



CIENCIAS EPIDEMIOLÓGICAS Y SALUBRISTAS

ARTÍCULO ORIGINAL

## Prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* multidrogorresistente en la región de Lambayeque, Perú. 2019-2020

### Prevalence of Multidrug-Resistant *Mycobacterium tuberculosis* in the Lambayeque Region, Peru. 2019-2020

Christian Esteban Quesada Gemin<sup>1\*</sup>, Preslyn Josselyn Fernández Cubas<sup>1</sup>, Wilson Edilberto Zafra Ortiz<sup>2</sup>, Julio César Riojas Vallejos<sup>2</sup>, Rossana Enith Juárez Gutiérrez<sup>1</sup>, Mario Cecilio Moreno Mantilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.

<sup>2</sup>Laboratorio de Referencia Regional en Salud Pública. Lambayeque, Perú.

\*Autor para la correspondencia: [cquesada@unprg.edu.pe](mailto:cquesada@unprg.edu.pe)

#### Cómo citar este artículo

Quesada Gemin CE, Fernández Cubas PJ, Zafra Ortiz WE, Riojas Vallejos JC, Juárez Gutiérrez RE, Moreno Mantilla MC: Prevalencia de *Mycobacterium Tuberculosis* multidrogorresistente en la región de Lambayeque, Perú. 2019-2020. Rev haban cienc méd [Internet]. 2025 [citado ]; 24. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/6002>

Recibido: 07 de marzo de 2025

Aprobado: 12 de septiembre de 2025

#### RESUMEN

**Introducción:** La tuberculosis sigue siendo un problema de salud pública cuyo control se ve comprometido por la creciente resistencia a los fármacos antituberculosos a nivel mundial y nacional .

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de tuberculosis multidrogorresistente entre los casos registrados en Lambayeque, Perú, en 2019 y 2020.

**Material y Métodos:** Se ha realizado un estudio descriptivo de corte transversal, en una población conformada por los datos de 10 553 cultivos de pacientes sospechosos de tuberculosis, procesados durante 2019 y 2020. El tamaño de la muestra fue de 1 210 cultivos positivos para *Mycobacterium tuberculosis* seleccionados mediante un muestreo por conveniencia. Se han analizado variables como sexo, edad, procedencia, subsector de atención, establecimiento de salud, localización, resultado de baciloscopía, antecedente de tratamiento, resultado de cultivo, agente etiológico y perfil de resistencia.

**Resultados:** La prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* multidrogorresistente encontrada ha sido de 2,7 %. La prevalencia fue mayor en los pacientes nunca antes tratados que en los antes tratados (1,8 % versus 0,9 %). El 63,6 % de los casos de tuberculosis multidrogorresistente pertenecían al género masculino, 51,5% tenían entre 25 y 44 años. La provincia de Chiclayo concentró 78,8 % de estos casos, de los cuales 75,7% fueron captados por establecimientos del Ministerio de Salud. El 81,8 % de los casos tuvieron una baciloscopía inicial positiva y en 100 % la localización fue pulmonar.

**Conclusiones:** Los resultados de este estudio señalaron que la presencia de *Mycobacterium tuberculosis* multidrogorresistente fue baja en la región de Lambayeque durante el período de estudio.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Tuberculosis remains a public health problem, with its control compromised by the growing resistance to anti-tuberculosis drugs at both global and national levels.

**Objective:** To determine the prevalence of multidrug-resistant tuberculosis among the cases reported in Lambayeque, Peru, during the years 2019 and 2020.

**Material and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted on a population consisting of data from 10 553 cultures of patients suspected of tuberculosis, processed during the years 2019 and 2020. The sample size consisted of 1 210 cultures positive for *Mycobacterium tuberculosis*, selected through convenience sampling. The variables analyzed included sex, age, place of origin, healthcare subsector, health facility, localization, smear microscopy results, history of treatment, culture results, etiological agent, and resistance profile.

**Results:** The prevalence of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* was found to be 2.7%. Prevalence was higher among previously untreated patients compared to those who had been treated before (1.8% vs. 0.9%). Males accounted for 63.6% of multidrug-resistant tuberculosis cases, and 51.5% were between 25 and 44 years old. The province of Chiclayo accounted for 78.8% of these cases, of which 75.7% were diagnosed in the Ministry of Health facilities. A total of 81.8% of cases had an initial positive smear microscopy, and in 100% of cases, the localization was pulmonary.

**Conclusions:** The results of this study indicated that the presence of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* was low in the Lambayeque region during the study period.

#### Palabras Claves:

*Mycobacterium tuberculosis*, Tuberculosis resistente a múltiples medicamentos, Rifampicina, Isoniazida; Prevalencia, Perú.

#### Keywords:

*Mycobacterium tuberculosis*, multidrug-resistant tuberculosis, Rifampin, Isoniazid; Prevalence, Peru.



Este es un artículo de Acceso Abierto distribuido según los términos de la [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0](#) que permite el uso, distribución y reproducción no comerciales y sin restricciones en cualquier medio, siempre que sea deidamente citada la fuente primaria de publicación.

