

**Coinfection of tuberculosis and human immunodeficiency virus:  
prevalence, clinical manifestations and laboratory diagnostic tests**

**Coinfección de tuberculosis y virus de inmunodeficiencia humana:  
prevalencia, manifestaciones clínicas y pruebas diagnósticas de  
laboratorio**

**Autores:**

Alcívar-Arauz, Alisson Gema  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
Egresada de la Carrera de Laboratorio Clínico  
Manabí – Ecuador



[alcivar-allison7033@unesum.edu.ec](mailto:alcivar-allison7033@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-2534-9949>

Macías-Loor, Nathaly Elizabeth  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
Egresada de la Carrera de Laboratorio Clínico  
Manabí – Ecuador



[macias-nathaly2648@unesum.edu.ec](mailto:macias-nathaly2648@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-5006-493X>

Lino-Villacreses, William Antonio  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
Magister en Análisis Biológico y diagnóstico de Laboratorio  
Docente Carrera Laboratorio Clínico  
Jipijapa – Ecuador



[william.lino@unesum.edu.ec](mailto:william.lino@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-5613-9958>

Fechas de recepción: 30-JUN-2024 aceptación: 01-AGO-2024 publicación:15-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

La coinfección de tuberculosis (TB) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) tienen una relación bidireccional. En una dirección, la tuberculosis acelera la progresión del VIH hacia el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, aumentando la carga viral y la mortalidad. En sentido opuesto, la infección por VIH ocasiona disminución en los niveles de linfocitos T CD4, afectando así la presentación clínica y el curso de la tuberculosis. El presente estudio tuvo por objetivo analizar la coinfección de tuberculosis y virus de inmunodeficiencia humana: prevalencia, manifestaciones clínicas y pruebas diagnósticas de laboratorio, mediante una metodología de diseño documental tipo descriptiva. Se evidenció que el país con mayor prevalencia de esta coepidemia fue Perú con un 39.07%, el sexo que predominó fue el masculino con una edad entre 30-44 años; los síntomas más recurrentes presentados fueron: fiebre, falta de apetito, pérdida de peso, dolor de cabeza y fatiga. Las pruebas de laboratorio para el diagnóstico de la tuberculosis fueron: baciloscopia, GeneXpert y cultivo bacteriano, para VIH fueron: ELISA o prueba rápida y recuento normal de células CD4. Se concluyó que, la coinfección representa un riesgo grave para el paciente, dado que ambas enfermedades se afectan mutuamente, debilitando el sistema inmunológico y manifestando un deterioro tanto físico como mental en el individuo afectado. Diagnosticar la coinfección podría resultar desafiante, ya que los síntomas tienden a superponerse o camuflarse entre ambas enfermedades. Por ende, se hizo necesario llevar a cabo una evaluación meticulosa que incluya pruebas específicas para cada una de las patologías.

**Palabras clave:** Tuberculosis; VIH; SIDA; Coepidemia; Mycobacterium Tuberculosis



## Abstract

Tuberculosis (TB) and human immunodeficiency virus (HIV) coinfection have a bidirectional relationship. In one direction, tuberculosis accelerates the progression of HIV toward acquired immunodeficiency syndrome, increasing viral load and mortality. In the opposite direction, HIV infection causes a decrease in the levels of CD4 T lymphocytes, thus affecting the clinical presentation and course of tuberculosis. The objective of this research was to analyze the coinfection of tuberculosis and human immunodeficiency virus: prevalence, clinical manifestations and laboratory diagnostic tests, using a descriptive documentary design methodology. It was evident that the country with the highest prevalence of this co-epidemic was Peru with 39.07%, the predominant sex was male with an age between 30-44 years; The most recurrent symptoms presented were: fever, lack of appetite, weight loss, headache and fatigue. The laboratory tests for the diagnosis of tuberculosis were: smear microscopy, GeneXpert and bacterial culture; while for HIV they were: ELISA or rapid test and normal CD4 cell count. It was concluded that coinfection represents a serious risk for the patient, given that both diseases affect each other, weakening the immune system and manifesting both physical and mental deterioration in the affected individual. Diagnosing co-infection could be challenging, as symptoms tend to overlap or camouflage between both diseases. Therefore, it became necessary to carry out a meticulous evaluation that included specific tests for each of the pathologies.

**Keywords:** Tuberculosis; HIV; AIDS; Coepidemia; Mycobacterium Tuberculosis



## Introducción

La tuberculosis (TB) es una infección bacteriana contagiosa de evolución aguda, subaguda o crónica causada por el bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, cuyo reservorio es el hombre y se transmite de persona a persona a través de las vías respiratorias. Esta epidemia se asocia desde la antigüedad con la pobreza, la promiscuidad y la ignorancia (1). En el ámbito mundial en el 2019 se estima que 10 millones de personas enfermaron y 1,3 millones murieron por tuberculosis, la mayoría de estos casos se registraron en Asia Oriental, África y en el Pacífico Occidental (2). Algunas personas pueden albergar la bacteria en una forma latente, lo que significa que no están enfermas y no pueden transmitir la enfermedad, pero podrían desarrollar la enfermedad activa en el futuro si su sistema inmunológico se debilita (3).

Por otra parte, Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), es un virus que afecta al sistema inmunológico del ser humano. Este ataca y debilita el sistema inmunológico al infectar y destruir las células CD4, que son vitales para la función defensiva del cuerpo contra enfermedades e infecciones (4). Puede transmitirse a través de diferentes vías, como relaciones sexuales sin protección, compartir agujas contaminadas, de madre a hijo durante el embarazo, parto o lactancia, y en algunos casos por transfusiones de sangre o productos sanguíneos contaminados (aunque estas vías de transmisión son ahora muy raras debido a las medidas de control) (5,6). Según el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA) en el 2021 murieron 650,000 personas por causas relacionadas con el SIDA y 4,000 personas se infectan con VIH cada día (7).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) informa que la tuberculosis (TB) es la segunda causa de muerte en pacientes con VIH. Las personas con VIH tienen hasta 50 veces más probabilidades de contraer TB que las personas sin VIH. Esto se debe a que el VIH debilita el sistema inmunitario, lo que hace que el cuerpo sea más vulnerable a las infecciones (8). El VIH y la TB son dos enfermedades que representan una grave amenaza para la salud pública, tanto a nivel local como global. En algunos países, la prevalencia conjunta de estas dos enfermedades es de hasta el 80%, lo que representa aproximadamente el 12% de todos los casos a nivel mundial. Se estima que entre 12 y 14 millones de personas podrían estar afectadas por ambas patologías (9).

