

## **IMPACTO DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR DROGORRESISTENTE EN LA SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR.**

## **IMPACT OF DRUG-RESISTANT PULMONARY TUBERCULOSIS ON PUBLIC HEALTH IN ECUADOR.**

**Autores: <sup>1</sup>Jessica Lizbeth Llunitaxi Tasgacho, <sup>2</sup>Santiago Ismael Pacheco Toro, <sup>3</sup>Mishell Stefanya Fernández Guevara y <sup>4</sup>Roxana Marlene Llunitaxi Tasgacho.**

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8717-4585>

<sup>2</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2477-8741>

<sup>3</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8710-1749>

<sup>4</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-4835-5309>

<sup>1</sup>E-mail de contacto: [jessica.llunitaxi@ueb.edu.ec](mailto:jessica.llunitaxi@ueb.edu.ec)

<sup>2</sup>E-mail de contacto: [sapacheco@ueb.edu.ec](mailto:sapacheco@ueb.edu.ec)

<sup>3</sup>E-mail de contacto: [fernandezmishell22@gmail.com](mailto:fernandezmishell22@gmail.com)

<sup>4</sup>E-mail de contacto: [roxanallunitaxi11@gmail.com](mailto:roxanallunitaxi11@gmail.com)

Afiliación: <sup>1</sup><sup>2</sup><sup>3</sup><sup>4</sup>Universidad Estatal de Bolívar, (Ecuador). <sup>3</sup>Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador)

Artículo recibido: 27 de Octubre del 2024

Artículo revisado: 1 de Noviembre del 2024

Artículo aprobado: 20 de Diciembre del 2024

<sup>1</sup>Licenciada en Enfermería, egresada de la Universidad Estatal de Bolívar, (Ecuador), con 10 años de experiencia laboral. Maestrante de la maestría en especialidad Salud Pública, Universidad Estatal de Bolívar, (Ecuador).

<sup>2</sup>Doctor en Medicina y Cirugía, egresado de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador), con 10 años de experiencia laboral. Magister en Infección sobre la infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana, egresado de la Universidad Rey Juan Carlos, (España). Especialista en medicina interna, egresado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, (Ecuador).

<sup>3</sup>Licenciada en Enfermería, egresada de la Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador), con 2 años de experiencia laboral.

<sup>4</sup>Licenciada en Enfermería, egresada de la Universidad Estatal de Bolívar, (Ecuador), con 2 años de experiencia laboral.

### **Resumen**

Esta revisión sistemática tuvo como objetivo analizar el impacto de la tuberculosis pulmonar drogorresistente en la salud pública del Ecuador. La metodología siguió las directrices PRISMA, realizando búsquedas sistemáticas en bases de datos científicas (Pubmed, Scielo, Dialnet, Redalyc, Google Académico y Scopus) de artículos publicados entre 2020-2024. Se utilizó una matriz de sistematización para analizar 20 estudios que cumplieron los criterios de inclusión, evaluando aspectos epidemiológicos, clínicos y de sistemas de salud mediante una síntesis narrativa estructurada. La calidad metodológica se evaluó mediante el instrumento CASP. Los resultados evidenciaron una alta prevalencia de resistencia a rifampicina que oscila entre 13-88.89%, una tasa significativa de coinfección TB/VIH del 11.3% y un preocupante abandono del tratamiento del 39.6%, casi tres veces superior al promedio global. Se identificó que solo el 50% de las mutaciones asociadas a resistencia están incluidas en el catálogo de la

OMS, evidenciando patrones únicos de resistencia genética en el país. Los factores socioeconómicos, especialmente en zonas rurales y fronterizas, demostraron mayor influencia en la dinámica de la enfermedad que los patrones migratorios. La investigación también reveló la presencia de 15 cepas MDR, 4 pre-XDR y 2 XDR, junto con un preocupante aumento en la resistencia a fluoroquinolonas. Se concluye que la Tuberculosis drogorresistente representa un desafío complejo y multidimensional para la salud pública ecuatoriana, requiriendo una estrategia integral que aborde determinantes sociales, optimice regímenes de tratamiento, mejore el acceso al diagnóstico temprano y fortalezca la vigilancia epidemiológica para controlar efectivamente esta amenaza sanitaria.

**Palabras clave:** Tuberculosis resistente a múltiples medicamentos, Salud Pública, Farmacorresistencia bacteriana, Factores socioeconómicos, Cumplimiento y adherencia al tratamiento.

### **Abstract**

This systematic review aimed to analyse the impact of drug-resistant pulmonary tuberculosis on public health in Ecuador. The methodology followed PRISMA guidelines, conducting systematic searches in scientific databases (Pubmed, Scielo, Dialnet, Redalyc, Google Scholar and Scopus) of articles published between 2020-2024. A systematisation matrix was used to analyse 20 studies that met the inclusion criteria, assessing epidemiological, clinical and health systems aspects through a structured narrative synthesis. Methodological quality was assessed using the CASP instrument. The results showed a high prevalence of rifampicin resistance ranging from 13-88.89%, a significant TB/HIV co-infection rate of 11.3% and a worrying treatment dropout rate of 39.6%, almost three times the global average. Only 50% of resistance-associated mutations were identified as being included in the WHO catalogue, showing unique patterns of genetic resistance in the country. Socio-economic factors, especially in rural and border areas, were found to have a greater influence on disease dynamics than migration patterns. The research also revealed the presence of 15 MDR, 4 pre-XDR and 2 XDR strains, along with a worrying increase in resistance to fluoroquinolones. It is concluded that drug-resistant TB represents a complex and multidimensional challenge for Ecuadorian public health, requiring a comprehensive strategy that addresses social determinants, optimises treatment regimens, improves access to early diagnosis and strengthens epidemiological surveillance to effectively control this health threat.

**Keywords:** Tuberculosis multidrug-resistant, Public Health, Drug resistance bacterial, Socioeconomic factors, Treatment adherence and compliance.

### **Sumário**

Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar o impacto da tuberculose pulmonar resistente a medicamentos na saúde pública do Equador. A metodologia seguiu as diretrizes

PRISMA, realizando buscas sistemáticas em bancos de dados científicos (Pubmed, Scielo, Dialnet, Redalyc, Google Scholar e Scopus) de artigos publicados entre 2020-2024. Uma matriz de sistematização foi usada para analisar 20 estudos que atenderam aos critérios de inclusão, avaliando aspectos epidemiológicos, clínicos e de sistemas de saúde por meio de uma síntese narrativa estruturada. A qualidade metodológica foi avaliada usando o instrumento CASP. Os resultados mostraram uma alta prevalência de resistência à rifampicina, variando de 13 a 88,89%, uma taxa significativa de coinfeção TB/HIV de 11,3% e uma preocupante taxa de abandono do tratamento de 39,6%, quase três vezes a média global. Apenas 50% das mutações associadas à resistência foram identificadas como incluídas no catálogo da OMS, mostrando padrões únicos de resistência genética no país. Descobriu-se que os fatores socioeconômicos, especialmente nas áreas rurais e de fronteira, exercem maior influência sobre a dinâmica da doença do que os padrões de migração. A pesquisa também revelou a presença de 15 cepas MDR, 4 pré-XDR e 2 XDR, além de um aumento preocupante na resistência às fluoroquinolonas. Conclui-se que a TB resistente a medicamentos representa um desafio complexo e multidimensional para a saúde pública equatoriana, exigindo uma estratégia abrangente que aborde os determinantes sociais, otimize os regimes de tratamento, melhore o acesso ao diagnóstico precoce e fortaleça a vigilância epidemiológica para controlar efetivamente essa ameaça à saúde.