## INTRODUCCIÓN

**L**a tuberculosis (TB) es una patología infecciosa de origen bacteriano, provocada principalmente por la especie *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*). En la actualidad, esta enfermedad ha sido la causa de muerte de alrededor de 1,3 millones de personas en el mundo, principalmente en países en desarrollo. Los esfuerzos globales para combatir esta enfermedad, no han sido suficientes para erradicarla, y la presencia de cepas resistentes a las drogas antituberculosas ha obstaculizado significativamente los avances en el control de su propagación.<sup>(1)</sup> La presencia de una resistencia simultánea, al menos a dos medicamentos, como la Isoniazida (INH) y la Rifampicina (RIF) en las cepas de *M. tuberculosis* se denomina multidrogorresistencia (MDR), la cual puede derivar al desarrollo de la tuberculosis multidrogorresistente (TBMDR).

En el Perú, esta forma grave de TB alcanza cifras elevadas entre la población, especialmente en aquellos que fueron antes tratados con algún esquema de manera deficiente, y han posicionado al Perú como el país con mayor carga de TBMDR en América latina.<sup>(2,3)</sup> Sin embargo, aunque este problema de salud pública afecta a todo el país, se encuentra distribuido en diferentes proporciones en cada región, ya que las diferencias en la eficacia de los programas de control y vigilancia de la TB en distintas regiones, pueden influir en la prevalencia de TBMDR.<sup>(4)</sup> Según la información proporcionada por la Gerencia Regional de Salud, entre 2015 y 2018 se registraron altas tasas de incidencia de casos nuevos de TBMDR en Lambayeque, que oscilaron entre el 30,0 % y 62,0 %, lo que puso de manifiesto que la TBMDR es uno de los principales problemas de salud en esta región.<sup>(5,6)</sup>

El interés en este problema se fundamenta principalmente en que su persistencia en una población suele estar relacionada con el manejo deficiente del tratamiento, así como la facilidad de transmisión de cepas resistentes en la comunidad. Por lo tanto, la magnitud del problema puede variar en función de la eficacia del sistema de salud, la adherencia al tratamiento, las condiciones socioeconómicas, la detección temprana y los programas de control; por ello, disponer de información detallada sobre los casos de tuberculosis, en especial aquellos con resistencia a los fármacos antituberculosos, así como sobre el entorno en el que se presentan, resulta fundamental para fortalecer las estrategias de prevención y optimizar el manejo de la enfermedad.<sup>(7,8,9,10)</sup>

Sin embargo, aunque existen datos sobre TBMDR en Lambayeque, la información disponible se limita principalmente a estadísticas y las investigaciones sobre la situación de las resistencias en la región son escasas, lo que dificulta la comprensión completa de la dinámica de la enfermedad.

En este contexto, el Laboratorio de Referencia Regional en Salud Pública Lambayeque (LRRSP-L), un establecimiento de Nivel III, desempeña un papel clave en la detección temprana de casos de TB mediante el cultivo de muestras pulmonares y extrapulmonares.<sup>(11)</sup> Sin embargo, la confirmación de resistencia a INH y RIF requiere técnicas especializadas, como el ensayo GenoType MTBDR plus. Por ello, los cultivos positivos son remitidos al Laboratorio de Referencia Nacional de Micobacterias (LRNM) del Instituto Nacional de Salud (INS), donde se realizan pruebas confirmatorias. Posteriormente, los resultados se registran en el sistema NETLAB, lo que ha fortalecido la vigilancia epidemiológica y el control de la TB en el país.<sup>(12)</sup>

A pesar de estos avances, la pandemia de la COVID-19 impactó negativamente en los sistemas de salud, priorizando la atención de pacientes con la COVID-19 y limitando los servicios de diagnóstico y tratamiento de la TB. Esta situación generó retrasos en la identificación de casos y en el inicio oportuno del tratamiento, lo que pudo favorecer la transmisión de cepas resistentes en la comunidad.<sup>(13,14,15)</sup> Ante esta situación, el presente estudio tuvo como **objetivo** determinar la prevalencia de *M. tuberculosis* MDR en la región de Lambayeque, Perú, durante los años 2019 y 2020.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio, de tipo descriptivo y diseño transversal, se desarrolló entre enero de 2019 y diciembre de 2020 en el LRRSP-L, donde se realiza el cultivo microbiológico, a partir de muestras clínicas pulmonares y extrapulmonares derivadas de los 137 establecimientos de salud que se encuentran distribuidos entre las tres provincias de la región (Lambayeque, Chiclayo y Ferreñafe) y que pertenecen a los subsectores de atención del Ministerio de Salud (MINSA), seguro social (EsSalud), instituto nacional penitenciario (INPE), sanidades de la policía nacional del Perú (PNP) y fuerzas armadas (FF.AA), así como de centros privados.

La población estuvo constituida por los 10 553 cultivos provenientes de pacientes sospechosos de TB, procesados en el área de micobacterias del LRRSP-L, entre 2019 y 2020. La muestra estuvo conformada por los 1 210 cultivos positivos para *M. tuberculosis*, correspondientes a un cultivo por paciente, a fin de evitar duplicidad de registros. En los casos en que un mismo paciente contaba con más de una muestra procesada, solo se consideró el primer aislamiento confirmado. Todos los cultivos incluidos contaban con resultados de pruebas de susceptibilidad mediante el ensayo GenoType MTBDRplus. La selección de estos casos se efectuó aplicando un método de muestreo no probabilístico, específicamente por conveniencia, considerando los cultivos disponibles durante el período de estudio.