En naciones africanas, la tuberculosis (TB) fue determinante en el 88% de los casos de fallecimiento en autopsias de adultos seropositivos que sucumbieron a la TB en entornos de recursos limitados. Es crucial subrayar que África enfrenta una grave convergencia entre estas dos epidemias, ya que más del 75% de los casos están interrelacionados y, dentro de este porcentaje, más del 50% de los pacientes con tuberculosis también son seropositivos (10). En Etiopía y Malasia, la coinfección de TB/VIH representa un desafío significativo para estos países. En el caso de Etiopía, un estudio realizado en 2018 encontró que la prevalencia de coinfección era del 22%. En Malasia, durante el año 2017, se identificaron 1.510 casos de

coinfeción, la mayoría de los cuales eran hombres (91.1%) (11).

No se puede subestimar el impacto de esta doble infección en América Latina y el Caribe (ALC), donde en el 2017, 2.1 millones de personas vivían con VIH y alrededor de 220,000 fueron notificadas como portadoras de tuberculosis activa (12). En Argentina, un estudio identificó 1,038 casos de tuberculosis (TB); de estos, el 20% estaban infectados con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). La coinfección de TB/VIH fue más frecuente en hombres adultos jóvenes (11). En Ecuador la OMS estima una incidencia de 6.1 por cada 100,000 habitantes, logrando notificarse solamente el 64% de los casos cada año, siendo la coordinación Zonal 8 (Guayaquil), el espacio donde se concentra cerca del 50% de los casos de tuberculosis y VIH del país (13).

En términos de manifestaciones clínicas, esta epidemia dual puede presentar una variedad de manifestaciones clínicas, que puede ir desde una forma atípica a manifestaciones generales más llamativas como fiebre, adenopatías y esplenomegalia; también se pueden presentar síntomas más graves dependiendo del estado inmunológico de la persona afectada (14). Las personas con VIH y TB son más propensas a desarrollar TB extrapulmonar, lo que significa que la infección puede afectar órganos y tejidos fuera de los pulmones (15). Además, los síntomas de la TB pueden ser enmascarados por los efectos del VIH, lo que lleva a un retraso en el diagnóstico y tratamiento. La debilidad inmunológica inducida por el VIH también puede llevar a una progresión más rápida de la TB, lo que aumenta el riesgo de complicaciones graves (14).

Las pruebas diagnósticas de laboratorio desempeñan un papel esencial en la identificación precisa de la coinfección TB-VIH. Sin embargo, el diagnóstico de ambas enfermedades en personas coinfectadas puede ser un desafío. Las pruebas de diagnóstico de TB, como la prueba de la tuberculina y las pruebas de detección de ácido nucleico, pueden dar resultados falsos negativos en personas con VIH debido a la debilidad de la respuesta inmunológica. Las herramientas diagnósticas modernas han avanzado para abordar las complejidades de la coinfección TB-VIH (16). La prueba de GeneXpert, por ejemplo, permite la detección simultánea de la TB y la resistencia a la rifampicina, un medicamento antituberculoso clave. Sin embargo, a pesar de estos avances, el diagnóstico temprano y preciso de la coinfección sigue siendo un desafío en entornos con recursos limitados (17).

La interacción bidireccional entre estas dos enfermedades tiene implicaciones significativas para la salud pública y la atención médica individual. A medida que la investigación y la tecnología continúan avanzando, es crucial seguir desarrollando enfoques diagnósticos y terapéuticos que aborden las complejidades de la coinfección y mejoren los resultados clínicos para las personas afectadas en todo el mundo. Fue factible la revisión de los contenidos ya que se contó con la colaboración del grupo de investigadores, con el recurso material, tecnológico y financiero para la ejecución de este producto. Cabe mencionar que dicho estudio está directamente articulado con el proyecto Determinación de enfermedades infectocontagiosas en la población de la Zona Sur de Manabí. De acuerdo a lo anteriormente descrito se generó la siguiente interrogante: ¿Cuál es la prevalencia, manifestaciones

clínicas y pruebas diagnósticas de laboratorio en relación al VIH con la tuberculosis?

## Material y métodos

### Diseño y tipo de estudio

Diseño documental, tipo descriptivo.

### Criterios de elegibilidad

#### Criterios de inclusión

- Investigaciones mixtas con resultados originales.
- Artículos científicos originales relacionados al tema de coinfección de tuberculosis y VIH.
- Bases de datos en revistas regionales y de impacto.
- Artículos publicados en los últimos 6 años.
- Páginas oficiales de la OMS y OPS relacionados con el tema de interés.

#### Criterios de exclusión

- Artículos incompletos.
- Artículos de revistas los cuales no estén indexadas.
- Artículos que estén relacionados con otras enfermedades sexuales (sífilis, gonorrea, herpes...).
- Información manifestada monografías, guías.