**Palavras-chave:** Tuberculose resistente a múltiplos medicamentos, Saúde Pública, Farmacorresistência bacteriana, Fatores socioeconômicos, Cooperação e adesão ao tratamento.

### **Introducción**

La tuberculosis (TB), es una enfermedad infecciosa causada por la *Mycobacterium tuberculosis*, afecta principalmente a los pulmones, aunque también puede comprometer otros órganos. Un desafío particular en su

control es la tuberculosis drogorresistente (TB-DR), que surge cuando los bacilos desarrollan resistencia a fármacos antituberculosos de primera línea, específicamente isoniazida y rifampicina (Bravo, A., & Campoverdeo, A. 2024). Esta resistencia puede ser primaria, en pacientes sin tratamiento previo infectados con cepas resistentes, o secundaria, desarrollada durante el tratamiento por factores como medicación deficiente o adherencia inadecuada (Zurita, R., & Naranjo, J., 2022).

A nivel mundial, la tuberculosis representa uno de los tres patógenos más letales junto con el COVID-19 y el VIH/SIDA. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta 10.4 millones de casos nuevos anuales, de los cuales solo 6.1 millones fueron notificados. La enfermedad causa 1.4 millones de muertes, con 400,000 adicionales por coinfección con VIH. La TB-MDR afecta a 580,000 personas, con solo 125,000 casos notificados. Este problema se agrava en países con bajo desarrollo socioeconómico, donde la pobreza, el acceso limitado a la atención médica y las condiciones ambientales desfavorables contribuyen a la propagación de la enfermedad (Córdova, F., et al., 2023).

A nivel de Latinoamérica, se registran 268,000 nuevos casos anuales, con 230,519 notificaciones. La región enfrenta un grave problema de coinfección TB/VIH, con 21,885 casos positivos. De 7,700 casos estimados de TB-MDR/RR, únicamente 3,477 iniciaron tratamiento. Las tasas más elevadas de tuberculosis multirresistente en la región se observan en Perú (8,3/100.000), Bolivia (2,4/100.000), Ecuador (2,2/100.000), Colombia (2,1/100.000) y Venezuela (1,9/100.000) (Castro, B., et al., 2024).

Ecuador presenta un panorama preocupante con 8,400 nuevos casos estimados (51.6/100,000 habitantes), de los cuales el Sistema Nacional de Salud detectó 5,215. La coinfección TB/VIH afecta al 10.45% de los casos, y solo el 36.48% de los casos de tuberculosis multirresistente/multirresistente TB-MDR/RR estimados reciben tratamiento (Ministerio de Salud Pública, 2018).

El problema de la TB-DR, es que, a nivel biológico, se han creado cepas de *Mycobacterium tuberculosis* resistentes a los fármacos de primera línea como resultado de alteraciones genéticas en los genes *rpoβ* y *katG*, que han complicado enormemente las opciones de tratamiento existentes (Garzon, D., et al., 2020). Controlar la TB-DR es una prioridad de salud pública debido a su importante impacto en la morbilidad y mortalidad, así como en los gastos asociados del sistema de salud. La investigación y la mejora de las estrategias de control benefician directamente a las personas afectadas, sus familias y comunidades, mejorando las posibilidades de cura y reduciendo la propagación de cepas resistentes (Paredes, B., & Montaña, Q. 2022). Por consiguiente, este estudio tiene como objetivo analizar el impacto de la tuberculosis pulmonar drogorresistente en la salud pública del Ecuador.

### **Materiales y Métodos**

Esta investigación se desarrolló como una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Yepes, J., et al., 2021), con el objetivo de analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre el impacto de la tuberculosis pulmonar drogorresistente (TB-DR) en la salud pública. Se adoptó un enfoque metodológico cualitativo para proporcionar una comprensión

integral del fenómeno estudiado (Piza, D., Amaiquema, A., & Beltrán, E., 2019).

La selección de estudios se realizó mediante un proceso sistemático basado en criterios específicos. Los criterios de inclusión contemplaron: estudios publicados entre 2020 y 2024; investigaciones realizadas sobre TB-DR; estudios que evaluaran la prevalencia, factores de riesgo, impacto socioeconómico y efectividad de las intervenciones en salud pública; y publicaciones en inglés y español. Los criterios de exclusión abarcaron: estudios centrados exclusivamente en tuberculosis sensible; investigaciones que no proporcionaran datos; y publicaciones sin metodología clara o resultados verificables.

La estrategia de búsqueda se implementó en múltiples bases de datos: PubMed, Scielo, Dialnet, Redalyc, Google Académico y Scopus. Se desarrolló una estructura de búsqueda utilizando descriptores DeCS y términos libres, combinados mediante operadores booleanos. La ecuación de búsqueda principal incluyó: ("drug-resistant tuberculosis" OR "MDR-TB" OR "XDR-TB") AND ("public health impact" OR "epidemiology" OR "health system") AND ("healthcare" OR "social impact" OR "burden").

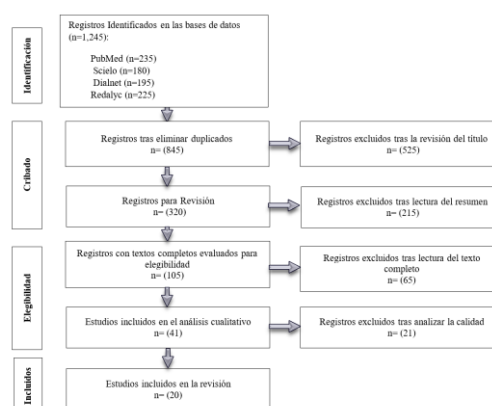
Para la extracción y análisis de datos, se desarrolló una matriz de sistematización que incluyó los siguientes elementos para cada estudio:

- Título del artículo
- Autor(es) y año de publicación
- Metodología empleada
- Resultados principales/ Conclusiones relevantes
- Análisis crítico propio

El análisis de datos siguió un proceso de síntesis narrativa estructurada en tres fases:

1. Organización inicial de los hallazgos según las categorías predefinidas en la matriz de sistematización.
2. Análisis temático interpretativo identificando patrones, tendencias y temas emergentes relacionados con el impacto de la TB-DR.
3. Síntesis crítica integrativa que permitió:
  - Establecer relaciones entre los hallazgos de diferentes estudios
  - Identificar vacíos en la literatura existente
  - Desarrollar una comprensión holística del fenómeno
  - Generar recomendaciones basadas en la evidencia

La evaluación de calidad de los estudios incluidos se realizó utilizando el instrumento CASP (Critical Appraisal Skills Programme) para garantizar el rigor metodológico de la revisión (Long, A., French, P., & Brooks, M., 2020). Cada estudio fue evaluado de manera independiente, prestando especial atención a la validez interna, la relevancia de los hallazgos y su aplicabilidad al contexto de la tuberculosis. Todo esto dio como resultado el hallazgo de 20 artículos tras el proceso de selección (Figura 1) de los cuales se incluyeron en su totalidad para el desarrollo del cuadro PRISMA (Figura 1).