La información se recolectó a partir de dos fuentes; la primera, el libro de registro del área de micobacterias del LRRSP-L, el cual contiene los datos sociodemográficos de los pacientes como sexo (masculino o femenino), edad (en meses o años cumplidos al momento del diagnóstico), procedencia (provincia correspondiente al establecimiento de salud donde fue atendido el paciente) y subsector de atención (sistema de prestación de servicio de salud como MINSA, EsSalud, INPE, PNP, Fuerzas Armadas o centros privados). Asimismo, se recopilaron datos clínicos, como la localización de la infección (pulmonar o extrapulmonar), resultado de la baciloscopy (positivo o negativo) y el antecedente de tratamiento (nuevo caso o antes tratado).

En relación con los resultados de baciloscopy, se consideró como negativo cuando no se observaron bacilos en 100 campos microscópicos, mientras que los resultados positivos se clasificaron de acuerdo con la cantidad de bacilos observados, así pues, cuando se encontraron entre 1 y 9 bacilos en 100 campos, se registró el número exacto; se consideró positivo (+) cuando se observaron entre 10 y 99 bacilos en 100 campos, lo que equivale a menos de un bacilo por campo en promedio; positivo (++) cuando se identificaron entre 1 y 10 bacilos por campo en promedio en los primeros 50 campos observados; y positivo (+++) cuando el promedio fue superior a 10 bacilos por campo en los primeros 20 campos.

La segunda fuente de información fue el sistema NETLAB 2, una plataforma digital empleada por los laboratorios regionales y el LRNM del INS, en la que se registran los resultados de las pruebas moleculares, como el ensayo GenoType MTBDRplus. De esta base, se obtuvo la información correspondiente a la identificación del agente etiológico y el perfil de sensibilidad o resistencia frente a INH y/o RIF.

Se definió como MDR, a la infección causada por cepas de *M. tuberculosis* resistentes a los fármacos INH y RIF en una persona diagnosticada con TB.

También se utilizó el término monoresistencia cuando se detectó resistencia únicamente a uno de estos fármacos.

Para organizar y recoger la información, se utilizó una ficha estructurada previamente elaborada. Además, los recolectores de datos fueron capacitados por el personal técnico del laboratorio, que garantizó la correcta extracción y la integridad de la información recopilada.

Para estimar la prevalencia de TBMDR, se consideraron únicamente los aislamientos confirmados de *M. tuberculosis* a los que se aplicó la prueba de susceptibilidad mediante el ensayo GenoType MTBDR Plus. La prevalencia se calculó como la proporción de casos MDR en relación con el total de aislamientos analizados. Esta estimación corresponde a los casos procesados en el laboratorio durante el período evaluado y no representa una tasa poblacional.

Se garantizó el cumplimiento de los principios éticos en el manejo de la información, resguardando la confidencialidad de los datos mediante la omisión de cualquier elemento que permitiera la identificación de los pacientes. Al tratarse de un estudio retrospectivo basado en datos secundarios, no fue necesario obtener el consentimiento informado individual. Asimismo, se contó con la autorización de la Gerencia Regional de Salud de Lambayeque para acceder a los registros físicos y a la plataforma NETLAB2, conforme al Oficio N.º 000492-2022-GR. LAMB/GERESA-L [4117691-1]

## RESULTADOS

Después de un proceso de selección de variables, el modelo seleccionado incluyó todos los efectos principales y eliminó algunas de las interacciones entre los factores, el modelo seleccionado fue: Durante el período de estudio se procesaron 10 553 cultivos de pacientes con sospecha de TB en el LRRSP-L. De estos, 1 210 correspondieron a cultivos únicos por paciente con aislamiento confirmado de *M. tuberculosis*, los cuales fueron evaluados mediante la prueba GenoType® MTBDRplus para detectar resistencia a INH y/o RIF. (Figura 1).

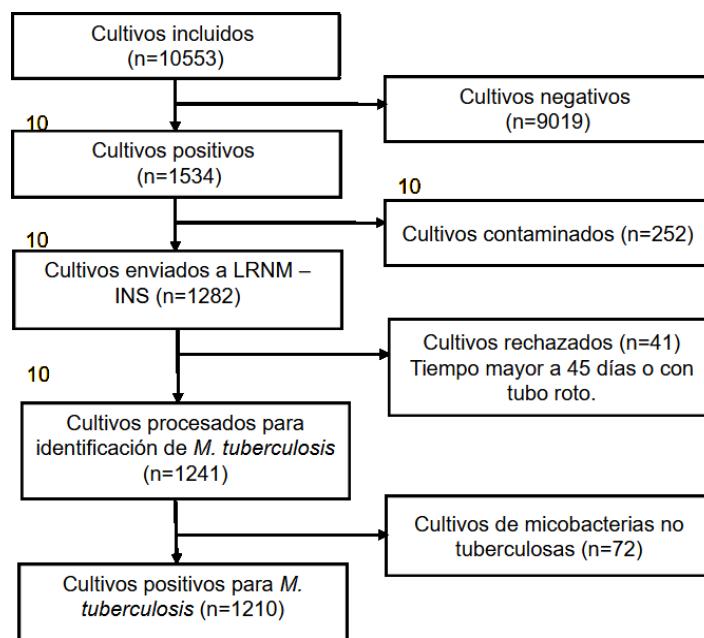


Figura 1. Diagrama de flujo del número final de cultivos de *M. tuberculosis*, analizados en el presente estudio para determinación de la resistencia a INH y/o RIF.

