

# Mycobacterium tuberculosis resistente a Rifampicina en la provincia de El Oro-Ecuador

Rifampicin-resistant *mycobacterium tuberculosis* in the province of Oro-Ecuador

*Mycobacterium tuberculosis* resistente à Rifampicina na província de Oro-Ecuador

## ARTÍCULO ORIGINAL



Mariuxi Zoraida Apolo Bravo   
mariuxi.apolo.41@est.ucacue.edu.ec

Diego Paúl Andrade Campoverdeo   
dandrade@ucacue.edu.ec

Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador

Escanea en tu dispositivo móvil  
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i19.283>

Artículo recibido 20 de noviembre 2023 / Aceptado 22 de diciembre 2023 / Publicado 15 de enero 2024

## RESUMEN

**Introducción.** La tuberculosis es una de las enfermedades infecciosas más antiguas y comunes, causada por una bacteria en forma de bastón, o bacilo, llamada *Mycobacterium tuberculosis*. Esta enfermedad es tratable con antibióticos, los cuales se prescriben durante meses debido a la lenta tasa de crecimiento de las bacterias. Entre los fármacos utilizados la Rifampicina se utiliza terapéuticamente para combatir esta enfermedad, sin embargo, algunos pacientes pueden presentar o desarrollar resistencia a este antibiótico, por lo que, es importante completar el tratamiento para evitar el desarrollo de bacterias farmacorresistentes y la re ocurrencia de la enfermedad. **Objetivo.** Caracterizar el *Mycobacterium tuberculosis* resistente a Rifampicina en la provincia de El Oro. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio con un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y no experimental. La muestra se obtuvo de la base de datos del laboratorio clínico del área de micobacterias del Hospital Teófilo Dávila en el período 2019 – 2022, quienes luego de aplicar la prueba molecular rápida GeneXpert MTB/RIF o ULTRA determinaron que 48 pacientes presentaron resistencia a la Rifampicina en el tratamiento de la *Mycobacterium tuberculosis*. **Resultados.** El reporte del laboratorio evidenció que en el año 2022 se estableció el mayor número de casos de resistencia a Rifampicina para el tratamiento de *Mycobacterium tuberculosis*, alcanzando el 33,3%; el grupo etario de mayor afectación fue el adulto joven (20 a 49 años) con un 52,1%, y con una frecuencia elevada de 66,7% el sexo masculino. La comorbilidad con mayor predominio estuvo en los pacientes diagnosticados Diabetes Mellitus tipo 2 con un 27,1% y la condición de ingreso de pacientes con resistencia a Rifampicina, son de nuevos casos con 75%. **Conclusiones.** En la provincia de El Oro, entre el año 2019 – 2022 se presentaron 48 casos resistentes al antibiótico Rifampicina en el tratamiento de la TB, entre ellos el 75% corresponden a una resistencia inicial, es decir, pacientes que no fueron tratados contra la enfermedad, el otro 25% engloba a aquellos pacientes que recayeron en la enfermedad, fracaso o pérdida de seguimiento por parte del laboratorio de vigilancia, área de micobacterias del Hospital Teófilo Dávila.