### **Resultados**

Esta revisión sistemática, que abarca 20 estudios publicados entre 2020 y 2024, explora detalladamente el impacto de la tuberculosis pulmonar farmacorresistente (TB-MDR), evidenciando una alta prevalencia en hombres jóvenes, quienes representan una población vulnerable frente a esta enfermedad. Entre los factores de riesgo más relevantes se destacan la coinfección por VIH, el fracaso de tratamientos antituberculosos previos y el contacto estrecho con casos resistentes, lo que refuerza la importancia de un abordaje preventivo más eficaz. La investigación también subraya las deficiencias en los sistemas de salud de los países analizados, donde el acceso limitado a pruebas moleculares de diagnóstico temprano representa un obstáculo crítico para identificar y tratar la enfermedad de manera oportuna. Estas carencias tienen un impacto directo en la progresión de la TB-MDR y en su persistencia como un problema significativo de salud pública.

Asimismo, los desafíos relacionados con el manejo terapéutico de la TB-MDR son evidentes en los estudios analizados. Los regímenes de tratamiento actuales, caracterizados por su duración prolongada y los frecuentes efectos adversos, no solo dificultan la adherencia de los pacientes, sino que también generan una carga psicológica y física considerable. Esto se agrava en contextos de vulnerabilidad económica, donde los pacientes enfrentan barreras como la falta de recursos financieros para acceder a medicamentos, transporte o servicios de apoyo. El estigma social asociado a la enfermedad intensifica aún más estas dificultades, contribuyendo a que muchos pacientes abandonen el tratamiento o retrasen su búsqueda de atención médica, perpetuando así la cadena de transmisión y

afectando negativamente los esfuerzos de control.

El impacto socioeconómico de la TB-MDR también se manifiesta en el incremento de los costos para los sistemas de salud y las comunidades afectadas. La falta de acceso equitativo a los servicios médicos, combinada con la discriminación y la exclusión social, crea un entorno que amplifica la vulnerabilidad de los pacientes y de sus familias. Sin embargo, los avances recientes ofrecen una visión esperanzadora. La introducción de nuevos tratamientos orales, que son más eficaces y generan menos efectos secundarios, representa un cambio prometedor en el panorama del tratamiento. Además, la descentralización de los servicios de salud permite acercar la atención médica a las comunidades, reduciendo las brechas en el acceso y mejorando la continuidad del tratamiento.

Los resultados de esta revisión destacan la urgente necesidad de fortalecer las políticas públicas dirigidas al diagnóstico, tratamiento y prevención de la TB-MDR. Se requiere un enfoque integral que combine el acceso universal a tecnologías diagnósticas avanzadas, como las pruebas moleculares de detección rápida, con la capacitación continua de los profesionales de la salud para optimizar los tratamientos. Adicionalmente, se deben implementar programas de educación comunitaria que promuevan la sensibilización sobre la enfermedad, reduzcan el estigma y fortalezcan la prevención. Estos esfuerzos deben ir acompañados de un compromiso global para garantizar la sostenibilidad financiera de las intervenciones, lo que permitirá reducir la incidencia de la TB-MDR y mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes afectados en el futuro cercano.



**Tabla 1. Extracción de datos**

Título	Autor(es) y año de publicación	Metodología	Resultados / Conclusiones principales	Análisis
Tuberculosis pulmonar y perfil de resistencia a medicamentos en pacientes ambulatorios del Hospital Delfina Torres de Concha periodo 2023	Quinde, E., & Vélez, C. Año: 2024	Estudio observacional retrospectivo que evaluó registros médicos de 62 pacientes ambulatorios diagnosticados con tuberculosis pulmonar mediante baciloscopia, cultivo y técnicas moleculares. Se analizaron variables sociodemográficas, clínicas y la resistencia a medicamentos (Quinde, E., & Vélez, C., 2024).	La prevalencia total positiva para <i>M. tuberculosis</i> fue 33%, con predominio en adultos (71%) y sexo masculino (75.8%). El 13% presentó resistencia a rifampicina. La emergencia fue el área con mayor ingreso (66.13%). La coinfección TB/VIH fue 11.29%. No se observaron diferencias significativas en resistencia antibiótica entre sexo, edad o antecedentes de tratamiento (Quinde, E., & Vélez, C., 2024).	Se evidencia la importancia del diagnóstico temprano y seguimiento en adultos con factores de riesgo como género masculino y comorbilidades. La resistencia a medicamentos resalta la necesidad de fortalecer programas de control y vigilancia epidemiológica, especialmente en poblaciones vulnerables. El manejo ambulatorio requiere un abordaje integral que incluya educación, adherencia al tratamiento y soporte psicosocial
Tuberculosis resistente a medicamentos de primera línea en pacientes del cantón Durán, Ecuador	Quimí, I., et al. Año: 2022	Estudio descriptivo transversal que evaluó registros de 2701 casos de tuberculosis durante 2011-2016, analizando aspectos sociodemográficos, clínicos y patrones de resistencia mediante pruebas de sensibilidad y metodología molecular (Quimí, I., et al., 2022).	El 88.89% presentó resistencia a rifampicina, predominando adultos 20-39 años, sexo masculino y tuberculosis pulmonar. Principal factor de riesgo fue VIH/SIDA. La mayor incidencia ocurrió en 2019 (33.33%). La resistencia se asoció con fracaso terapéutico previo y contacto con casos resistentes (Quimí, I., et al., 2022).	Los hallazgos reflejan la necesidad de intervenciones dirigidas especialmente a población adulta joven masculina y pacientes con VIH. Es fundamental el fortalecimiento de estrategias de prevención, diagnóstico temprano y adherencia al tratamiento, así como el seguimiento de contactos. El trabajo multidisciplinario y la educación sanitaria son claves para reducir la resistencia.
Perfil de resistencia del <i>Mycobacterium tuberculosis</i> a fármacos antituberculosos de primera línea y sus combinaciones	Ruíz, J., et al. Año: 2020	Estudio descriptivo transversal que analizó 2701 pacientes con tuberculosis durante 2011-2016, evaluando resistencia global y perfiles de resistencia mediante pruebas moleculares y cultivos, incluyendo variables sociodemográficas y clínicas (Ruíz, J., et al., 2020).	Se encontró resistencia global de 9.37%, predominando en hombres (66.5%) entre 15-44 años. La resistencia en casos nuevos fue 7.30% y en previamente tratados 18.27%. Principales factores asociados: VIH/TB, inmunosupresión y contacto con casos resistentes (Ruíz, J., et al., 2020).	Los resultados subrayan la importancia de estrategias específicas para grupos de riesgo, especialmente adultos jóvenes e inmunocomprometidos. Es crucial fortalecer la vigilancia epidemiológica, mejorar adherencia al tratamiento y establecer programas de seguimiento efectivos. La educación sanitaria y el apoyo familiar/comunitario son fundamentales para prevenir resistencia y asegurar mejores resultados terapéuticos.
Tuberculosis Multirresistente (MDR TB): evolución de un caso resistente a Rifampicina	Chávez, R., et al. Año: 2020	Se presenta un caso clínico de una mujer que acude a centro de salud en Guayaquil con síntomas respiratorios, con antecedentes familiares de tuberculosis. Se realizó diagnóstico mediante PCR en tiempo real MTB con muestra de esputo determinando resistencia a rifampicina, utilizando tratamiento alternativo con amikacina, pirazinamida, clofazimina y etambutol (Chávez, R., et al., 2020).	La paciente presentó evolución favorable con alta a los 9 meses de tratamiento con el esquema alternativo. Se evidencia que el manejo de TB-MDR requiere regímenes terapéuticos más prolongados y fármacos alternativos menos eficaces y con menor tolerancia, lo que reduce significativamente las posibilidades de éxito del tratamiento (Chávez, R., et al., 2020).	El caso demuestra el importante impacto de la TB-MDR en salud pública, al requerir esquemas terapéuticos más complejos, costosos y prolongados, con mayor riesgo de efectos adversos y menor adherencia. Esto genera mayor carga para los sistemas de salud en términos de recursos y seguimiento, además del riesgo de transmisión comunitaria de cepas resistentes mientras el paciente no recibe tratamiento efectivo. Es fundamental fortalecer la detección temprana y el acceso a pruebas de sensibilidad para optimizar el manejo.
Tratamiento de la tuberculosis drogorresistente en adultos y niños. Revisión narrativa	Palmero, J., et al. Año: 2022	Revisión narrativa no sistemática de la literatura internacional sobre drogas y nuevos esquemas de tratamiento para TB-DR, contextualizando la evidencia en Argentina. Se analizaron artículos relevantes obtenidos de bases de datos científicas (Palmero, J., et al., 2022).	Los nuevos esquemas totalmente orales para TB-DR han mostrado eficacia, eliminando el uso prolongado de inyectables. Se recomienda tratamiento con 3 fármacos del grupo A más 1-2 del grupo B por 18-20 meses. En niños se siguen los mismos principios con ajuste de dosis por peso (Palmero, J., et al., 2022).	Se evidencia los avances en el tratamiento de TB-DR, pero también los desafíos persistentes. Los nuevos esquemas orales representan un progreso importante al eliminar inyectables, pero la larga duración del tratamiento sigue siendo una barrera para la adherencia y el éxito terapéutico. Es crucial continuar investigando regímenes más cortos y mejorar el acceso a nuevos medicamentos para reducir el impacto en salud pública.