La prevalencia de *M. tuberculosis* MDR en la región de Lambayeque fue del 2,7 %. La mayoría de los aislados fue sensible (92,6 %), mientras que la resistencia a un fármaco se detectó en 4,5 % de los casos, con una mayor frecuencia de monorresistencia a INH en comparación con RIF (3,9 % vs. 0,6 %, respectivamente). La MDR fue más común en pacientes nunca tratados para TB (1,8%) que en aquellos previamente tratados (0,9 %), como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* multidrogorresistente en la región de Lambayeque, Perú

Perfiles	Pacientes nunca tratados		Pacientes Antes tratados		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Sensible	960	79,3	161	13,3	1121	92,6
Monorresistencia a Rifampicina	6	0,4	2	0,2	8	0,6
Monorresistencia a Isoniacida	38	3,1	10	0,8	48	3,9
Multidrogorresistencia	22	1,8	11	0,9	33	2,7

En la Tabla 2, se presentan las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con TB-MDR. La mayoría eran hombres (63,6 %), y el grupo etario más frecuente fue de 25 a 44 años (51,5 %). Predominó la procedencia de la provincia de Chiclayo (78,8 %) y la captación en establecimientos del MINSA (75,7 %). Todos los casos correspondieron a TB pulmonar, con un mayor porcentaje de pacientes con baciloscopía inicial positiva (81,8 %) en comparación con aquellos con baciloscopía negativa (18,2 %).

Tabla 1. Prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* multidrogorresistente en la región de Lambayeque, Perú Tabla 2. Distribución de pacientes con TB MDR según características clínicas y epidemiológicas

Características	No.	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	21	63,6
Femenino	12	36,4
<b>Edad</b>		
15-24	8	24,2
25-44	17	51,5
45-64	7	21,2
>65	1	3,1
<b>Procedencia</b>		
Chiclayo	26	78,8
Lambayeque	7	21,2
<b>Subsectores de atención</b>		
Ministerio de Salud	25	75,7
Instituto Nacional Penitenciario	5	15,2
Seguro Social de Salud	3	9,1
<b>Localización</b>		
Pulmonar	33	100,0
<b>Baciloscopía</b>		
Negativo	6	18,2
O3 BAAR	1	3,0
+	8	24,2
++	3	9,1
+++	15	45,5

En la Tabla 3, se detalla que la mayoría de los casos de TB-MDR (78,8 %) provino de instituciones ubicadas en la provincia de Chiclayo. De estos, 66,7 % correspondía a pacientes de la comunidad, mientras que 15,1 % eran personas privadas de libertad.

Tabla 3. Distribución de paciente con TB MDR según establecimiento de salud

Provincia	Establecimientos	No.	%
Chiclayo	H. Regional Docente Las Mercedes	6	18,2
	Centro Penitenciario Picsi	5	15,1
	C.S. San Antonio	3	9,1
	C.S. Cerropón	2	6,2
	C.S. Cruz de la Esperanza	1	3,0
	C.S. Jorge Chávez	1	3,0
	C.S. José Olaya	1	3,0
	C.S. La Victoria I	1	3,0
	H. Regional Lambayeque	1	3,0
	C.S. Pedro Pablo Atusparias	1	3,0
	C.S. Túpac Amaru	1	3,0
	H. Luis Heysen Incháustegui	1	3,0
	CAP III Manuel Manrique Nevado	1	3,0
	CAP Chongoyape	1	3,0
Lambayeque	H. Belén	2	6,2
	C.S. Jayanca	2	6,2
	C.S. Motupe	1	3,0
	P.S. Monte Seco	1	3,0
	P.S. Huaca Trapiche Bronce	1	3,0

H: Hospital; C.S: Centro de Salud; P.S: Puesto de Salud; CAP: centro de atención primaria

## DISCUSIÓN

El presente estudio establece un referente sobre la situación de la resistencia de *M. tuberculosis* a INH y RIF en la región de Lambayeque durante 2019 y 2020. Asimismo, los resultados obtenidos en este estudio resaltan la importancia del ensayo GenoType MTBDR plus en la detección de resistencia, no solo por el diagnóstico temprano y preciso (5 a 7 días), sino también para la planificación de intervenciones adecuadas para diferentes subgrupos de la población, especialmente en un período difícil como el de la pandemia.