**Palabras clave:** *Mycobacterium tuberculosis*; Rifampicina; Antibióticos

## ABSTRACT

**Introduction.** Tuberculosis is one of the oldest and most common infectious diseases, caused by a rod-shaped bacterium, or bacillus, called *Mycobacterium tuberculosis*. This disease is treatable with antibiotics, which are prescribed for months due to the slow growth rate of the bacteria. Among the drugs used, Rifampicin is used therapeutically to combat this disease, however, some patients may present or develop resistance to this antibiotic, therefore, it is important to complete the treatment to avoid the development of drug-resistant bacteria and the reoccurrence of the disease. **Objective.** To characterize the *Mycobacterium tuberculosis* resistant to Rifampicin in the province of El Oro. **Materials and methods.** A quantitative, descriptive and non-experimental study was carried out. The sample was obtained from the database of the clinical laboratory of the mycobacteria area of the Teófilo Dávila Hospital in the period 2019 - 2022, who after applying the rapid molecular test GeneXpert MTB/RIF or ULTRA determined that 48 patients presented resistance to Rifampicin in the treatment of *Mycobacterium tuberculosis*. Results. The laboratory report showed that in the year 2022 the highest number of cases of resistance to Rifampicin for the treatment of *Mycobacterium tuberculosis* was established, reaching 33.3%; the age group most affected was young adults (20 to 49 years) with 52.1%, and with a high frequency of 66.7% in the male sex. The most prevalent comorbidity was in patients diagnosed with Diabetes Mellitus type 2 with 27.1% and the condition of admission of patients with resistance to Rifampicin, are new cases with 75%. **Conclusions.** In the province of El Oro, between 2019 - 2022 there were 48 cases resistant to the antibiotic Rifampicin in the treatment of TB, among them 75% correspond to an initial resistance, that is, patients who were not treated against the disease, the other 25% encompasses those patients who relapsed in the disease, failure or loss of follow-up by the surveillance laboratory, mycobacteria area of the Teófilo Dávila Hospital.

**Keywords:** *Mycobacterium tuberculosis*; Rifampicin; Antibiotics

## RESUMO

**Introdução.** A tuberculose é uma das doenças infecciosas mais antigas e mais comuns, causada por uma bactéria em forma de bastonete, ou bacilo, chamada *Mycobacterium tuberculosis*. A doença pode ser tratada com antibióticos, que são prescritos por meses devido à lenta taxa de crescimento da bactéria. Entre os medicamentos utilizados, a rifampicina é usada terapêuticamente para combater essa doença; no entanto, alguns pacientes podem desenvolver resistência a esse antibiótico, por isso é importante concluir o tratamento para evitar o desenvolvimento de bactérias resistentes aos medicamentos e a recorrência da doença. **Objetivo.** Caracterizar o *Mycobacterium tuberculosis* resistente à rifampicina na província de El Oro. **Materiais e métodos.** Foi realizado um estudo quantitativo, descritivo e não experimental. A amostra foi obtida do banco de dados do laboratório clínico da área de micobactérias do Hospital Teófilo Dávila no período de 2019 a 2022, que, após aplicar o teste molecular rápido GeneXpert MTB/RIF ou ULTRA, determinou que 48 pacientes apresentavam resistência à rifampicina no tratamento de *Mycobacterium tuberculosis*. **Resultados.** O laudo laboratorial demonstrou que o maior número de casos de resistência à Rifampicina para o tratamento do *Mycobacterium tuberculosis* se estabeleceu em 2022, atingindo 33,3%; a faixa etária mais afetada foi a de adultos jovens (20-49 anos) com 52,1%, e com alta frequência de 66,7% no sexo masculino. A comorbidade mais prevalente foi em pacientes diagnosticados com Diabetes Mellitus tipo 2 com 27,1% e a condição de admissão de pacientes com resistência à Rifampicina, são casos novos com 75%. **Conclusões.** Na província de El Oro, entre 2019 e 2022, houve 48 casos resistentes ao antibiótico Rifampicina no tratamento da TB, entre eles 75% correspondem a uma resistência inicial, ou seja, pacientes que não foram tratados contra a doença, os outros 25% incluem aqueles pacientes que recaíram na doença, falha ou perda de monitoramento pelo laboratório de vigilância, área de micobactérias do Hospital Teófilo Dávila.

**Palavras-chave:** *Mycobacterium tuberculosis*; Rifampicina; Antibióticos

## INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (TB), es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* (1). A lo largo de la historia, ha sido una de las principales amenazas para la salud humana y sigue siendo un problema significativo en muchos países. Esta enfermedad se ha conocido desde la antigüedad, datos científicos demuestran que ha afectado a los seres humanos durante miles de años (2). A lo largo de los siglos, la enfermedad ha recibido varios nombres, como "consumo" y "peste blanca" (3). A pesar de los avances en la medicina, la tuberculosis sigue siendo un desafío para la salud global.