### Estrategia de búsqueda

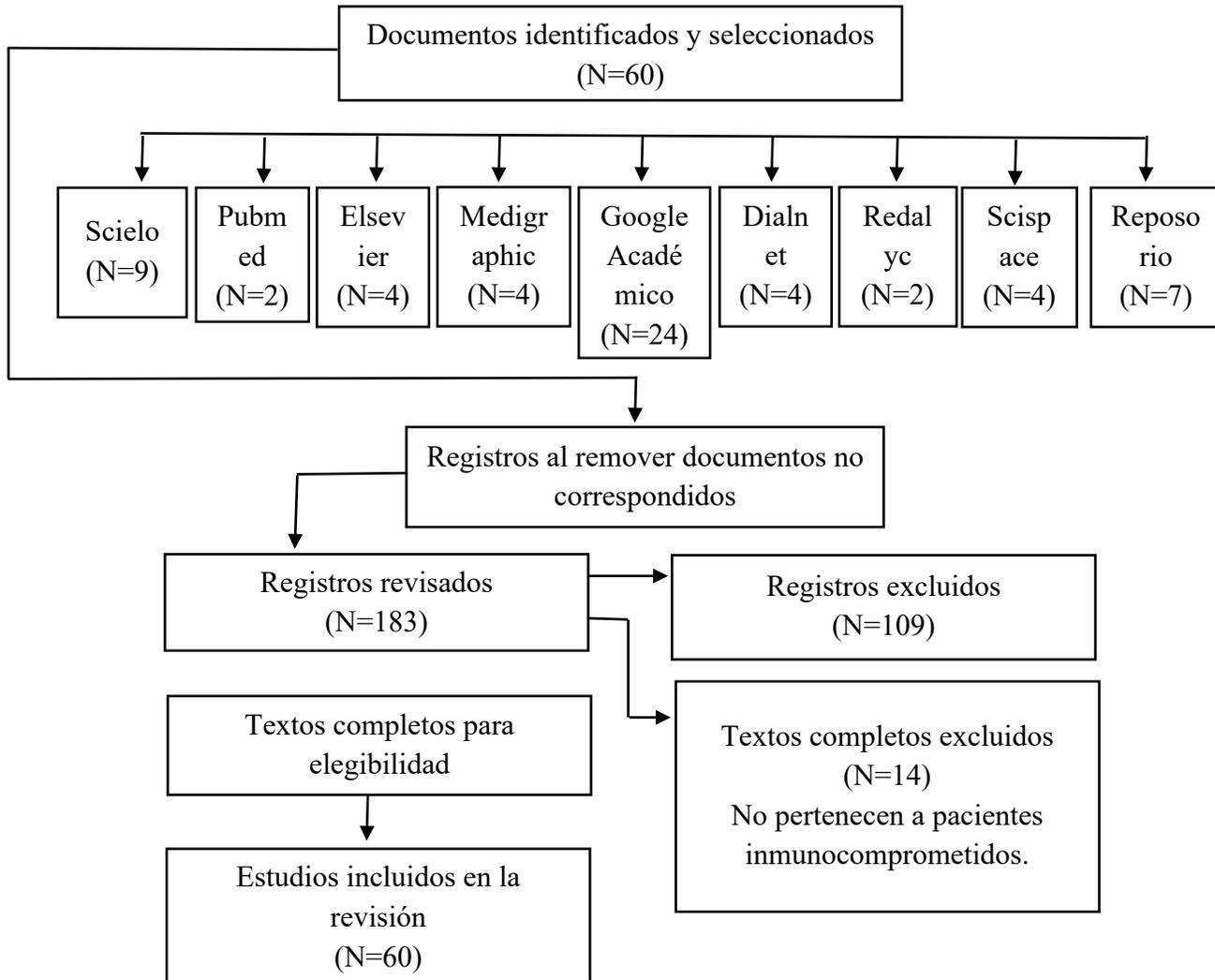
Se llevaron a cabo búsquedas bibliográficas en inglés, español y portugués, utilizando criterios de selección basados en diversos autores y limitando las publicaciones a los últimos 6 años (desde 2019 hasta la actualidad). Se emplearon términos booleanos “and” y “or” para conectar palabras claves.

La información se recopiló no solo de publicaciones científicas, sino también de documentales, y se realizó un análisis exhaustivo sobre la variabilidad, fiabilidad y validez de los artículos obtenidos. Se utilizaron fuentes confiables como Scielo, PubMed, Google Académico, Elsevier, Medigraphic, Publisher, Dialnet, Science Direct, entre otras.

Luego, se construyó una base de datos en Microsoft Excel 2019 con información como: título, año de publicación, tipo de estudio, autores, región, país, población, características demográficas, prevalencia, aspectos clínicos y datos de pruebas de laboratorio. La síntesis de los estudios permitió extraer la información necesaria para la revisión, resolviendo cualquier desacuerdo en la selección mediante diálogo y consenso.

Se encontraron 183 documentos con la estrategia de búsqueda, de los cuales 123 no cumplieron los criterios de inclusión para la investigación. Luego del análisis e interpretación de los resultados, se generaron conclusiones finales siguiendo como base el siguiente esquema.





**Figura 1.** Diagrama de flujo de la búsqueda de la información para la revisión

### Consideraciones éticas

En esta investigación, se prioriza la ética al preservar en primer término la propiedad intelectual de los autores en relación con diversas teorías y conocimientos. Esto se logra mediante una adecuada citación que precisa las fuentes bibliográficas donde se encuentran las referencias pertinentes, respetando así los lineamientos éticos indicados de las normas Vancouver; respecto a lo mencionado, Gorordo y col. (18), refiere que: “Consiste en

reconocer la autoría de trabajos, ideas, descubrimientos e investigaciones de terceros con el fin de respaldar una idea propia y brindar un marco conceptual y explicativo para una investigación original. Proporciona al lector detalles sobre las fuentes empleadas, mientras se respeta los derechos de autor y se evita el plagio”.

## Resultados

**Tabla 1.** Prevalencia de la coinfección de tuberculosis y virus de la inmunodeficiencia humana.

Autor/Ref./ Año	País	Metodología	Sexo		Edad/años	Población	Prevalencia de la Coinfección TB-VIH
			Masculino	Femenino			
Cáceda y col. (19). 2019.	Perú	Estudio descriptivo transversal	79%	21%	38	1,944	4,6%
Roca (20). 2020.	Lima, Perú	Investigación observacional, analítica y transversal	85,43%	14,57%	30 – 44	151	39,07%
Castillo y col. (21). 2020.	Ecuador ELSEVI	Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo	71,25%	28,75%	< 37	167	44,91%
Zeru (22). 2021.	Etiopia, África	Estudio retrospectivo	42,2%	57,8%	34,17±3,6	514	37,4%
Zerdali y col. (23). 2021.	Turquía	Estudio retrospectivo y unicéntrico de personas adultas	89%	11%	37,89±11,45	711	5,3%
Saita y col. (24). 2021.	Brasil, São Paulo	Estudio de casos y controles	98,28%	1,72%	26 – 84	7,559	4,5%
Guato y col. (25). 2022.	Paraguay	Estudio de corte trasversal	81,98%	18,02%	5 a 48	111	2,7%
Gumilang y col. (26). 2022.	Indonesia	Método analítico observacional, transversal	53,22%	46,78%	26 a 45	372	16,93%
Mondal y col. (27). 2023.	India	Estudio observacional y retrospectivo	77,69%	22,31%	20 a 39	3,098	3,91%
Seid y col. (28). 2023.	Etiopía	Estudio transversal	61,9%	38,1%	27 a 54	252	19,84%
Kolamou y col. (29). 2023.	República de Guinea	Estudio retrospectivo	1,18%	1,37%	25 a 34	2701	2,55%

Según la revisión de la literatura, se identificó que la prevalencia más alta de la coinfección de TB-VIH se registró en Perú en el año 2020, alcanzando un 39,07%. Es notable que, de las 151 personas afectadas, el género predominante fue masculino, representando un 85,43% de los casos. El grupo de edad más común fue el comprendido entre los 30 y 44 años, abarcando un 47,02% del total. Además, es relevante señalar que la población afectada por esta coinfección presenta niveles educativos bajos.

En otro estudio llevado a cabo en Etiopía, un país ubicado en África Oriental, durante el año 2021, se observó que el 37,4% de los 514 participantes incluidos en la muestra presentaban coinfección TB-VIH. Estos participantes residían principalmente en áreas urbanas. La mayoría de los individuos involucrados en el estudio eran mujeres, representando el 57,8%, y tenían 30 años de edad o más. Es relevante destacar que el riesgo de aparición de la coinfección era alto entre los pacientes cuyo estado civil era soltero, divorciado y viudo, analfabetos y cuyo peso era inferior a 50 kg.