Mycobacterium tuberculosis en muestras de pacientes pulmonares y extrapulmonares del Hospital Vicente Corral Moscoso	Riera, O., Himostroza, A., & Cárdenas, P. Año: 2022	Estudio cuantitativo descriptivo que analizó 62 registros de muestras con <i>M. tuberculosis</i> procesadas por baciloscopia, cultivo y técnicas moleculares durante 2019-2020, evaluando variables clínico-epidemiológicas y resistencia (Riera, O., Himostroza, A., & Cárdenas, P., 2022).	Se encontró predominio en adultos (71%), sexo masculino (75.8%), muestras pulmonares (88.7%). La resistencia a rifampicina fue 13% en muestras analizadas por PCR. La coinfección TB-VIH fue 11.3%. El área de emergencia tuvo mayor flujo de casos (66.1%) (Riera, O., Himostroza, A., & Cárdenas, P., 2022).	Los hallazgos resaltan el grave impacto de la TB-DR en población económicamente activa, principalmente masculina. La significativa tasa de resistencia a rifampicina (13%) y coinfección con VIH evidencian la complejidad del manejo y la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica. El alto flujo por emergencia sugiere diagnósticos tardíos, resaltando la importancia de mejorar la detección temprana y el acceso oportuno al tratamiento.
A precision overview of genomic resistance screening in Ecuadorian isolates of Mycobacterium tuberculosis using web-based bioinformatics tools	León, G., et al. Año: 2023	Se analizaron 88 aislados ecuatorianos de <i>M. tuberculosis</i> resistentes a medicamentos mediante herramientas bioinformáticas basadas en web (Mykrobe, TB-profiler, PhyResSE, KvarQ y SAM-TB) para detectar mutaciones asociadas a resistencia y se compararon con pruebas fenotípicas convencionales de sensibilidad a fármacos (León, G., et al., 2023).	Se identificó una alta correlación entre las herramientas bioinformáticas y las pruebas fenotípicas para detectar resistencia global (98% concordancia). Solo el 50% de las mutaciones caracterizadas en genes asociados a resistencia estaban incluidas en el catálogo de la OMS, lo que sugiere la necesidad de mejorar la vigilancia de la TB-MDR y TB-XDR en Ecuador (León, G., et al., 2023).	Los hallazgos resaltan la importancia de implementar tecnologías genómicas para una detección más rápida y precisa de la resistencia a fármacos antituberculosos. La identificación de nuevas mutaciones no catalogadas evidencia la continua evolución de la resistencia, lo que representa un desafío para el control de la TB drogorresistente. Esto tiene implicaciones directas en salud pública al afectar la efectividad del tratamiento y favorecer la transmisión de cepas resistentes en la comunidad.
A first insight into tuberculosis transmission at the border of Ecuador and Colombia: a retrospective study of the population structure of Mycobacterium tuberculosis in Esmeraldas province	Castro, B., et al. Año: 2024	Se caracterizaron 105 cepas de <i>M. tuberculosis</i> de la provincia de Esmeraldas mediante 24-loci MIRU-VNTR y spoligotyping para analizar la estructura poblacional y potencial transmisión transfronteriza con Colombia (Castro, B., et al., 2024)..	Se encontró que el linaje 4 es exclusivo en Esmeraldas, sin presencia del linaje Beijing presente en Colombia. Los resultados revelaron alta diversidad genética sin clusters de transmisión activa, sugiriendo que la dinámica de TB en esta área rural aislada podría estar más influenciada por factores como pobreza y acceso limitado a servicios de salud (Castro, B., et al., 2024)..	Los hallazgos revelan que las dinámicas de transmisión en zonas fronterizas están determinadas por factores socioeconómicos y de acceso a servicios más que por patrones de migración. Esto tiene importantes implicaciones para la salud pública al señalar la necesidad de fortalecer los sistemas de salud locales y abordar determinantes sociales para controlar efectivamente la TB drogorresistente en estas áreas vulnerables.
Pérdida en el seguimiento de pacientes tratados por tuberculosis resistente a rifampicina o multidrogorresistente en Ecuador	Tatés, N., et al. Año: 2020	Estudio de cohorte retrospectivo que analizó factores asociados a pérdida de seguimiento en pacientes con TB-RR/MDR tratados con esquema de 18-24 meses de la OMS durante 2014-2015 en Ecuador (Tatés, N., et al., 2019).	Se encontró una alta tasa de pérdida en seguimiento (39.6%), superior al promedio mundial (14%) y regional (26%). Los principales factores de riesgo fueron: antecedente de abandono previo, adicción al alcohol/drogas y diagnóstico por Xpert MTB/RIF. El 43% de abandonos ocurrió después de 9 meses de tratamiento (Tatés, N., et al., 2019).	El alto porcentaje de pérdida en seguimiento representa un grave problema de salud pública al favorecer la transmisión comunitaria y el desarrollo de mayor resistencia. Los hallazgos enfatizan la necesidad de implementar regímenes más cortos y atención centrada en el paciente, especialmente en grupos vulnerables, para mejorar la adherencia y resultados del tratamiento de TB drogorresistente.
Factores de riesgo en el retraso de tratamiento de tuberculosis infantil en un hospital peruano	Cartolín P. G., Luna M. C., et al. Año: 2023	Estudio de casos y controles que incluyó pacientes <15 años con diagnóstico de tuberculosis infantil pulmonar (TBI-P). Se evaluaron variables clínicas y epidemiológicas como edad, género, instrucción del tutor, nivel de pobreza, procedencia, antecedentes familiares, radiografía, PPD y resistencia a tratamiento mediante análisis de regresión logística (Cartolin, G., & Luna, M., 2023).	El nivel de instrucción incompleto del tutor representa un factor de riesgo significativo para el retraso en el inicio del tratamiento antituberculoso en menores de 15 años, con un odds ratio de 7.47. Los pacientes con retraso en el tratamiento tuvieron una mediana de 3 días, impactando negativamente en el control de la enfermedad y aumentando el riesgo de resistencia (Cartolin, G., & Luna M., C., 2023).	El retraso en el inicio del tratamiento antituberculoso constituye un problema crítico de salud pública, especialmente en población pediátrica vulnerable. Los determinantes sociales como el nivel educativo de los cuidadores juegan un rol fundamental en el acceso oportuno al tratamiento. La demora diagnóstica y terapéutica puede llevar a mayor transmisión comunitaria, desarrollo de resistencia y peores desenlaces clínicos, por lo que se requiere fortalecer estrategias que reduzcan barreras de acceso y mejoren la detección temprana.
Comparative genomics of drug-resistant strains of Mycobacterium tuberculosis in Ecuador	Morey, G., et al. Año: 2022	Secuenciación completa del genoma y caracterización molecular de 24 cepas de <i>M. tuberculosis</i> resistentes procedentes de diferentes provincias de Ecuador. Se analizaron patrones de resistencia, linajes genéticos y diversidad	Se identificaron 15 cepas MDR, 4 pre-XDR y 2 XDR, predominando el sublinaje LAM (61.9%). Se detectó un aumento en la resistencia a fluoroquinolonas y se identificaron 64 proteínas relacionadas con virulencia y 66	La emergencia de cepas resistentes de <i>M. tuberculosis</i> representa una grave amenaza para el control de la TB. La caracterización genómica permite comprender mejor los mecanismos de resistencia y evolución de las cepas circulantes. El incremento de resistencia a fármacos de