La bacteria responsable de la tuberculosis, *Mycobacterium tuberculosis*, se propaga principalmente a través del aire cuando una persona infectada tose, estornuda o habla (3). Aunque la mayoría de las personas infectadas no desarrollan síntomas inmediatamente, pueden albergar la bacteria en su organismo, lo que lleva a la posibilidad de desarrollar la enfermedad en el futuro. La tuberculosis puede afectar varios órganos, pero generalmente se observa en los pulmones, lo que se conoce como tuberculosis pulmonar. Los síntomas comunes incluyen tos persistente, fiebre, pérdida de peso y fatiga. La detección temprana y el tratamiento adecuado son fundamentales para controlar la propagación de la enfermedad y prevenir complicaciones graves.

Hasta la edición del presente estudio la tuberculosis pulmonar constituye alrededor del

80% del total de los casos detectados a nivel mundial, la situación se agrava aún más con la letal asociación con el VIH/SIDA, la propagación de la tuberculosis multirresistente (MDR-TB) y la TB extremadamente farmacorresistente (TB-XDR) (2). A lo largo de las décadas, se implementaron programas de control de la tuberculosis en muchos países, lo que llevó a una disminución en las tasas de incidencia. Sin embargo, a medida que surgieron desafíos como la resistencia a los medicamentos y la coinfección con el VIH, la erradicación total de la tuberculosis se convirtió en un objetivo más complejo.

En el año 2021, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), señaló que 10,6 millones de personas enfermaron de tuberculosis, entre ellos 1,6 millones fallecieron a causa de ella, ubicando así a la tuberculosis dentro de las primeras diez causas de mortalidad; ahora bien, es importante puntualizar que la carga de tuberculosis farmacorresistente aumentó reportando 450.000 casos incidentes de tuberculosis resistente a Rifampicina (3). La principal explicación del aumento en este año fueron las interrupciones en los servicios esenciales de TB durante la pandemia de COVID-19. Igualmente, en la región de las Américas se reportó 309.000 casos de tuberculosis con una incidencia de tuberculosis seropositiva de 32.000 casos y 12.000 casos de tuberculosis *multidrogorresistente* (TB-RR/MDR) (3).

Epidemiológicamente, la tuberculosis sigue siendo un importante problema de salud pública, sobre todo en los países de ingresos bajos y medios.

Entre ellos Ecuador, un país con estas características y con una población de 18 millones, en el cual según Ministerio de Salud Pública (MSP) registró en el 2021, un total de 8.500 casos de tuberculosis de los cuales 1.100 eran casos de tuberculosis seropositiva y 370 casos de tuberculosis TB-RR/MDR (3). La provincia con mayor incidencia de TB, en este país, en el año 2018, fueron, Guayas con 3.354 casos, ubicándose en el primer lugar (4).

Los casos de tuberculosis resistentes a Rifampicina (RR) y Multidrogorresistente (MDR) en el Ecuador han incrementado en los últimos años con un mínimo de 95 casos en el año 2013 y 252 casos en el año 2018 (5). Según un estudio realizado en el Cantón Durán desde enero 2015 hasta diciembre 2019, de 1.111 casos nuevos de tuberculosis reportados, 45 de estos presentaron resistencia a la Rifampicina representando el 88,89%, siendo el 2019, el año con mayor incidencia con un 33,33%; mientras que, en 2017 ocurrió el mayor número de pacientes de TB con MDR (6,67%) (6).

Hay que destacar que el diagnóstico de tuberculosis sensible y resistente a Rifampicina ha mejorado gracias a la implementación de la prueba molecular rápida GeneXpert MTB/RIF en el año 2012 por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) como parte de puesta en marcha de la estrategia "Alto a la Tuberculosis" promovida por la OMS, sin embargo, en la actualidad el incremento de casos de tuberculosis es notable y más aún por la aparición de la pandemia COVID-19 (7).