Esta investigación concuerda con los resultados de un estudio realizado en la India,<sup>(16)</sup> en cuanto a la similitud de los porcentajes de resistencia a uno o dos fármacos, así como de sensibilidad en los casos de TB. Esto se explica por el hecho de que ambos estudios fueron realizados en países con alta densidad poblacional, menor desarrollo económico, baja calidad de los servicios de salud y altos niveles de desnutrición. Estas condiciones favorecen la transmisión de la bacteria en poblaciones vulnerables. Además, en la mayoría de los países en vías de desarrollo, existe un alto índice de infección latente en la población y aunque estas personas no presentan síntomas y no pueden transmitir la enfermedad, constituyen un importante reservorio de nuevos casos de TB cuando se reduce la capacidad del sistema inmunitario.<sup>(17,18,19)</sup>

En cuanto a los resultados de resistencia a las drogas de primera línea, este estudio concuerda con los hallazgos reportados en otros estudios,<sup>(16,20)</sup> en los cuales encontraron una mayor prevalencia de monorresistencia a INH que a RIF entre los casos evaluados. Este fenómeno se relaciona con las mutaciones genéticas involucradas, la resistencia a INH está asociada con varias mutaciones espontáneas que pueden producirse naturalmente. Las mutaciones más frecuentes pueden ocurrir en el gen *katG*, pero también pueden darse en el gen *inhA*. Así pues, la probabilidad de aparición de un bacilo mutante resistente a este fármaco es de 1 por cada 106 bacilos, mientras que la resistencia a RIF se confiere mediante una mutación en el gen *rpoB* y su probabilidad es de 1 por cada 108. Esto explica por qué los casos resistentes a INH fueron mayores que a RIF.<sup>(21)</sup>

Además, la monorresistencia a INH también se relaciona con tratamientos inadecuados, como la monoterapia o la combinación con fármacos a los que esta bacteria ya es resistente, los cuales no ejercerán ninguna presión sobre la bacteria, y favorece así la selección de cepas resistentes a INH. En este estudio, la prevalencia de resistencia a INH encontrada fue menor que las reportadas en otros estudios.<sup>(16,20,22)</sup> Esto se debe a que en este estudio se evaluaron casos sospechosos de TB, donde la mayor parte de los casos no habían recibido un tratamiento previo, lo que puede haber influido en una menor prevalencia de resistencia. En contraste, los estudios mencionados evaluaron pacientes con antecedentes de tratamiento y resistencias confirmadas, lo que resultó en una mayor prevalencia de resistencia a INH.

En este estudio, a pesar de que la prevalencia de monorresistencia a RIF fue baja, su vigilancia debe ser constante, dado que su presencia sirve como un indicador temprano de potenciales casos de TBMDR. Un estudio realizado en Etiopía,<sup>(23)</sup> encontró que más de 50% de las cepas de *M. tuberculosis* resistentes a RIF ya presentaban resistencia a INH. Esto se debe a que una cepa puede desarrollar primero resistencia a INH por mutaciones en los genes específicos ya mencionados y con el tiempo y bajo presión selectiva por un tratamiento incompleto o inadecuado, se pueden seleccionar bacilos con mutaciones en el gen *rpoB*, resultando en una resistencia a RIF, la bacteria mutante puede proliferar rápidamente, y aparecer una nueva población de bacilos predominantes con resistencia tanto a INH como a RIF.<sup>(8)</sup>

Este estudio demuestra que la prevalencia de TBMDR determinada, representa 37 % de los casos con resistencias encontrados, particularmente notable entre los pacientes nunca antes tratados, lo que sugiere una importante transmisión activa de cepas resistentes dentro en la población. La situación descrita es representativa de una tendencia observada en el país, evidenciada en estudios previos.<sup>(3)</sup> Esto resalta la gravedad del problema de la TBMDR en la región y la necesidad urgente de abordar la transmisión de cepas resistentes mediante estrategias de salud pública más efectivas. Por otro lado, aunque en menor proporción de casos, la prevalencia de TBMDR en pacientes antes tratados es preocupante dado que esta situación se relaciona con bajas adherencias al tratamiento.<sup>(24,25,26)</sup>

La prevalencia de TBMDR encontrado en este estudio es menor en 13,2 %, al reportado en años anteriores en un estudio previo realizado en esta región.<sup>(5)</sup> Esta diferencia se explica por los períodos de evaluación y los métodos utilizados. El estudio mencionado evaluó la TBMDR en los años anteriores a 2014, antes de la fase de reevaluación de los programas de control debido al aumento de casos de MDR en la región. Además, empleó el método de proporciones, el cual, a pesar de tener una alta sensibilidad, requiere mucho tiempo para identificar casos con MDR. En contraste, en este estudio se evaluaron años posteriores a la implementación de mejores estrategias y avances en la detección de resistencias, facilitando el control de la transmisión. Asimismo, estas evaluaciones se realizaron mediante el ensayo GenoType MTBDR plus, que permitió una detección más rápida, posibilitando el tratamiento oportuno y contribuyendo a la disminución de casos de TBMDR en la región. Sin embargo, la pandemia también influyó en la reducción de casos al dificultar la detección adecuada y oportuna de casos de TB, poniendo en riesgo los logros obtenidos.<sup>(13,14,15)</sup>

En el género masculino, se encontró un mayor número de aislados de *M. tuberculosis* MDR, lo que concuerda con los hallazgos de estudios previos.<sup>(16,23,27,28)</sup> Este hecho puede justificarse por las actividades laborales predominantemente realizadas por este género, como el comercio y el transporte, ocupaciones que a menudo implican un contacto frecuente y prolongado con diversas personas, aumentando así el riesgo de exposición a estas cepas. Además, los hombres suelen buscar tratamiento en etapas avanzadas de la enfermedad, lo que se evidencia en que la mayoría de los casos presentaba una baciloscopia inicial positiva con tres cruces. Esta demora en el diagnóstico y tratamiento puede contribuir a una mayor transmisión de estas cepas y un mayor número de casos de TBMDR, ya que una mayor carga bacteriana puede facilitar el desarrollo de resistencia a los medicamentos.<sup>(29)</sup>