**Tabla 2.** Manifestaciones clínicas que se presentan en la tuberculosis y virus de inmunodeficiencia humana.

Autor/Ref./ Año	País	Título	Metodología	Manifestaciones clínicas	
				Tuberculosis	VIH
Mehboob y col. (30). 2020.	India	Estudiar la relación entre la infección por VIH y la manifestación tuberculosa con el nivel de inmunosupresión y la duración de la enfermedad.	Estudio prospectivo.	Fiebre, pérdida de peso, disminución del apetito, disnea, hemoptisis, dolor de cabeza, convulsiones.	Fiebre, pérdida de peso, disminución del apetito.
Woldike y col. (31). 2020.	Guinea-Bissau	Una puntuación clínica tiene utilidad en la búsqueda de casos de tuberculosis entre pacientes con VIH: un estudio de viabilidad de Bissau.	Estudio transversal.	Sudores nocturnos, tos, dolor en el pecho, disnea, hemoptisis, taquicardia, crepitación, ruidos respiratorios.	-
Rozo y col. (32). 2020.	Colombia	Tuberculosis esofágica asociada con inmunosupresión por VIH: reporte de caso.	Estudio de caso clínico.	Disfagia progresiva exacerbada a disfagia para líquidos, dolor pleurítico, epigastralgia, tos con expectoración blanquecina.	Pérdida de peso, astenia, adinamia, hiporexia, deposiciones sanguinolentas.
Stek y col. (33). 2020.	Ciudad del Cabo, Sudáfrica	El efecto de la tuberculosis asociada al VIH, la tuberculosis-IRIS y la prednisona sobre la función pulmonar	Subestudio de ensayo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	Síntomas respiratorios, tos, disnea	Tos
Darraj y col. (34).	Arabia Saudita	Tuberculosis entre personas que viven con	Estudio transversal	Fiebre, tos, sudoración nocturna	Fiebre, tos

2021.		VIH/SIDA en la región de Jazan, suroeste de Arabia Saudita.			
<b>Kacprzak y col. (35). 2022.</b>	Polonia	Tuberculosis pulmonar atípica como primera manifestación de enfermedad avanzada por VIH: dificultades de diagnóstico.	Estudio de caso clínica.	Dolor en el pecho y los pies, tos seca leve, fatiga, reducción del apetito y disminución del peso corporal.	-
<b>Aguilar y col. (36). 2022.</b>	Lima, Perú	Tuberculosis multisistémica inusual en paciente inmunodeprimido por VIH: reporte de caso.	Estudio de caso clínica.	Resfrío, disnea, tos seca, ortopnea.	Hiporexia, diarrea, pérdida de peso, insomnio, náuseas.
<b>Rodrigues y col. (37). 2022.</b>	Brasil	Percepciones de las personas con tuberculosis/VIH sobre la adherencia al tratamiento.	Estudio exploratorio, descriptivo y cualitativo.	Fiebre, dolor pulmonar, sudor, tos, falta de apetito.	Debilidad, dolor de cabeza, somnolencia.
<b>Abhijeet y col. (38). 2023.</b>	India	Tuberculosis resistente a los medicamentos e infección por VIH: perspectivas actuales.	Estudio de revisión.	Tos, sudores nocturnos, cavitación.	Fiebre, pérdida de peso.
<b>Ifeanyi y col. (39). 2023.</b>	Uganda, África	Tuberculosis entre pacientes con VIH: una revisión de la prevalencia y factores asociados.	Estudio de revisión.	Tos crónica persistente con o sin sangre, sudores nocturnos, dolor torácico severo.	Fiebre persistente, falta de apetito, fatiga, cansancio, pérdida de peso.

Según los estudios analizados, en relación a la tuberculosis, se identifican manifestaciones clínicas específicas que incluyen fiebre, hemoptisis, dolor torácico, sudores nocturnos, tos, falta de apetito, disnea y pérdida de peso. En contraste, en otras fuentes se señala que para el síndrome de inmunodeficiencia humana (VIH), los síntomas clínicos abarcan fiebre, pérdida de peso, falta de apetito, fatiga, cansancio, astenia, adinamia y somnolencia. Se destaca que estos síntomas están presentes tanto en el sexo femenino como en el masculino. Al enfocarnos en la coinfección de ambas enfermedades, se resalta que los síntomas más frecuentes son fiebre, falta de apetito, pérdida de peso, dolor de cabeza y fatiga.

**Tabla 3.** Principales pruebas de laboratorio empleadas en el diagnóstico de la coinfección de tuberculosis y virus de inmunodeficiencia humana.

Autor/Ref./ Año	País	Título	Metodología	Pruebas de Laboratorio	
				Tuberculosis	VIH
<b>Velásquez (40). 2019.</b>	Perú	Tuberculosis pulmonar desarrollada por comorbilidades en pacientes con VIH del hospital II-2 de Tarapoto, 2000-2018.	Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal, analítico de casos y	Baciloscopia directa de BAAR.	Pruebas de ELISA de tercera y cuarta generación. Western Blot.

			controles.		
<b>Loredo y col. (41). 2019.</b>	Perú	GeneXpert como método diagnóstico de tuberculosis pulmonar en una paciente con VIH y Lupus Eritematoso Sistémico: reporte de caso.	Estudio de caso	GeneXpert	-
<b>Torres (42). 2020.</b>	Nicaragua	VIH y Tuberculosis, coinfección en trans femeninas de Managua entre noviembre 2017 a abril 2018	Revisión documental, revisión bibliográfica, búsqueda de información de fuente primaria	Prueba de esputo (BK), Xpert-MTB rif (GeneXpert).	Prueba ELISA, prueba de VIH (HIV-1 y HIV-2).
<b>García y col. (43). 2020.</b>	Sudáfrica	Mortalidad y riesgo de tuberculosis entre personas que viven con VIH en quienes inicialmente se descartó la tuberculosis.	Revisión retrospectiva de una cohorte.	Xpert MTB/RIF. Baciloscopia (Ziehl-Neelsen).	-
<b>Barr y col. (44). 2020.</b>	Inglaterra	Prevalencia, diagnóstico y riesgo de mortalidad de la infección del torrente sanguíneo por Mycobacterium tuberculosis en adultos gravemente enfermos con VIH: una revisión sistemática y un metanálisis de datos de pacientes individuales.	Revisión sistemática y un metanálisis de datos.	Xpert en esputo. LAM en orina. Cultivo bacteriano.	Recuento de células CD4.
<b>Botelho y col. (45). 2021.</b>	Brasil	Efectividad de GeneXpert® en el diagnóstico de tuberculosis en personas que viven con VIH/SIDA.	Revisión integrativa de la literatura.	GeneXpert.	Recuento de linfocitos T CD4+
<b>Elhalawany y col. (46). 2021.</b>	Egipto	Papel de la detección de lipoarabinomanano (LAM) en orina para el diagnóstico de tuberculosis pulmonar en pacientes con VIH: experiencia egipcia.	Estudio de validez diagnóstica.	Examen radiológico. Prueba de tuberculina TST. Tinción de esputo con ZN. Cultivo de esputo en medio Löwenstein-Jensen. GeneXpert MTB/RIF. Lipoarabinomanano (LAM).	Recuento de CD4.
<b>Spooner y</b>	Sudáfrica	Pruebas de tuberculosis	Estudio	Baciloscopia.	-