La provincia de El Oro es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador, se encuentra ubicada en la región sur del país, limitando al norte con las provincias de Loja y Azuay, al este con la provincia de Loja y la República del Perú, al sur con la República del Perú y al oeste con el océano Pacífico. El territorio de la provincia de El Oro experimenta diversos climas debido a su topografía variada, en las zonas bajas y costeras, el clima es cálido y seco, mientras que en las áreas montañosas la temperatura puede ser más fresca. En el año 2021 en la provincia de El Oro se registraron 327 casos de tuberculosis, esto puede deberse a que en este territorio existen poblaciones vulnerables como personas con bajos recursos económicos y algunas personas cuentan con otras condiciones de salud como el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), diabetes, entre otros (4).

Ahora bien, la tuberculosis es una enfermedad que se puede tratar y curar, sin embargo, la tuberculosis mono resistente o multirresistente se puede dar origen por factores como; la mala adherencia al tratamiento, prescripción incorrecta por parte del profesional de la salud y la interrupción prematura del tratamiento por parte de los pacientes, representando así una crisis de salud pública y una amenaza para la seguridad sanitaria (3).

La resistencia a los medicamentos antituberculosos se ha convertido en una preocupación significativa, ya que algunos casos

de tuberculosis no responden adecuadamente a los tratamientos convencionales. Esto ha llevado a la necesidad de desarrollar nuevos medicamentos y enfoques terapéuticos para abordar eficazmente la enfermedad. Además, la conexión entre la tuberculosis y el VIH ha creado desafíos adicionales. Ante las consecuencias a la resistencia a la Rifampicina como fármaco para mitigar la tuberculosis, el presente estudio se levanta la interrogante de: ¿Qué tipo de pacientes presentan resistencia a Rifampicina en el tratamiento de *Mycobacterium tuberculosis* en la provincia de El Oro en el periodo 2019 – 2022?

Cabe señalar que la Rifampicina es un fármaco de primera línea que se utiliza para tratar la tuberculosis más de medio siglo. Por ende, la resistencia a este fármaco (RIF-R) puede provocar graves consecuencias adversas, como el fracaso del tratamiento de la tuberculosis, la prolongación del mismo y el aumento de las tasas de retratamiento. Desde 2014, la OMS ha combinado los datos de la tuberculosis RIF- R con la tuberculosis MDR (Multidrogorresistente) y ha creado el término MDR/RR-TB para evaluar mejor el nivel de farmacorresistencia regional (1,5).

La investigación continua en el campo de la tuberculosis busca no solo mejorar los tratamientos existentes, sino también desarrollar nuevas estrategias para prevenir la enfermedad. La identificación de biomarcadores, el desarrollo de vacunas más efectivas y la comprensión más profunda de la interacción entre la bacteria y el sistema inmunológico son áreas de enfoque clave, sin embargo, conocer los factores que envuelven

la resistencia a la Rifampicina en la provincia de El Oro despierta un alto interés en los investigadores lo cual justifica el presente estudio.

La prevención sigue siendo una piedra angular en la lucha contra la tuberculosis. Las medidas para prevenir la propagación de la enfermedad incluyen el diagnóstico temprano y el tratamiento eficaz de las personas infectadas, así como la promoción de prácticas de higiene y el uso de equipos de protección en entornos de riesgo. Los desafíos económicos y sociales también desempeñan un papel crucial en la incidencia de la tuberculosis. La pobreza, la falta de acceso a la atención médica y las condiciones de vida deficientes aumentan la vulnerabilidad de las comunidades a la enfermedad. Abordar estos factores subyacentes es fundamental para lograr avances significativos en la reducción de la carga de la tuberculosis.

El presente estudio plantea como objetivo el caracterizar al *Mycobacterium tuberculosis* resistente a Rifampicina en la provincia de El Oro en el periodo 2019-2022, datos que fueron proporcionados por el laboratorio de vigilancia, área de micobacterias del Hospital Teófilo Dávila período 2019 – 2022 con el fin de aportar información que podrá servir como base para futuros proyectos de investigación, además como referencia y evidencia de esta problemática al Ministerio de Salud Pública (MSP) y así trabajar en el desarrollo de mejoras en estrategias de prevención y control de tuberculosis resistente a fármacos de primera línea y con ello establecer una terapia eficaz y un manejo clínico de la TB.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio utilizó el enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, con un diseño no experimental. Los métodos aplicados fueron: teórico en la recolección de información científica de autores contemporáneos e instituciones de salud respecto al *Mycobacterium tuberculosis* y la resistencia a Rifampicina; estadístico en la presentación de los casos diagnosticados por *Mycobacterium tuberculosis* en el Hospital Teófilo Dávila de la ciudad de Machala de la provincia de El Oro.