En este estudio, se observó que el mayor número de casos de *M. tuberculosis* MDR se encontró en pacientes con edades entre 25 y 44 años, lo cual concuerda con resultados a nivel nacional e internacional.<sup>(23,30,31)</sup> Esto se justifica en que la TB predomina en personas de mayor edad debido a la acumulación de exposiciones durante el transcurso de los años. Estas exposiciones se mantienen de forma latente y pueden reactivarse con el tiempo. Por otra parte, a medida que las personas envejecen, su defensa inmunológica disminuye, a menudo debido a otras enfermedades como el VIH/SIDA u otra comorbilidad. Esta disminución en la inmunidad aumenta la probabilidad de desarrollar la enfermedad y junto a desventajas socioeconómicas, como pobreza, hacinamiento y la drogadicción favorecen la transmisión de cepas resistentes y el aumento de casos de TBMDR en este grupo etario.<sup>(32,33,34,35)</sup>

En relación con la distribución de los casos de TBMDR, la mayor concentración se observó en Chiclayo, ya que esta provincia alberga el mayor número de distritos, lo que resulta en una densidad poblacional más alta. Además, Chiclayo cuenta con un mayor número de instituciones de salud, principalmente del MINSA, un importante subsector enfocado en la búsqueda activa de nuevos casos de TB. Asimismo, Chiclayo tiene un centro penitenciario que contribuye a la alta carga de pacientes con TBMDR, debido a las condiciones de hacinamiento y desnutrición en las que viven, factores que pueden facilitar la transmisión de estas cepas resistentes e influir en el aumento de casos de TBMDR.<sup>(36,37,38,39)</sup>

Si bien se hace referencia a la prevalencia de MDR-TB, esta fue estimada a partir de los aislamientos de *M. tuberculosis* seleccionados y procesados en el laboratorio, por lo que corresponde a una prevalencia proporcional dentro de esta población específica de muestras. En consecuencia, los resultados no reflejan la magnitud de la resistencia en la población general, ya que no se calcularon tasas basadas en el total de casos notificados ni en la población regional. Esta **limitación** debe considerarse al interpretar los hallazgos y su aplicabilidad en el contexto epidemiológico.

## CONCLUSIONES

La baja prevalencia de MDR-TB en Lambayeque durante 2019 y 2020 indica que, aunque el problema no es masivo, la presencia de casos, especialmente en pacientes nunca tratados, representa un riesgo para el control de la enfermedad en la región. La mayor incidencia en hombres jóvenes entre 25 y 44 años y personas privadas de libertad sugiere que estos grupos requieren estrategias específicas de vigilancia y manejo. Igualmente, la predominancia de casos en pacientes atendidos en establecimientos del MINSA resalta la necesidad de fortalecer los programas de detección y tratamiento en estos centros. Finalmente, el hecho de que todos los casos correspondieran a tuberculosis pulmonar con baciloscopia positiva inicial enfatiza la importancia de la detección temprana para evitar la transmisión comunitaria.

## RECOMENDACIONES

Estos hallazgos deben ser considerados para diseñar intervenciones focalizadas que mejoren el control y la prevención de la MDR-TB en la región.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2021 [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/item/9789240037021>
2. Soto-Cabezas MG, Munayco CV, Escalante O, Valencia E, Arica J, Yagui MJ. Perfil epidemiológico de la tuberculosis extensivamente resistente en el Perú, 2013-2015. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 2020 [Citado 23/03/2024]; 44:e29. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52264>
3. Quispe N, Asencios L, Obregon C, Velázquez GE, Mitnick CD, Lindeborg M, et al. The fourth national anti-tuberculosis drug resistance survey in Peru. Int J Tuberc Lung Dis [Internet]. 2020; 24(2):207-213. Disponible en: <http://doi.org/10.5588/ijtld.19.0186>
4. Pecho-Silva S. Tratamiento de tuberculosis MDR / XDR en Perú. ¿Vamos por buen camino? Rev Peru Investig Salud [Internet]. 2020 [Citado 23/03/2024]; 4(3):134-7. Disponible en: <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/699>
5. Ventura-Flores R, Vergara MA. Susceptibilidad y Perfil de Resistencia de *Mycobacterium tuberculosis* a drogas de primera línea, Lambayeque 2011. Rev Exp Med [Internet]. 2015 [Citado 23/03/2024];1(1):11-4. Disponible en: <https://rem.hrlamb.gob.pe/index.php/REM/article/view/7>