<b>col. (47). 2021.</b>		en pacientes VIH positivos antes del tratamiento antirretroviral.	descriptivo prospectivo.	TB-LAMP. Xpert. Cultivo.	
<b>Alemu y col. (48). 2021.</b>	Etiopia	Coinfección por el virus de la tuberculosis y la inmunodeficiencia humana y factores asociados en el Hospital Integral Especializado de Debre Markos, noroeste de Etiopía: un estudio retrospectivo de cuatro años.	Estudio transversal retrospectivo.	Tinción ácido-resistente. Ensayo Xpert MTB/RIF.	Prueba de VIH (KHB, Stat pack y Unigold).
<b>Okonkeo y col. (49). 2021.</b>	Enugu, Nigeria google	Prevalencia de tuberculosis, tuberculosis resistente a los medicamentos y coinfección por VIH/TB en Enugu, Nigeria.	Estudio descriptivo.	Tinción de Zhiel Neelsen (baciloscopia). Prueba de amplificación de ácido nucleico (Xpert® MTB/Rif).	Prueba de VIH

Se ha determinado que las pruebas de laboratorio más comúnmente utilizadas para el diagnóstico de la tuberculosis incluyen la Baciloscopia, el GeneXpert y el Cultivo bacteriano. Es importante destacar que, en los últimos cuatro años, la prueba LAM ha ganado relevancia al detectar el lipoarabinomano (LAM), un componente de las paredes celulares bacterianas, en muestras de orina. Mientras que para el VIH las pruebas diagnósticas con mayor utilidad son: ELISA o prueba rápida para HIV-1 y HIV-2 y el recuento normal de células CD4, tomando en cuenta que la disminución en el recuento de linfocitos indica un empeoramiento de la infección por VIH. Señalando que las todas las pruebas mencionadas encaminan al diagnóstico de la coinfección.

## Discusión

La tuberculosis constituye la infección oportunista más frecuente en pacientes que viven con VIH. Esta situación de coinfección tiene efectos bidireccionales; por un lado, la tuberculosis acelera la progresión de la infección por VIH hacia la etapa del SIDA, mientras que, la infección por VIH induce inmunosupresión, favoreciendo la evolución de la infección por tuberculosis hacia una enfermedad clínicamente manifestada.

Mediante la literatura revisada sobre la prevalencia de la coinfección de Tuberculosis y VIH se logró identificar que el mayor porcentaje se presenta en Perú, un país en vías de desarrollo, con un 39, 07%; luego, encontramos a Etiopía que muestra una significativa tasa de coinfección de TB/VIH con un 37,4%. Sin embargo, en el estudio realizado por Seid y col. (28), muestran una tendencia decreciente de coinfección en Etiopía en los últimos dos años



con un 19,84% como se muestra en la Tabla 1.

Los resultados de los estudios demuestran existió mayor predominancia en el sexo masculino y la edad promedio fue de 30-50 años, dicho hallazgo es consistente en todos los estudios. Esta prevalencia con respecto al sexo se relaciona a su vez a la conducta social que manifiesta el sexo masculino, así como la transmisión por vía sexual. No obstante, Rogers y col. (50) en un estudio realizado en Uganda manifestaron que existió una mayor participación del sexo femenino, esto se debe a sus pronunciadas conductas de búsqueda de salud y la edad promedio fue de 26-35 años.

En referencia a la investigación realizada las manifestaciones clínicas de la tuberculosis incluyen fiebre, hemoptisis, sudores nocturnos, tos, falta de apetito, disnea y pérdida de peso, mientras que, para el VIH son: fiebre, pérdida de peso, falta de apetito, fatiga, y somnolencia. González y col. (51) con Getial y col. (52) demuestran en sus investigaciones las mismas manifestaciones clínicas mencionados sobre la TB, lo que respalda nuestra investigación. Mientras, Sumi T. (53) difiere que la hemoptisis sea un signo clínico común de TB, ya que se suele presentar en las infecciones del parénquima pulmonar causadas por factores etiológicos como *Paragonimus westermani*, *Candida albicans*, entre otros. Carbajales y compañía (54) declaran que los indicios más comunes en el VIH son la fiebre y pérdida de peso, dato que se corrobora en nuestro estudio. Por su lado, Cruz D. (55) y Cota G. (56) mencionan que la somnolencia no es una manifestación clínica de los pacientes con VIH, la cual está relacionada con la ingesta de medicamentos para tratar el virus (Efavirenz y Biktarvy) que en dosis significativas pueden causar sopor.

Quispe R. (57) demostró en su investigación que la baciloscopia es una prueba con baja sensibilidad, especificidad y valor predictivo, lo que difiere de nuestra investigación; el mismo autor menciona que la prueba molecular GeneXpert detectó mayor cantidad de casos de TB que la prueba convencional mencionada, destacando que tiene alta sensibilidad, especificidad y valor predictivo lo que corrobora nuestro estudio. Batallas y col. (58) destacan que la prueba de LAM en orina representa un método eficaz y rápido con una validez del 95.7% en pacientes que tienen VIH. Quimi y col. (59) destacan que la prueba rápida de Ag/Ac para VIH/SIDA tienen una sensibilidad alta cercana al 100% y una especificidad del 98,99%, mientras que prueba ELISA de cuarta generación tiene una sensibilidad alta cercana al 100% y una especificidad del 99,5%. Cabe mencionar que ambas pruebas van de la mano como lo expone Campuzano y col. (60) ya que en su investigación destacan que las pruebas rápidas para detectar VIH son efectivas en un 98%, tomando en consideración que estas pruebas no son diagnósticas y si resulta positiva se debe realizar como recomendación una prueba comprobatoria como ELISA.

La investigación abordó un tema que evidenció limitaciones durante la fase de recolección

de datos. Se observó que la información proporcionada en los diversos artículos seleccionados no siempre incluía una metodología de estudio sólida y reproducible. En consecuencia, se recomienda aumentar la producción científica mediante la realización de estudios de intervención en áreas vinculadas a la coinfección de tuberculosis y VIH.