El estudio contempló 1.207 registros de pacientes diagnosticados por *Mycobacterium*

*tuberculosis* en el Hospital Teófilo Dávila en el período 2019 – 2022, de los cuales el laboratorio de vigilancia del área de micobacterias del Hospital determinó, a través de la prueba molecular rápida *GeneXpert MTB/RIF* o ULTRA, que 48 pacientes presentaron resistencia a la Rifampicina en el tratamiento de la *Mycobacterium tuberculosis*, y el año 2022 el 33,33% de registros de pacientes diagnosticados por *Mycobacterium tuberculosis* presentaron resistencia al antibiótico Rifampicina (ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Pacientes diagnosticados con *Mycobacterium tuberculosis*

Año	N° de Registro de pacientes diagnosticados	N° de pacientes con resistencia a la Rifampicina	Porcentaje (%) de casos resistentes a la Rifampicina
2019	265	14	29,17
2020	182	7	14,58
2021	327	11	22,92
2022	433	16	33,33
<b>TOTAL</b>	<b>1.207</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Matriz de registro - Hospital Teófilo Dávila (Machala - Ecuador).

En el estudio se aplicó la técnica documental para identificar los registros del período 2019-2022 que el laboratorio de vigilancia del área de micobacterias del Hospital Teófilo Dávila tiene sobre pacientes diagnosticados por *Mycobacterium tuberculosis* y que son resistentes a Rifampicina.

Los criterios de inclusión fueron los registros de pacientes con diagnóstico de tuberculosis

resistente a Rifampicina obtenidos por el laboratorio a través del método de GeneXpert MTB/RIF o ULTRA, y pacientes que pertenezcan a la provincia de El Oro. Los criterios de exclusión fueron; datos de pacientes sin tuberculosis, pacientes multidrogosresistentes y pacientes que no pertenezcan a la provincia de El Oro.

Para el análisis de los datos se utilizó las variables de estudio como: grupo etario, género,

condición asociada, condición de ingreso (casos nuevos/ casos con tratamiento previo). Los datos recolectados se organizaron en una hoja de cálculo mediante el programa Microsoft Excel 2019, así mismo el software SPSS, mediante el cual se empleó estadística descriptiva para el análisis. Los resultados fueron plasmados en tablas de simple entrada.

Esta investigación cumplió con los principios éticos postulados en la Declaración de Helsinki Adendum de Taiwán, manteniendo la confidencialidad de los datos obtenidos y sin vulnerar los derechos de los pacientes. Así mismo se solicitó autorización a la Coordinación Zonal 7, Departamento de Estrategias de Prevención y Control 1, Gerente del Hospital Teófilo Dávila

(Machala - Ecuador), Laboratorio de Tuberculosis de la provincia de el Oro, para poder acceder a la información necesaria.

## RESULTADOS

En el contexto de estudio y gracias a los datos proporcionados por el laboratorio de vigilancia del área de micobacterias del Hospital Teófilo Dávila, se establecieron tres factores epidemiológicos en los registros de pacientes diagnosticados por *Mycobacterium tuberculosis* con resistencia a Rifampicina: grupo etario, género y condición asociada, lo que permitió conocer los índices de mayor frecuencia (ver Tabla 2).