**Ciencia y Educación**  
**(L-ISSN: 2790-8402 E-ISSN: 2707-3378)**  
**Vol. 6 No. 1**  
**Enero del 2025**

		poblacional mediante herramientas bioinformáticas (Morey, G., et al., 2022).	posibles blancos farmacológicos. Las cepas mostraron alta diversidad genética (Morey, G., et al., 2022).	segunda línea como fluoroquinolonas es preocupante y requiere fortalecer la vigilancia molecular, optimizar esquemas terapéuticos y desarrollar nuevas alternativas de tratamiento.
Prevalence, drug resistance, and genotypic diversity of the RDRio subfamily of <i>Mycobacterium tuberculosis</i> in Ecuador: a retrospective analysis for years 2012–2016	Castro-Rodríguez B., Franco-Sotomayor G., et al. Año: 2024	Análisis retrospectivo de 814 aislados de <i>M. tuberculosis</i> mediante PCR multiplex, genotipificación MIRU-VNTR y spoligotyping para identificar la subfamilia RDRio. Se evaluaron patrones de resistencia y diversidad genética durante 2012-2016 (Castro-Rodríguez, Franco-Sotomayor, Benítez-Medina, et al., 2024).	Se identificaron 17 cepas RDRio (2.09%), encontrándose una fuerte asociación con multidrogorresistencia (29.4% MDR vs 10.9% general). Las cepas mostraron alta diversidad genética y se concentraron en la región costera. La prevalencia fue menor que en otros países latinoamericanos (Castro-Rodríguez, Franco-Sotomayor, Benítez-Medina, et al., 2024).	La subfamilia RDRio muestra una importante asociación con resistencia a fármacos, lo que representa un desafío para el control de la TB. Su baja prevalencia en Ecuador contrasta con otros países de la región, pero su capacidad de desarrollar resistencia requiere fortalecer la vigilancia molecular. Los patrones de distribución geográfica y diversidad genética sugieren la necesidad de estrategias focalizadas de control.
Organisation of care for people receiving drug-resistant tuberculosis treatment in South Africa: a mixed methods study	Dickson, L., et al. Año: 2023	Se realizó un estudio de métodos mixtos sobre los movimientos de pacientes entre centros de salud, reconstruido a partir de registros de laboratorio en 13 distritos de alta carga de TB en Sudáfrica. Se complementó con visitas a instalaciones y entrevistas al personal para determinar las razones de los movimientos (Dickson, L., et al., 2023).	Se identificaron seis patrones dominantes de movimiento geoespacial que variaron en la duración promedio de hospitalización (0-281 días), distancia promedio recorrida por el paciente (12-198 km) y número de centros de salud involucrados (1-5 instalaciones). Los modelos más centralizados se asociaron con mayores retrasos en el inicio del tratamiento y hospitalización prolongada, mientras que los modelos descentralizados facilitaron la atención centrada en la familia con tiempos reducidos (Dickson, L., et al., 2023).	El impacto de la tuberculosis drogorresistente en la salud pública se refleja en la necesidad de reorganizar los sistemas de atención para hacerlos más accesibles y eficientes. La descentralización del tratamiento demuestra beneficios importantes al reducir barreras de acceso, disminuir costos para el sistema y pacientes, y mejorar la adherencia al tratamiento. Sin embargo, es crucial mantener un balance entre accesibilidad y capacidad técnica para el manejo de casos complejos, sugiriendo que un modelo híbrido flexible podría ser óptimo para diferentes contextos.
Quality of drug-resistant tuberculosis care: Gaps and solutions	Udwadia, Z., & Furin, J. Año: 2020	Revisión narrativa y análisis de la literatura existente sobre calidad de atención en TB-DR, incluyendo estudios de calidad de vida, experiencias de pacientes y evaluaciones de programas de tratamiento (Udwadia, Z., & Furin, J., 2020).	Se identificaron múltiples brechas en la calidad de atención incluyendo regímenes de tratamiento con eficacia limitada, alta toxicidad, falta de monitoreo de efectos adversos, estigma, discriminación y barreras socioeconómicas. Los pacientes enfrentan cargas significativas relacionadas con efectos secundarios, costos catastróficos y problemas de salud mental (Udwadia, Z., & Furin, J., 2020).	La TB-DR representa un desafío significativo para la salud pública debido a sus múltiples dimensiones de impacto. No solo afecta la salud física de los pacientes, sino que también genera consecuencias socioeconómicas devastadoras y problemas de salud mental. Es necesario un enfoque holístico que incluya apoyo socioeconómico, atención a la salud mental y eliminación del estigma, además del tratamiento médico.
Health system related barriers to multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) care in an Indian setting: from patients' perspective	Jagtap J, et al. Año: 2023	Estudio transversal de métodos mixtos que incluyó entrevistas en profundidad a 128 pacientes (56 hombres y 72 mujeres) con TB-DR registrados y tratados bajo el Programa Nacional de Control de Tuberculosis Revisado en la ciudad de Pune, India (Jagtap, J., et al., 2023).	Se identificaron barreras significativas como retrasos en la derivación para diagnóstico, falta de consejería, renuencia a la derivación al programa nacional y altos gastos de bolsillo en el sector privado. En el sector público, las principales barreras fueron la indiferencia hacia los síntomas de los pacientes, comportamiento descortés/estigma y deficientes habilidades técnicas del personal (Jagtap, J., et al., 2023).	El impacto de la TB-DR en la salud pública se magnifica por las barreras sistémicas que enfrentan los pacientes. La fragmentación entre los sectores público y privado, junto con las deficiencias en la calidad de atención, contribuyen a retrasos en el diagnóstico y tratamiento, lo que aumenta el riesgo de transmisión y desarrollo de mayor resistencia. Es crucial abordar estas barreras mediante la mejora de la colaboración público-privada y el fortalecimiento de las capacidades del sistema de salud.
Drug resistant tuberculosis: Implications for transmission, diagnosis, and disease management	Liebenberg, D., Gordhan, G., & Kana, D., 2022. Año: 2024	Revisión sistemática y análisis de literatura sobre tuberculosis resistente a medicamentos, analizando aspectos de transmisión, diagnóstico y manejo de la enfermedad (Liebenberg, D., Gordhan, G., & Kana, D., 2022).	La carga actual de tuberculosis drogorresistente está impulsada por la transmisión continua y la evolución intrapaciente de la resistencia. El control requiere diagnósticos rápidos, seguimiento de contactos, mapeo de contactos sociales y profilaxis apropiada. Los nuevos regímenes terapéuticos deben eliminar rápidamente todas las poblaciones de micobacterias y limitar los procesos metabólicos que generan tolerancia y resistencia (Liebenberg, D., Gordhan, G., & Kana, D., 2022).	El impacto en la salud pública es significativo ya que la tuberculosis drogorresistente representa un desafío mayor que la tuberculosis sensible, requiriendo más recursos, generando mayores costos y teniendo peores resultados en el tratamiento. Su control efectivo demanda un enfoque integral que incluye vigilancia epidemiológica robusta, diagnóstico temprano, tratamiento oportuno y adherencia al mismo.