## Conclusiones

- Se sostiene que existe una conexión significativa y estrecha entre la coinfección de tuberculosis en adultos diagnosticados con el virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Esta coinfección presenta un riesgo letal para el paciente, ya que ambas enfermedades se potencian mutuamente, debilitando el sistema inmunológico y aumentando la tasa de mortalidad si no se aborda a tiempo. La prevalencia de la coinfección TB/VIH varía entre países debido a factores como el entorno, la población estudiada, la capacidad de respuesta del sistema de salud y las cifras de casos de VIH. Sin embargo, en los países en desarrollo, existe un mayor riesgo de aumento en las cifras epidemiológicas debido a la carga sobre el sistema de salud y las condiciones socioeconómicas desfavorables.
- En los pacientes con VIH las manifestaciones de la tuberculosis son dependientes de la cantidad de LT CD4. Las manifestaciones clínicas incluyen síntomas respiratorios característicos de la TB pulmonar, como tos persistente y dificultad para respirar, así como manifestaciones generales como fiebre, pérdida de peso y fatiga, que son comunes en el contexto de la progresión avanzada del VIH. Es por ello que se considera la tuberculosis como una enfermedad oportunista en un paciente diagnosticado con VIH, debido al debilitamiento del sistema inmunológico y el deterioro tanto físico como mental que se presenta en el paciente.
- El diagnóstico de la coinfección puede ser un desafío, ya que los síntomas pueden superponerse o enmascarse entre ambas enfermedades. Por ello, se requiere una evaluación cuidadosa que integre pruebas específicas para cada enfermedad. Siendo baciloscopia, GeneXpert y Cultivo bacteriano para TB y ELISA o prueba rápida y el recuento normal de células CD4 para el VIH. Destacando la importancia de un diagnóstico y manejo multidisciplinario oportuno, donde todas las personas con VIH deben hacerse la prueba de detección de tuberculosis; de preferencia, en el momento del diagnóstico de la infección por el VIH.

## Recomendaciones

- Considerando la importancia que conlleva el tema propuesto y en función de los resultados obtenidos, se manifiesta que la prevalencia de la coinfección de VIH y tuberculosis varía significativamente en todo el mundo y está influenciada por diversos factores. Cabe mencionar que los pacientes con esta epidemia dual tienen un riesgo significativamente mayor de mortalidad en comparación con aquellos con una sola infección. Esto se debe a la complejidad de manejar dos enfermedades infecciosas crónicas simultáneamente, se sugiere ejecutar investigaciones donde se evalúe los factores asociados a esta coepidemia.
- Realizar una evaluación clínica completa que permita el análisis diferencial y dar un enfoque específico que incluya la historia médica, síntomas actuales y exposición previa a la TB y al VIH, con el fin de enriquecer y actualizar información sobre esta epidemia dual. La colaboración a nivel global y la investigación continua son fundamentales para mejorar la comprensión y el manejo de esta coinfección compleja y mejorar los resultados para los pacientes afectados.
- En relación a la evidencia destacada sobre la efectividad de las pruebas de laboratorio en el diagnóstico preciso de la coinfección de TB y VIH, se sugiere la implementación de talleres digitales al final de las investigaciones. Estos talleres estarían específicamente diseñados para proporcionar conocimientos y habilidades prácticas en el reconocimiento de los distintos análisis disponibles en el laboratorio clínico para abordar esta epidemia dual.

## Referencias bibliográficas

1. Coiffier G. Tuberculosis vertebral del adulto. EMC - Aparato Locomotor. 2020 Noviembre; 53(4): 1-18.
2. Organización Mundial de la Salud. [Informe Mundial sobre la Tuberculosis].; 2020 [cited 2023 Agosto 26. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340396/9789240022652-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
3. Barba Evia R. Tuberculosis. ¿Es la pandemia ignorada? Revista Mexicana de Patología Clínica y medicina de laboratorio. 2020; 67(2): 93-112.
4. Reyes Torres. Proceso De Atención De Enfermería En Paciente De 24 Años De Edad Con VIH/Sida. Dimensión Practica Del Examen Complexivo previo a la obtención del grado académico de Licenciado(a) en Enfermería. Los Ríos: Universidad Técnica de Babahoyo, Ciencias de Saud - Enfermería; 2021.
5. Organización Mundial de la Salud. VIH/SIDA. [Online].; 2022 [cited 2023 Septiembre 2023. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/hiv-aids>.
6. Abdulghani , González , Manzardo , Manel Casanova J, Pericás. Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Formación Médica Continua en Atención Primaria. 2020 Marzo; 27(3): 63-74.
7. Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA). [Informe ONUSIDA Actualización mundial sobre el Sida 2022].; 2022 [cited 2023 Agosto 26. Available from: [https://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/2022-global-aids-update-summary\\_es.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/2022-global-aids-update-summary_es.pdf).
8. Mejía Sánchez JAG, Nuñez Villa J. Factores Asociados a los conocimientos sobre tuberculosis pulmonar en pacientes con VIH/Sida de un Hospital de Lima Norte, 2018. Tesis para el título de Licenciado en Enfermería. Lima: Universidad Católica SEDES SAPIENTIAE, Ciencias de la Salud; 2020.
9. Aimara V, Sánchez , Acosta , Llanos L, Castro. Intervenciones del personal de salud en tuberculosis miliar más co-infección VIH en el Hospital Provincial Docente Ambato. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades. 2023 Marzo; 4(1): p.2546.
10. Hurtado Mosquera FA, Vallejo Cardenas CR. FACTORES DE RIESGO PARA TUBERCULOSIS DISEMINADA EN PACIENTES VIH-SIDA. Trabajo de titulación. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Ciencias Médicas; 2022.