**Tabla 2.** Factores epidemiológicos en pacientes con tuberculosis resistente a Rifampicina.

Factores epidemiológicos	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Grupo etario		
Adolescente	1	2,10
Adulto Joven	25	52,10
Adulto	9	18,80
Adulto Mayor	13	27,00
Género		
Femenino	16	33,30
Masculino	32	66,70
Condición Asociada		
Ninguna	25	52,10
Diabetes Mellitus	13	27,10
Diabetes + ingesta de alcohol	1	2,10
Diabetes + ingesta de drogas	1	2,10
Drogodependiente	1	2,10
PPL*	4	8,30
PPL + consumo de drogas	1	2,10
VIH**	1	2,10
Síndrome de Von Willebrand	1	2,10

**Fuente:** Matriz de registro - Hospital Teófilo Dávila (Machala - Ecuador).

**Nota:** PPL\*: Personas privadas de libertad; VIH\*\*: Virus de inmunodeficiencia humana

En la Tabla 2 se evidencio que el 52,10% de los registros de pacientes con *Mycobacterium tuberculosis* resistente a Rifampicina corresponden al grupo etario de Adulto Joven (20 a 49 años), seguido por el 27% del grupo etario Adulto Mayor (más de 65 años).

Respecto al género de los pacientes con *Mycobacterium tuberculosis* resistente a Rifampicina, se evidencia que el 66,7% son masculinos. La comorbilidad con mayor

predominio fue la Diabetes Mellitus tipo 2 con un 27,10%, sin embargo, se debe destacar que las personas privadas de la libertad (PPL) también desarrollaron resistencia a fármacos, representado el 8,30%, siendo el segundo grupo más afectado.

Se realizó además la prueba estadística chi cuadrado de Pearson en la que no arrojó la presencia de asociación significativa entre ninguna de las variables investigadas, con valores  $p > 0,05$ .

**Tabla 3.** Frecuencia de pacientes con Tuberculosis resistente a Rifampicina, acorde a su condición de ingreso

Factores epidemiológicos	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Pacientes no tratados por Tuberculosis anteriormente	36	75,0
Recaída	5	10,4
Fracaso	5	10,4
Perdida de seguimiento	2	4,2
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fuente: Matriz de registro - Hospital Teófilo Dávila (Machala - Ecuador).

La condición de ingreso de pacientes con resistencia a medicamentos antituberculosos de primera línea como la Rifampicina, son aquellos “Pacientes no tratados por Tuberculosis anteriormente” lo cual, corresponde al 75,00% de los registros, en relación de los pacientes con recaída, fracaso o perdida de seguimiento de su tratamiento.

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio permitieron evidenciar que en el periodo del 2019-

2022 existen 1.207 registros de pacientes con *Mycobacterium tuberculosis* de los cuales 48 presentaron resistente a Rifampicina. Incluso en los años 2021 y 2022 existe un aumento de casos de *Mycobacterium tuberculosis*, situación que evidencia que los casos de infección en los pulmones han aumentado y que deben establecerse acciones para reducir la trasmisión de la tuberculosis por vía aérea.

Según Quimí et al., (8) los casos causados por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* afectan a los pulmones y han aumentado en el periodo del 2021 y 2022 debido a la presencia de otras

infecciones en el área respiratoria y que no han tenido un control médico apropiado.

La tuberculosis es una enfermedad compleja causada por una infección en el área pulmonar que en la mayoría de los casos es tratable con antibióticos, sin embargo, al no recibir un tratamiento oportuno puede causar complicaciones en el paciente y causar su fallecimiento. En el caso de los resultados del estudio se evidencia que el 75% de los pacientes con resistencia a la Rifampicina son los pacientes que no han sido tratados por tuberculosis anteriormente.

Esta información se alinea a lo identificado por Ramírez et al. (1) quien expuso que muchos de los pacientes con tuberculosis son resistentes a los antibióticos, entre ellos la Rifampicina (fármaco de primera línea con mayor eficacia) debido a mutaciones genéticas y ameritan la aplicación de unas terapias diferente a la convencional a través de la aplicación de fármacos menos potentes y con mayores efectos secundarios.

Ecuador en el año 2019, se encontró en el 9no puesto de 10 países de la región de las Américas con 230 casos de tuberculosis TB-RR/MDR (8), lo cual es una preocupación constante para las autoridades sanitarias de este país, representado así un grave problema de salud y más aun haciendo lejos el sueño de poner fin a esta pandemia.