Household contact management and preventive treatment for drug-resistant tuberculosis	Seddon, A., et al. Año: 2024	Estudio de modelamiento matemático evaluando el impacto y costo-efectividad de diferentes estrategias de manejo de contactos domiciliarios para TB-MDR (Seddon, A., et al., 2024).	La implementación global de manejo de contactos domiciliarios y tratamiento preventivo con levofloxacin en 2019 habría resultado en 209,000 cursos de tratamiento, prevenido 5,620 casos y salvado 3,600 vidas, con una razón de costo-efectividad incremental de US\$841 por año de vida ajustado por discapacidad (Seddon, A., et al., 2024).	El manejo preventivo de contactos domiciliarios representa una intervención costo-efectiva crucial para reducir la transmisión y carga de la TB-MDR en la salud pública. La implementación de estas estrategias preventivas, aunque requiere inversión inicial, genera beneficios significativos en términos de casos evitados y vidas salvadas.
Implementation strategies for decentralized management of multidrug-resistant tuberculosis	Zulu, M., et al. Año: 2024	Estudio cualitativo de caso con 112 entrevistas en profundidad a trabajadores de salud, trabajadores comunitarios, pacientes, cuidadores y gestores en nueve distritos de Zambia (Zulu, M., et al., 2024).	La implementación efectiva de servicios descentralizados de TB-MDR requiere estrategias programáticas (infraestructura, capacitación), relacionales (asistencia técnica, apoyo clínico) y de acción colectiva (participación comunitaria). La descentralización mejoró el acceso y aceptabilidad del tratamiento (Zulu, M., et al., 2024).	La descentralización del manejo de TB-MDR representa una estrategia fundamental para mejorar el acceso y resultados del tratamiento, especialmente en entornos de recursos limitados. Su éxito depende de la integración efectiva de servicios clínicos con sistemas de salud comunitarios y el empoderamiento de actores locales.
Aspectos farmacológicos prácticos de las drogas para el tratamiento de la tuberculosis drogorresistente en adultos y pediatría	Palmero, D., et al. Año: 2022	Revisión narrativa sobre los esquemas de tratamiento actuales y aspectos farmacológicos prácticos de los medicamentos utilizados para tratar la tuberculosis drogorresistente, incluyendo nuevos fármacos y fármacos repropuestos (Palmero, D., et al., 2022).	Se han incorporado nuevos medicamentos como bedaquilina, pretomanid y delamanid, junto con fluoroquinolonas, linezolid y clofazimina repropuestos, que permiten esquemas 100% orales tanto en adultos como en niños. La TB-XDR continúa siendo un problema complejo en aspectos terapéuticos y pronósticos a pesar de contar con evidencia y esquemas basados en ella para TB monorresistente y multiresistente (Palmero, D., et al., 2022).	El impacto de la tuberculosis drogorresistente en la salud pública es significativo ya que requiere el desarrollo continuo de nuevas estrategias terapéuticas y la optimización de los tratamientos existentes. La complejidad del manejo, especialmente en casos XDR, demanda recursos especializados y genera una carga importante para los sistemas de salud. El surgimiento de nuevos medicamentos orales representa un avance, pero persisten desafíos en términos de acceso, costos y resultados terapéuticos.
Exploring health care providers' engagement in prevention and management of multidrug resistant Tuberculosis and its factors in Hadiya Zone health care facilities: qualitative study	Lajore, A., et al. Año: 2024	Estudio cualitativo fenomenológico descriptivo realizado entre mayo 2-9 de 2019 mediante entrevistas a informantes clave y grupos focales con 26 proveedores de servicios de salud, administradores de programas y personas focales (Lajore, A., et al., 2024).	Se identificaron cinco temas emergentes que influyen en el compromiso de los profesionales de salud: causas subyacentes de los pacientes, búsqueda de apoyo, susceptibilidad percibida, incompetencia profesional y deficiente vinculación entre establecimientos de salud. Se requiere capacitación adicional en manejo programático de TB drogorresistente (Lajore, A., et al., 2024).	El impacto de la TB drogorresistente en salud pública también se refleja en los desafíos que enfrentan los profesionales de salud para su manejo efectivo. Las barreras identificadas evidencian la necesidad de fortalecer los sistemas de salud mediante capacitación, mejora de infraestructura y establecimiento de redes efectivas de atención. La falta de compromiso o preparación del personal sanitario puede comprometer los resultados del tratamiento y control de esta enfermedad.

*Fuente: Elaboración propia*

### **Discusión**

Según los hallazgos de esta revisión sistemática, los efectos de la tuberculosis pulmonar farmacorresistente (TB-DR) sobre la salud pública en Ecuador son evidentes en varias dimensiones.

La tuberculosis pulmonar resistente a medicamentos (TB-DR) tiene un efecto significativo y complejo en la salud pública ecuatoriana. Los estudios muestran variaciones importantes en los patrones de resistencia: Quinde, E., y Vélez, C., (2024) reportaron una prevalencia de *M. tuberculosis* del 33% con resistencia a la rifampicina del 13%, mientras que Quimí, I., et al. (2022) encontraron un 88,89% de resistencia a este medicamento. Está marcada diferencia en los niveles de resistencia presenta desafíos inmediatos para el sistema de salud pública, tanto en términos de vigilancia epidemiológica como en estrategias de control, pues señala la posible emergencia acelerada de cepas resistentes o variaciones significativas entre poblaciones estudiadas.