6. Estrada JA. Caracterización epidemiológica, clínica y microbiológica de casos nuevos de tuberculosis pulmonar de un centro de salud, Chiclayo 2019. [Tesis Especialidad]. Lambayeque: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12893/9991>
7. Singh P, Saket VK, Kachhi R. Diagnosis of TB: From conventional to modern molecular protocols. *Front Biosci [Internet]*. 2019; 11(1):38-60. Disponible en: <http://doi.org/10.2741/E845>
8. Allué-Guardia A, García JI, Torrelles JB. Evolution of Drug-Resistant *Mycobacterium tuberculosis* Strains and Their Adaptation to the Human Lung Environment. *Front Microbiol [Internet]*. 2021; 12:612675 .Disponible en: <http://doi.org/10.3389/fmicb.2021.61267>
9. Fennelly KP. Particle sizes of infectious aerosols: implications for infection control. *Lancet Respir Med [Internet]*. 2020; 8(9):914-24. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30323-4](http://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30323-4)
10. Túñez V, García MR, Pérez ML, Lado FL. Epidemiología de la tuberculosis. Santiago de Compostela: Servicio Medicina Preventiva y Salud Pública [Internet]. 2002 [Citado 23/03/2024]; 39(5):172-80. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-epidemiologia-tuberculosis-13029943>
11. Alvarado RL. Incidencia y características socioepidemiológicas de la micobacteriosis en la región Lambayeque. 2014 – 2016. [Tesis Especialidad]. Lambayeque: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8288>
12. Ministerio de salud. Norma técnica de salud para el cuidado integral de la persona afectada por tuberculosis, familia y comunidad [Internet]. Lima: Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública, MINSA; 2023 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/4417562-norma-tecnica-de-salud-para-el-cuidado-integral-de-la-persona-afectada-por-tuberculosis-familia-y-comunidad>
13. Tiberi S, Vjecha MJ, Zumla A, Galvin J, Migliori GB, Zumla A. Accelerating development of new shorter TB treatment regimens in anticipation of a resurgence of multi-drug resistant TB due to the COVID-19 pandemic. *Int J Infect Dis [Internet]*. 2021;113 Suppl 1:S96-S99. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.02.067>
14. Silva C, Suárez C. Covid-19 and tuberculosis: the encounter between new threats and old diseases. *Rev Fac Med Hum [Internet]*. 2021 [Citado 23/03/2024];21(1):251-2. Disponible en: <https://inicib.urp.edu.pe/rfmh/vol21/iss1/35>
15. Migliori GB, Thong PM, Alffenaar JW, Denholm J, Tadolini M, Alyaquiobi F, et al. Gauging the impact of the COVID-19 pandemic on tuberculosis services: a global study. *Eur Respir J [Internet]*. 2021; 58(5):2101786. Disponible en: <http://doi.org/10.1183/13993003.01786-2021>
16. Shivekar SS, Kaliaperumal V, Brammacharry U, Sakkaravarthy A, Vidya CK, Alagappan C, et al. Prevalencia y factores asociados con la tuberculosis multirresistente en el sur de la India. *Scientific Reports [Internet]*. 2020, 10: 17552. Disponible en: <http://doi.org/10.1038/s41598-020-74432-y>
17. Lin PL, Flynn JL. Understanding latent tuberculosis: a moving target. *J Immunol [Internet]*. 2010;185(1):15-22. Disponible en: <http://doi.org/10.4049/jimmunol.0903856>
18. Chai Q, Zhang Y, Liu CH. *Mycobacterium tuberculosis*: An Adaptable Pathogen Associated With Multiple Human Diseases. *Front Cell Infect Microbiol [Internet]*. 2018 ;8:158. Disponible en: <http://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00158>
19. Cohen A, Mathiasen VD, Schön T, Wejse C. The global prevalence of latent tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J [Internet]*. 2019 ;54(3):1900655. Disponible en: <http://doi.org/10.1183/13993003.00655-2019>
20. Shenoy VP, Kumar A, Chawla K. Rapid detection of multidrug resistant tuberculosis in respiratory specimens at a tertiary care centre in south coastal Karnataka using Genotype MTBDR plus assay. *Iran J Microbiol [Internet]*. 2018 [Citado 23/03/2024];10(5):275-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6339998/>
21. Manson AL, Cohen KA, Abeel T, Desjardins CA, Armstrong DT, Barry CE, et al. Genomic analysis of globally diverse *Mycobacterium tuberculosis* strains provides insights into the emergence and spread of multidrug resistance. *Nat Genet [Internet]*. 2017; 49(3):395-402. Disponible en: <http://doi.org/10.1038/ng.3767>
22. Dagne B, Desta K, Fekade R, Amare M, Tadesse M, Diriba G, et al. The Epidemiology of first and second-line drug-resistance *Mycobacterium tuberculosis* complex common species: Evidence from selected TB treatment initiating centers in Ethiopia. *PLoS One [Internet]*. 2021; 16(1):e0245687. Disponible en: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0245687>
23. Chala B, Usmael A. Prevalence of Multidrug Resistant *Mycobacterium tuberculosis* among Tuberculosis Patients Admitted to Adama Hospital Medical College, Adama, Ethiopia: A Retrospective Study. *Journal of Tuberculosis Research [Internet]*.2020; 8(3): 148-57. Disponible en: <http://doi.org/10.4236/jtr.2020.83013>
24. Sotgiu G, Centis R, D'ambrosio L, Migliori GB. Tuberculosis treatment and drug regimens. *Cold Spring Harb Perspect Med [Internet]*. 2015; 5(5):a017822. Disponible en: <http://doi.org/10.1101/cshperspect.a017822>
25. Huapaya RM. Factores de riesgo asociados a tuberculosis multidrogorresistente en pacientes del centro de salud San Cosme - La Victoria. 2016 y 2017. [Tesis Especialidad]. Lima: Facultad de Medicina Humana, Universidad Ricardo Palma; 2018 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1406>