11. Bermeo Cabrera ML. Coinfección de Tuberculosis en pacientes con VIH/SIDA. Tesis doctoral. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca, Medicina; 2022.
12. Moreno , Ravasi , Avedillo , Lopez. Tuberculosis and HIV coinfection and related collaborative activities in Latin America and the Caribbean. *Rev Panam Salud Publica*. 2020; 44: 1-9.
13. Cedeño Vega RR. Análisis sociodemográfico y espaciotemporal de la coinfección TB/VIH en la Coordinación Zonal 8 durante el año 2018. Tesis magíster. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Medicina; 2022.
14. Castillo Benavides G, Caicedo Gallardo , Pabón Angulo R, Ramírez Correa. Tuberculosis relacionada a V.I.H. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. 2020 Enero; 4(1): 117-131.
15. Montero Tigua M, Quezada Villegas JG. Efectos adbersos de los antifimicos en pacientes VIH/SIDA más Tuberculosos Pulmonar y Extrapulmonar en el Hospital Dr. José Daniel Rodríguez Maridueña. Tesis doctoral. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Ciencias Médicas; 2022.
16. Zerbini E, Kuszniertz G, Nepotti , Nilva , Ribero M. [Programa “Fortalecimiento del diagnóstico de laboratorio de tuberculosis en la región de las Américas, 2020-2023”, subvención multipaís del Fondo Mundial.]; 2021 [cited 2023 Agosto 26. Available from: <https://orasconhu.org/sites/default/files/Estudio%20de%20Redes%20TB.pdf>].
17. Rodríguez Lugo , Villamil Castañeda , Lasso Apráez J, Garzón Herazo R, Celis Preciado. Xpert MTB/RIF Ultra: innovación en el diagnóstico de la tuberculosis. *Revista CUniversitas Medica*. 2021 Junio; 62(1).
18. Gorordo-Delsol , Olivarec-Bonilla. Las referencias bibliográfica: relevancia y precisión. *Revista de Educación e Investigación en Emergencias*. 2021; 3(4): 215-221.
19. Cáceda-Dávila , Vera-Chozo G, Marreros-Maldonado R, Pérez-Delgado , Córdova-Limache , Reyes-Terrones , et al. Evolución de la Infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana en un Hospital del Callao. *Health Care & Global Health*. 2019 Diciembre; 3(2): 81-85.
20. Roca Zela J. Asociación entre la concentración del antígeno ESAT6 en orina mediante el uso de nanopartículas de hidrogel y el nivel de CD4 en pacientes con coinfección VIH y tuberculosis. Tesis doctoral. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos., Facultad de Medicina; 2020.
21. Castillo Zhizhpón A, Bravo Salinas E. Caracterización clínica-epidemiológica de pacientes con coinfección tuberculosis pulmonar-VIH del hospital JoséRodríguez 2015-2016. *Revista Killkana Salud y Bienestar*. 2020 Enero; 4(1): 7-14.
22. Zeru MA. Prevalence and associated factors of HIV-TB co-infection among HIV patients: a retrospective Study. *Africa Health Sciences*. 2021 Septiembre; 21(2): 1003-

- 1009.
23. Zerdali E, Nakir Y, Sürme , Sayılı , Yıldırım. Predictors for tuberculosis co-infection in people living with HIV/AIDS. *African Health Sciences*. 2021 Septiembre; 21(3): 995-1002.
  24. Saita M, Andrade LdP, Bossonario , Oliveira Bonfim , De Almeida Nogueira J, Ruffino Netto , et al. Determinants of coinfection tuberculosis and HIV in prisons in Brazil. *The Journal of Infection in Developing Countries (JIDC)*. 2021 Junio; 15(2): 263-269.
  25. GautoDel Padre D, Villalba Miranda RJ, Espínola Cristaldo MJ, Sánchez R, Silva M. PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS EN PACIENTES SOSPECHOSOS DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN, PARAGUAY. *Rev. Medicinae Signum*. 2022 Enero; 1(1): 32-36.
  26. Gumilang R, Indriani W, Diyantoro D, Sundari , Indriati W. The Occurrence of Tuberculosis Infection among Newly HIV Diagnosed Patient in Indonesia. *Open Access Maced J Med Sci*. 2022 Mayo; 10(A): 893-896.
  27. Mondal , Sarkar , Chaudhuri , Rahaman J. Tuberculosis and HIV coinfection and rifampicin-resistant tuberculosis among patients living with HIV in Northern part of West Bengal, India. *Asian Journal of Medical Sciences*. 2023; 14(1): 81-87.
  28. Seid , Girma Y, Abebe , Dereb , Kassa , Berhane. Characteristics of TB/HIV Co-Infection and Patterns of Multidrug-Resistance Tuberculosis in the Northwest Amhara, Ethiopia. *Infection and Drug Resistance*. 2023; 16: 3829-3845.
  29. Kolamou R, Bah BSS, Kalivogui S, Diallo BM, Barry AA. Prévalence de la co-infection tuberculose pulmonaire/VIH entre 2018-2020 dans le Centre de Diagnostic et de Traitement de la tuberculose de Damakania, République de Guinée. *Int. J. Biol. Chem. Sci*. 2023 Febrero; 17(2): 683-688.
  30. Mehboob S, Singh T, Prakash P, Raj A. To Study the Relationship between HIV Infection and Tubercular Manifestation with Level of Immunosuppression and Duration of Illness. *Journal of Medical Science and Clinical Research*. 2020 Marzo 03; 8(3).
  31. Wøldike Aunsborg J, Langhoff Hønge B, Jespersena , Rudolf , Medina C, Gomes Correia F, et al. A clinical score has utility in tuberculosis case-finding among patients with HIV: A feasibility study from Bissau. *Revista internacional de enfermedades infecciosas*. 2020 Marzo; 92: S78-S84.
  32. Rozo-Ortiz J, Quemba-Mesa P, Bustos-Acosta D, Castellanos-Pedroza Y, Muñoz-Torres , Vargas-Rodríguez. Tuberculosis esofágica asociada con inmunosupresión por VIH: reporte de caso. *Revista Colombiana de Gastroenterología*. 2021 Marzo; 36(1): 109-114.
  33. Stek , Allwood , Du Bruyn E, Buyze , Schutz , Thienemann , et al. The effect of HIV-associated tuberculosis, tuberculosis-IRIS and prednisone on lung function. *Revista*