Cuando la TB-DR coexiste con otra enfermedad, sus efectos sobre la salud pública se exacerban aún más. Según Quinde, E., y Vélez, C., (2024) y Riera, O., Himostroza, A., & Cárdenas, P., (2022), las tasas persistentes de coinfección TB/VIH de alrededor del 11,3% indican otro desafío para el sistema de salud que requiere atención más avanzada y recursos adicionales. El descubrimiento de León, G., et al. (2023) que solo el 50% de las mutaciones relacionadas con la resistencia estaban incluidas en la base de datos de la OMS, lo que sugiere que Ecuador ha adquirido patrones de resistencia únicos, lo que exacerba este efecto. Esta situación se complica aún más por los hallazgos de Castro, B., et al. (2024) sobre la presencia de patrones regionales específicos, como la exclusividad del linaje 4 en

Esmeraldas, lo que implica la necesidad de estrategias de control adaptadas a las características epidemiológicas locales.

Un aspecto importante de la influencia en la salud pública es la alta tasa de abandono del tratamiento. Según Tatés, N., et al. (2020), la tasa de pérdidas durante el seguimiento fue del 39,6 %, casi tres veces mayor que el promedio global del 14 %, y el 43 % de las interrupciones se produjeron después de nueve meses de medicación. Esta situación tiene graves implicaciones para la salud pública, ya que suspender el tratamiento no sólo afecta a la salud individual del paciente, sino que también promueve la evolución y propagación de cepas más resistentes. La complejidad de la terapia es destacada por Chávez, R., et al., (2020) y Palmero, J., et al. (2022), quienes señalan la necesidad de planes de tratamiento más largos y sofisticados que tienen desventajas y costos más altos, sobrecargando así a los pacientes y al sistema de salud.

La genética bacteriana del *M. tuberculosis* también juega un papel crucial en el problema. Morey, G., et al. (2022) descubrieron un preocupante aumento de la resistencia a las fluoroquinolonas, identificando una variedad significativa de cepas resistentes, incluidas 15 MDR, 4 pre-XDR y 2 XDR. A medida que se desarrolla la resistencia, disminuye el número de alternativas terapéuticas disponibles y aumentan los costos del tratamiento. Además, Udwadia, Z., & Furin, J., (2020) señalan una serie de deficiencias en la calidad de la atención, como restricciones en los regímenes de tratamiento, alta toxicidad y barreras socioeconómicas, todo lo cual reduce la eficacia de las iniciativas de salud pública.

La TB-DR tiene un impacto socioeconómico significativo en la salud pública. Entre las

barreras importantes para la eficacia y el acceso a la terapia se encuentran los gastos directos que deben asumir los pacientes para su tratamiento, el estigma social y las demoras en el diagnóstico (Jagtap, J., et al., 2023). Esto es especialmente relevante en Ecuador, donde la pobreza y el acceso limitado a la atención médica tienen un mayor impacto en la dinámica de la enfermedad (Castro, B., et al., 2024). El desarrollo social, la estabilidad familiar y la producción económica de las comunidades afectadas se ven severamente comprometidos, con efectos que se extienden más allá del sector de la salud. Los pacientes con tuberculosis enfrentan desafíos adicionales en el ámbito laboral, incluyendo discriminación, períodos prolongados de incapacidad y potencial pérdida del empleo.

Las limitaciones de la revisión sistemática llaman la atención sobre muchas cuestiones metodológicas y prácticas que deben tenerse en cuenta para contextualizar adecuadamente los resultados. Una limitación importante fueron las discrepancias metodológicas entre los estudios incluidos, lo que dificultó comparar directamente los resultados e identificar patrones únicos en varias regiones relacionadas con la TB-MDR. También fue evidente en los datos una variación geográfica y temporal significativa, lo que limitaría la aplicabilidad de los hallazgos a nivel federal. La ausencia de un estudio económico completo hizo difícil comprender completamente la carga de costos de la TB-MDR en el sistema de salud ecuatoriano y las familias afectadas. Además, ha habido escasez de información sobre la eficacia de tácticas específicas para mejorar la adherencia al tratamiento y reducir las tasas de incumplimiento.

### **Conclusión**

La tuberculosis representa un problema complejo de salud pública en Ecuador. Los

datos epidemiológicos revelan una situación preocupante: la incidencia de resistencia a la rifampicina fluctúa entre el 13% y el 88,89%, mientras que la coinfección tuberculosis/VIH alcanza una tasa del 11,3%. Además, la tasa de abandono del tratamiento se sitúa en un alarmante 39,6%. Sumado a esto, la base de datos de la OMS solo registra el 50% de las mutaciones identificadas en el país, lo cual, en conjunto con el desarrollo de patrones únicos de resistencia genética, obstaculiza significativamente las estrategias actuales de control y tratamiento.

Por otra parte, el sistema de salud enfrenta una carga considerable, especialmente en las regiones rurales y fronterizas. En estas áreas, los factores socioeconómicos como la pobreza y el acceso limitado a la atención médica juegan un papel determinante en la dinámica de la enfermedad. Como resultado, las consecuencias para la salud pública trascienden el ámbito clínico y afectan múltiples aspectos de la sociedad. Si bien la introducción de nuevos regímenes de tratamiento oral representa un avance prometedor, resulta imperativo implementar una estrategia integral que contemple múltiples aspectos: el abordaje de los determinantes sociales, la optimización de los esquemas terapéuticos, la mejora en el acceso al diagnóstico temprano y el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica. Solo mediante este enfoque multifacético se podrá controlar efectivamente esta amenaza sanitaria en Ecuador.

### **Referencias Bibliográficas**

- Bravo, A., & Campoverdeo, A. (2024). Mycobacterium tuberculosis resistente a Rifampicina en la provincia de El Oro-Ecuador. *Revista Vive*, 7(19). <https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i19.283>

- Cartolin, G., & Luna M., C. (2023). Factores de riesgo en el retraso de tratamiento de tuberculosis infantil en un hospital peruano. *Andes pediátrica*, 94(6), 698–704. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v94i6.4080>
- Castro, B., Espinoza, S., Franco, G., Benítez, M., Jiménez, N., Cárdenas, C., Granda, C., Jouvin, L., Orlando, A., De Mendoza, H., & García, Á. (2024). A first insight into tuberculosis transmission at the border of Ecuador and Colombia: a retrospective study of the population structure of Mycobacterium tuberculosis in Esmeraldas province. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1343350>
- Castro, B., Franco, G., Benitez, M., Cardenas, G., Jiménez, N., Cardenas, C., Aguirre, L., Orlando, A., De Mendoza, H., & Garcia, A. (2024). Prevalence, drug resistance, and genotypic diversity of the RDRio subfamily of Mycobacterium tuberculosis in Ecuador: a retrospective analysis for years 2012–2016. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1337357>
- Castro, B., Franco, G., Orlando, A., & Garcia, Á. (2024). Molecular epidemiology of Mycobacterium tuberculosis in Ecuador: Recent advances and future challenges. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 37, 100465. <https://doi.org/10.1016/j.jctube.2024.100465>
- Córdova, F., Herrera, C., Tigse, V., Molina, V., & Jaya, S. (2023). Tuberculosis en el mundo y en el Ecuador, en la actualidad (2021). *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(6). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1476>
- Chávez, R., Valenzuela, K., López, O., Moran, L., & Robles, A., (2020). Tuberculosis Multirresistente (MDR TB): evolución de un caso resistente a Rifampicina. *Journal of American Health*, 13–17. <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/55>
- Chong, F., Marín, D., & Pérez, F., (2019). Baja captación y éxito en el tratamiento para tuberculosis en una cárcel de Ecuador. *Rev Panam Salud Publica*;43, dic. 2019, 43. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.106>
- Dickson, L., Le Roux, R., Mitrani, L., Hill, J., Jassat, W., Cox, H., Mlisana, K., Black, J., Loveday, M., Grant, A., Kielmann, K., Ndjeka, N., Moshabela, M., & Nicol, M. (2023). Organisation of care for people receiving drug-resistant tuberculosis treatment in South Africa: a mixed methods study. *BMJ Open*, 13(11), e067121. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2022-067121>
- Garzon, D., Garcia, A., Mora, C., Granda, C., Leon, M., Franco, G., Trueba, G., & De Waard, H. (2020). Population structure and genetic diversity of Mycobacterium tuberculosis in Ecuador. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62824-z>
- Jagtap, J., Atre, S., Dumbare, Y., Faqih, M., Sawant, T., Ambike, S., Bhawalkar, S., & Farhat, M. (2023). Health system related barriers to multidrug-resistant tuberculosis (mdr-tb) care in an indian setting: from patients' perspective. *International Journal of Infectious Diseases*, 130, S8. <https://doi.org/10.1016/J.IJID.2023.04.024>
- Lajore, A., Aweke, H., Ayanto, Y., & Ayele, M. (2024). Exploring health care providers' engagement in prevention and management of multidrug resistant Tuberculosis and its factors in Hadiya Zone health care facilities: qualitative study. *BMC Health Services Research*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10911-6>
- León, G., Mejía, M., Pardo, G., Muñoz, K., Fernández, C., García, E., Andrade, D., Licona, C., & Berná, L. (2023). A precision overview of genomic resistance screening in Ecuadorian isolates of Mycobacterium tuberculosis using web-based bioinformatics tools. *PLoS ONE*, 18(12), e0294670. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294670>
- Liebenberg, D., Gordhan, G., & Kana, D. (2022). Drug resistant tuberculosis: Implications for transmission, diagnosis, and disease management. *Frontiers in Cellular*