26. Desissa F, Workineh T, Beyene T. Risk factors for the occurrence of multidrug-resistant tuberculosis among patients undergoing multidrug-resistant tuberculosis treatment in East Shoa, Ethiopia. *BMC Public Health* [Internet]. 2018; 18: 422. Disponible en: <http://doi.org/10.1186/s12889-018-5371-3>
27. Muro JA, Regalado SJ. Características Clínico-epidemiológicas de pacientes con Tuberculosis Multidrogorresistente atendidos en el primer nivel de atención de la región Lambayeque 2018-2022. [Tesis Especialidad]. Lambayeque: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Señor de Sipán; 2023 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/10960>
28. Tanta LA. Prevalencia de mutación genética en pacientes con tuberculosis resistente a isoniazida en Lima Norte durante el período 2016-2018 [Tesis Especialidad]. Lima: Facultad de Medicina Humana, Universidad Ricardo Palma; 2019 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1879>
29. Singh R, Dwivedi SP, Gaharwar US, Meena R, Rajamani P, Prasad T. Recent updates on drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *J Appl Microbiol* [Internet]. 2020; 128(6):1547-67. Disponible en: <http://doi.org/10.1111/jam.14478>
30. Elion DO, Abdul JB, Linguissi LS, Epola M, Vouyougui JC, Mabiala A, et al. Epidemiological profile of multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Mycobacterium Tuberculosis* among Congolese patients. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* [Internet]. 2021; 20(1):84. Disponible en: <http://doi.org/10.1186/s12941-021-00488-x>
31. Otokunefor K, Otokunefor TV, Omakwele G. Multi-drug resistant *Mycobacterium tuberculosis* in Port Harcourt, Nigeria. *Afr J Lab Med* [Internet].. 2018; 7(2):805. Disponible en: <http://doi.org/10.4102/ajlm.v7i2.805>
32. Tobin EH, Tristram D. *Tuberculosis* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/>
33. Heemskerk D, Caws M, Marais B, Farrar J. *Tuberculosis in Adults and Children* [Internet]. Londres: Springer; 2015 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK344402/>
34. Seung KJ, Keshavjee S, Rich ML. Multidrug-Resistant Tuberculosis and Extensively Drug-Resistant Tuberculosis. *Cold Spring Harb Perspect Med* [Internet]. 2015; 5(9):a017863. Disponible en: <http://doi.org/10.1101/cshperspect.a017863>
35. Higuita-Gutiérrez LF, Arango-Franco CA, Cardona-Arias JA. Causal association of antibiotic use and resistant tuberculosis infection: Case control meta-analysis. *Rev Esp Salud Pública* [Internet]. 2018 [Citado 23/03/2024]; 92: e201809067. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30181530/>
36. Pfrommer E, Dreier C, Gabriel G, Dallenga T, Reimer R, Schepanski K, et al. Enhanced tenacity of mycobacterial aerosols from necrotic neutrophils. *Sci Rep* [Internet]. 2020; 10(1):9159. Disponible en: <http://doi.org/10.1038/s41598-020-65781-9>
37. Simmons JD, Stein CM, Seshadri C, Campo M, Alter G, Fortune S, et al. Immunological mechanisms of human resistance to persistent *Mycobacterium tuberculosis* infection. *Nat Rev Immunol* [Internet]. 2018; 18(9):575-89. Disponible en: <http://doi.org/10.1038/s41577-018-0025-3>
38. Loddenkemper R, Lipman M, Zumla A. Clinical Aspects of Adult Tuberculosis. *Cold Spring Harb Perspect Med* [Internet]. 2015; 6(1):a017848. Disponible en: <http://doi.org/10.1101/cshperspect.a017848>
39. Ministerio de salud. Plan de acción de soporte nutricional para reducir el riesgo laboral por enfermedades ocupacionales [Internet]. Lima: Unidad de Recursos Humanos – San Juan de Lurigancho, MINSA; 2021 [Citado 23/03/2024]. Disponible en: [http://www.hospitalsjl.gob.pe/ArchivosDescarga/2021/PLAN\\_ACCION\\_SOPORTE\\_NUTRICIONAL.pdf](http://www.hospitalsjl.gob.pe/ArchivosDescarga/2021/PLAN_ACCION_SOPORTE_NUTRICIONAL.pdf)

**Financiamiento:**

El presente trabajo fue autofinanciado por los autores.

**Conflictos de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

**Contribución de autoría**

Christian Esteban Quesada Gemin: Conceptualización, investigación, metodología, visualización, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición.

Preslyn Josselyn Fernández Cubas: Conceptualización, investigación, metodología, visualización, redacción–revisión y edición.

Wilson Edilberto Zafra Ortiz: Conceptualización, investigación, supervisión, curación de datos, redacción–revisión y edición.

Julio César Riojas Vallejos: Conceptualización, investigación, curaduría de datos, supervisión, redacción–revisión y edición.

Rossana Enith Juárez Gutiérrez: Supervisión, análisis formal, validación, redacción–revisión y edición.

Mario Cecilio Moreno Mantilla: Conceptualización, supervisión, validación, redacción–revisión y edición.

Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final.