- Respiratoria Europea. 2020 Noviembre; 55(1901692): 1-10.
34. Darraj A, Abdulhaq , Yassin , Mubarki , Shalaby HM, Keynan , et al. Tuberculosis among people living with HIV/AIDS in Jazan Region, Southwestern Saudi Arabia. *Revista de infección y salud pública*. 2021 Noviembre; 14(11): 1571-1577.
35. Kacprzak A, Oniszh , Podlasin R, Marczak M, Cielniak , -Kopeć E, et al. Atypical Pulmonary Tuberculosis as the First Manifestation of Advanced HIV Disease— Diagnostic Difficulties. *Diagnostics (MDPI)*. 2022 Julio; 12(8): 1886-1886.
36. Aguilar-Villanueva G, Alva-Alayo , Rosas-Ventura C, Alverca-Meza A, Cabrera-Cruzado , Alfaro-Flores I, et al. Tuberculosis multisistémica inusual en paciente inmunodeprimido por VIH: reporte de caso. *Horizonte Médico (Lima)*. 2022 Julio; 22(2).
37. Rodrigues dos Santos Silva A, Hino , Bertolozz M, Couto de Oliveira J, de Freitas Carvalho V, Fernandes H, et al. Perceptions of people with tuberculosis/HIV regarding treatment adherence. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2022; 35.
38. Abhijeet Singh A, Rajendra Prasad R, Balasubramanian , Gupta N. Drug-Resistant Tuberculosis and HIV Infection: Current Perspectives. *VIH/SIDA - Research and Paliative Care*. 2023 Marzo; 12(2).
39. Ifeanyi Obeagu E, Chinedu Onuoha. Tuberculosis among HIV Patients: A review of Prevalence and Associated Factors. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*. 2023 Septiembre; 10(9): 128-134.
40. Velasquez Luque CP. Tuberculosis Pulmonar Desarrollada por comorbilidades en pacientes con VIH del Hospital II-2 de Tarapoto, 2000-2018. Proyecto de investigación para obtener el título de especialista en Medicina Interna. Tarapoto, Peru: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina Humana; 2019.
41. Loredo-Torres , Albinez-Pérez J, Colunche-Narvaez , Cornejo-Portella. GeneXpert como método diagnóstico de tuberculosis pulmonar en una paciente con VIH y Lupus Eritematoso Sistémico: reporte de caso. *Revista Médica de Trujillo*. 2019; 14(2): 99-104.
42. Torres Mendoza DC. VIH y Tuberculosis, coinfección en trans femeninas de Managua entre noviembre 2017 a abril 2018. *Revista Torreón Universitario*. 2021 Diciembre; 10(27): 66-75.
43. García I, Mambuque E, Nguenha D, Vilanculo F, Sacoor C, Guillermo Sequera V, et al. Mortality and risk of tuberculosis among people living with HIV in whom TB was initially ruled out. *Scientific Reports Nature Research*. 2020 Septiembre; 10(15).
44. A Barr D, M Lewis J, Feasey N, Schut C, D Kerkhof A, T Jacob S, et al. Mycobacterium tuberculosis bloodstream infection prevalence, diagnosis, and mortality risk in seriously ill adults with HIV: a systematic review and meta-analysis of individual patient data.

- The Lancet Infectious Diseases. 2020 Junio; 20(6).
45. Botelho Funari de Faria G, de Paula Andrade L, Gonçalves Camillo A, Fonseca de Souza Leite K, Saita M, Roberto Bollela V, et al. Efectividad de GeneXpert® en el diagnóstico de tuberculosis en personas que viven con VIH/SIDA. *Revista de Saude Publica*. 2021 Diciembre; 55(89).
  46. Elhalawany N, Shalaby N, Fathy A, S. Elmorsy A, Zaghoul , El-shahawy H, et al. Role of detection of lipoarabinomannan (LAM) in urine for diagnosis of pulmonary tuberculosis in HIV patients: Egyptian experience. *The Egyptian Journal of Bronchology* volume. 2021 Abril; 15(20).
  47. Spooner E, Reddy S, Ntoyanto S, Sakadavan Y, T Reddy , S. Mahomed , et al. TB testing in HIV-positive patients prior to antiretroviral. *Revista Internacional de Tuberculosis y Enfermedades Pulmonares*. 2022 Octubre; 26(3).
  48. Alemu A, Wubie Aycheh M, Dilnessa T. Tuberculosis and Human Immunodeficiency Virus Co-Infection and Associated Factors at Debre Markos Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia: A Four-Year Retrospective Study. *HIV/AIDS-Research and Palliative Care*. 2021 Marzo; 13(15).
  49. Okonkeo Ugwu , Chinonye Agbo , Maureen Ezeonu. PREVALENCE OF TUBERCULOSIS, DRUG-RESISTANT TUBERCULOSIS AND HIV/TB CO-INFECTION IN ENUGU, NIGERIA. *Revista Africana de Enfermedades Infecciosas*. 2021 Julio; 15(2): 24-30.
  50. Rogers K, Gertrude N, Enoch. Pulmonary Tuberculosis in HIV/AIDS Patients Attending Art Clinic in Bududa General Hospital, Bududa District, Uganda. *Journal of Tuberculosis Research*. 2019 Septiembre; 7(3): 135-142.
  51. González-Díaz , Álvarez-Yanes , Fernández-García , Díaz-Toledo , Díaz-Garrido. Aspectos clínico-imagenológicos de pacientes diagnosticados con tuberculosis extrapulmonar, La Habana 2016-2019. *Revista Información Científica*. 2020 Septiembre; 99(5): 425-434.
  52. Getial Armijos , Segovia Izurieta , Véliz Castro. LA TUBERCULOSIS PULMONAR Y LA CALIDAD DE VIDA EN LA POBLACIÓN MUNDIAL. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*. 2023 Enero; 5(1): 606-618.
  53. Sumi Mendoza T. Factores asociados a hemoptisis con tuberculosis pulmonar hospitalizados en el hospital santa rosa. 2010 - 2019. Tesis doctoral. Piura: Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias de la Salud; 2021.
  54. Carbajales León , Medina Fuentes. Características clínico y epidemiológicas de pacientes con VIH/sida. *Revista Electrónica Medimay*. 2021 Julio; 28(3): 336-345.
  55. Cruz Huaripata Y. Trastornos Neuropsiquiátricos asociados al uso de Efavirenz en pacientes con VIH en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Tesis doctoral. Trujillo:

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, FACULTAD DE MEDICINA HUMANA; 2022.

56. Cota Bravo GA. Experiencia en el tratamiento para la infección de VIH con Biktarvy en la UMAE 14 Veracruz. Tesis doctoral. Veracruz: UNIVERSIDAD VERACRUZANA, ESTUDIOS DE POSGRADO; 2021.
57. Quisme Goitia Z. Impacto de la prueba molecular Genexpert sobre la baciloscopia en el diagnóstico de tuberculosis en un Hospital Público, 2022. Tesis para obtener el grado académico de Maestra en Gestión de los Servicios de la Salud. Lima: Universidad César Vallejo, Departamento de Salud; 2023.
58. Batallas-Izquierdo S, Mera-Villamar A, Fuenmayor-Finol. Factores asociados a la coinfección por tuberculosis en pacientes adultos con el virus de inmunodeficiencia humana. FIPCAEC. 2022 Octubre; 7(4): 109-133.
59. Quimi Soriano C, Vásquez Jaramillo A. SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LAS PRUEBAS DE INMUNOCROMATOGRAFICAS UTILIZADAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE VIH/SIDA EN ECUADOR. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. 2023 Abril; 5(3): 451-459.
60. Campuzano Lupera , Bajaña Gómez C, Córdova Cedeño M, Baque Castro E. VIH/SIDA: Pruebas y su Efectividad. Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias. 2019 Enero; 3(1): 653-669.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A.

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior, proyecto, etc.