- and Infection Microbiology*, 12.  
<https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.943545>
- Long, A., French, P., & Brooks, M. (2020). Optimising the value of the critical appraisal skills programme (CASP) tool for quality appraisal in qualitative evidence synthesis. *Sage Journals Home*, 1(1), 31–42.  
<https://doi.org/10.1177/2632084320947559>
- Ministerio de Salud Pública. (2018). Prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la tuberculosis (Guía de Práctica Clínica) (Segunda edición). *Ministerio de Salud Pública*.  
[https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/GP\\_Tuberculosis-1.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/GP_Tuberculosis-1.pdf)
- Morey, G., Andrade, D., Fernández, C., & Berná, L. (2022). Comparative genomics of drug-resistant strains of *Mycobacterium tuberculosis* in Ecuador. *BMC Genomics*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12864-022-09042-1>
- Palmero, D., Lagrutta, L., Aidar, O., Bartoletti, B., Cruz, V., Gamberale, A., García, A., González, P., Inwentarz, S., & Vescovo, M. (2022). Aspectos farmacológicos prácticos de las drogas para el tratamiento de la tuberculosis drogorresistente en adultos y pediatría. *Revista de Medicina Respiratoria*, 22(2).  
[https://www.ramr.org/articulos/volumen\\_22\\_numero\\_2/articulos\\_revision/articulos\\_revision\\_aspectos\\_farmacologicos\\_practicos\\_de\\_las\\_drogas\\_para\\_el\\_tratamiento\\_de\\_la\\_tuberculosis\\_drogorresistente\\_en\\_adultos\\_y\\_pediatria.php](https://www.ramr.org/articulos/volumen_22_numero_2/articulos_revision/articulos_revision_aspectos_farmacologicos_practicos_de_las_drogas_para_el_tratamiento_de_la_tuberculosis_drogorresistente_en_adultos_y_pediatria.php)
- Palmero, J., Lagrutta, L., Inwentarz, J., Vescovo, M., Aidar, J., & González Montaner, J. (2022). Tratamiento de la tuberculosis drogorresistente en adultos y niños. *Revisión narrativa. Medicina (Buenos Aires)*, 82(1).  
[https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802022000100117](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802022000100117)
- Paredes, B., & Montaña, Q. (2022). Resistencia a Rifampicina en Tuberculosis Pulmonar y su relación en pacientes con mala adherencia al tratamiento antifúngico.  
<https://editorialalema.org/index.php/pentacencias/article/view/166>
- Piza, D., Amaiquema, A., & Beltrán, E. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455–459.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=es)
- Quimí, I., Quimí, Q., Vélez, E., & Acuña, M. (2022). Tuberculosis resistente a medicamentos de primera línea en pacientes del cantón Durán, Ecuador. *Revista Eugenio Espejo*, 16(1), 81–89.  
<https://doi.org/10.37135/EE.04.13.09>
- Quinde, E., & Vélez, C. (2024). Tuberculosis pulmonar y perfil de resistencia a medicamentos en pacientes ambulatorios del Hospital Delfina Torres de Concha periodo 2023. *Dominio de las Ciencias*, 10(2), 506–517.  
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3815>
- Riera, O., Himostroza, A., & Cárdenas, P. (2022). *Mycobacterium tuberculosis* en muestras de pacientes pulmonares y extrapulmonares del Hospital Vicente Corral Moscoso. *Revista Vive*, 5(14), 470–480.  
<https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i14.161>
- Ruíz, J., Arzuza, L., Guerra, M., & Maestre, R. (2020). Perfil de resistencia del *Mycobacterium tuberculosis* a fármacos antituberculosos de primera línea y sus combinaciones. *Rev. cuba. med. trop.*, 72(2), e525–e525.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602020000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602020000200010)
- Seddon, A., McQuaid, F., Mafirakureva, N., Hesseling, C., Fox, J., & Dodd, J. (2024). Household contact management and preventive treatment for drug-resistant tuberculosis. *The Lancet Global Health*, 12(9), e1387–e1388.  
[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00265-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00265-1)
- Tatés, N., Álvarez, J., López, L., Mendoza-Ticona, A., & Alarcón, E. (2020). Pérdida en el seguimiento de pacientes tratados por



- tuberculosis resistente a rifampicina o multidrogoresistente en Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 43, e91. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.91>
- Udwadia, Z., & Furin, J., (2020). Quality of drug-resistant tuberculosis care: Gaps and solutions. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 16, 100101. <https://doi.org/10.1016/J.JCTUBE.2019.100101>
- Yepes, J., Urrútia, G., Romero, M., & Alonso, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2021.06.016>
- Zulu, M., Maritim, P., Halwiindi, H., Chavula, P., Munakampe, M., Matenga, L., Mweemba, C., Sinyangwe, N., Habib, B., Musukuma, M., Silumbwe, A., Wang, B., Kaonga, P., Chewes, M., Fisa, R., Banda, J., Mubanga, A., & Phiri, H. (2024). Implementation strategies for decentralized management of multidrug-resistant tuberculosis: insights from community health systems in Zambia. *Archives of Public Health* 2024 82:1, 82(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/S13690-024-01384-4>
- Zurita, R., & Naranjo, J. (2022). Un desafío farmacológico del siglo XXI: tuberculosis multidrogoresistente. Polo del Conocimiento: *Revista científico - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol. 7, No. 6, 2022, págs. 1915-1933, 7(6), 1915–1933. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042484>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Jessica Lizbeth Llumitaxi Tasgacho, Santiago Ismael Pacheco Toro, Mishell Stefanya Fernández Guevara y Marlene Llumitaxi Tasgacho

