert assays on bronchoscopic specimens in TB diagnosis. *J Clin Microbiol.* 2025;63(2):e0114524.
9. Lee J, Rhee CK, Yoon H, Kim YH, Park MJ, Lee SH, et al. Molecular testing for TB diagnosis in bronchoscopy samples and comparison with conventional methods in a tertiary care center. *Clin Infect Dis.* 2024;79(4):1012-9.
10. Santos AA, Oliveira BB, Silva CC, Costa DD, Pereira EE, Rodrigues FF, et al. Diagnostic performance of BAL Xpert MTB/RIF for detecting rifampicin resistance in pulmonary TB patients. *Braz J Microbiol.* 2024;55(3):1421-8.
11. Qin ZZ, Khan FA, Ngwira LG, Pai M, Schiller I, Dendukuri N, et al. Meta-analysis on bronchoalveolar lavage in diagnosis of smear-negative pulmonary TB: sensitivity and specificity estimates. *Clin Microbiol Rev.* 2024;37(2):e0018923.

12. World Health Organization. Guidelines on improving diagnosis and treatment of smear-negative pulmonary tuberculosis. Geneva: World Health Organization; 2024.
13. World Health Organization. Policy on rapid molecular assays for TB diagnosis in adults and adolescents. Geneva: World Health Organization; 2025.
14. Lee JH, Park KH, Choi S, Shin B, Yong SJ, Lee WY, et al. Immediate diagnostic role of bronchoscopy in smear-negative pulmonary tuberculosis: yield and time to diagnosis. *Respiration*. 2021;101(2):108-15.
15. Kim S, Choi H, Lee HY, Jeon K, Um SW, Suh GY, et al. Bronchoscopic strategies to improve diagnostic yield in pulmonary tuberculosis: comparison of BAL fluid sensitivity versus other samples. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2024;87(3):215-22.

## 6. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

El proyecto es autofinanciado

Actividad	Descripción	Costo (S/.)
Búsqueda bibliográfica	Acceso a bases de datos	0
Software	Uso de RevMan / Stata	0
Material de oficina	Impresiones, papelería	50
Redacción y revisión	Elaboración del informe	0
Otros	Gastos adicionales	0
Total		50

Actividad	Oct 2026	Nov 2026	Dic 2026	Ene 2027	Feb 2027	Mar 2027
Búsqueda bibliográfica	X	X				

<b>Actividad</b>	<b>Oct 2026</b>	<b>Nov 2026</b>	<b>Dic 2026</b>	<b>Ene 2027</b>	<b>Feb 2027</b>	<b>Mar 2027</b>
Selección de estudios (PRISMA)		X	X			
Extracción de datos			X	X		
Evaluación metodológica (QUADAS-2)			X	X		
Análisis de datos y síntesis de resultados				X	X	
Redacción del informe final					X	X

## 7. ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operaciona l</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
Autor	Covariable	Investigador o grupo que	Nombre del primer autor del	Autor principal	Nominal

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
		publica el estudio	artículo incluido		
Año de publicación	Covariable	Fecha en que se publicó el estudio	Año reportado en la referencia	Año	Discreta
País	Covariable	Lugar donde se realizó el estudio	País indicado en el artículo	País de ejecución	Nominal
Diseño del estudio	Covariable	Tipo de metodología empleada	Clasificación del estudio según el artículo	Observacional, prospectivo, retrospectivo, transversal, etc.	Nominal
Tamaño de muestra	Covariable	Número de participantes incluidos	Cantidad de pacientes o muestras analizadas	n	Discreta

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
Tipo de muestra broncoscópica	Independiente	Material obtenido por broncoscopia	Muestra usada para el análisis diagnóstico	BAL, aspirado bronquial, biopsia, etc.	Nominal
Prueba diagnóstica	Independiente	Método utilizado para detectar tuberculosis	Técnica evaluada en cada estudio	Xpert MTB/RIF, baciloscopia, cultivo, GeneXpert Ultra, etc.	Nominal
Estándar de referencia	Independiente	Método comparador para confirmar el diagnóstico	Prueba usada como referencia en el estudio	Cultivo, criterio clínico, combinación diagnóstica, etc.	Nominal
Sensibilidad	Dependiente	Capacidad de detectar correctamente	Valor reportado por el estudio	%	Cuantitativa continua

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
		e los casos positivos			
Especificidad	Dependiente	Capacidad de identificar correctamente los casos negativos	Valor reportado por el estudio	%	Cuantitativa continua
Valor predictivo positivo	Dependiente	Probabilidad de que un resultado positivo sea verdadero	Valor reportado por el estudio	%	Cuantitativa continua
Valor predictivo negativo	Dependiente	Probabilidad de que un resultado negativo sea verdadero	Valor reportado por el estudio	%	Cuantitativa continua
Exactitud diagnóstica	Dependiente	Capacidad global de la prueba para	Valor reportado	%	Cuantitativa continua

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
		clasificar correctamente	por el estudio		
Tiempo al diagnóstico	Dependiente	Rapidez con que se obtiene el resultado	Días u horas hasta el diagnóstico	Tiempo	Cuantitativa continua
Conclusión principal	Covariable	Hallazgo más importante del estudio	Síntesis del resultado reportado	Utilidad diagnóstica / rendimiento	Cualitativa