Es importante plasmar que el 2022 fue el año con más casos de tuberculosis RR con un 33,33%, sin embargo, el año 2019 le sigue en cuestión, que en comparación al 2020 y 2021 los

casos disminuyeron notoriamente y esto podría justificarse por la pandemia de COVID -19, ya que se afectó directamente al programa de control y vigilancia de la TB (3,9).

Los resultados del estudio exponen que el 66,7% de los registros de pacientes con *Mycobacterium tuberculosis* resistente a Rifampicina son masculinos, información que se alinea a lo expuesto por Jaramillo et al. (10) quien indico que el sexo masculino fue la población más predispuesta a adquirir resistencia a Rifampicina con 64,00% de los casos.

Mientras que en el estudio realizado por Mehta et al. (11) en un hospital rural en Andhra Pradesh (India) durante 2012-2013 expone que los pacientes con TB confirmada por Xpert MTB/RIF corresponden al 27,30% con diabetes presentaron resistencia a Rifampicina, frente al 8,8 % de los pacientes sin diabetes. La resistencia a la Rifampicina se asoció con diabetes.

Es importante plasmar que los pacientes con DM2+TB adquieren negatividad en un tiempo más largo comparado con los pacientes TB pulmonar, incrementando el riesgo de transmisión y elevan el costo del tratamiento y con ello el riesgo de fracaso se incrementa notablemente (12). La diabetes es considerada una de las comorbilidades más frecuentemente asociadas a la infección por TB pulmonar (13).

Otro de los hacinamientos de alto riesgo son las prisiones, al ser entornos en los que se produce la transmisión de la TB y se han notificado altas tasas de TB activa en todo el mundo y más aún el

desarrollo de TB-RR. Un estudio realizado en África subsahariana indicó altos niveles de MDR y TB extremadamente resistente a los medicamentos (XDR) en las prisiones, lo que es una llamada de advertencia para revisar la estrategia de control de la TB en las prisiones (14,15). En nuestro estudio se observó un 8,3% de la población con TB-RR, ubicándose en la segunda condición asociada más prevalente.

La resistencia en casos nuevos al tratamiento fue del 75,00% en nuestro estudio, similar a la informada en un estudio en Duran, Guayas en un periodo de 2015 a 2019 donde se notificó un 68,89% de casos nuevos de resistencia a fármacos de primera línea (16). Esto ha generado una línea base para la toma de decisiones que permita mejorar el programa de vigilancia y control de la resistencia del M. tuberculosis a fármacos de primera línea, debido a los nuevos retos que este microorganismo representa para el Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

## CONCLUSIÓN

Se caracterizó al *Mycobacterium tuberculosis* resistente a Rifampicina en la provincia de El Oro en el periodo 2019-2022 lugar donde se presentaron 48 casos resistentes al antibiótico Rifampicina en el tratamiento de la TB, entre ellos el 75% corresponden a una resistencia inicial, es decir, pacientes que no fueron tratados contra la enfermedad, el otro 25% engloba a aquellos pacientes que recayeron en la enfermedad, fracaso

o pérdida de seguimiento por parte del laboratorio de vigilancia, área de micobacterias del Hospital Teófilo Dávila.

Los resultados evidencian que una de las causas de resistencia al antibiótico Rifampicina en el tratamiento de la tuberculosis, provienen de la falta del tratamiento oportuno de la enfermedad, para ello es necesario implementar campañas de salud que promuevan la adherencia del paciente al tratamiento con el fin de disminuyan la tasa de tuberculosis resistente a Rifampicina en este sector. La tuberculosis es una enfermedad infecciosa grave, pero su propagación y efectos pueden mitigarse mediante una combinación de estrategias de prevención, detección temprana y tratamiento adecuado.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

**FINANCIAMIENTO.** Ninguno según lo manifestado por los autores

**AGRADECIMIENTO.** Los autores reflejan el esfuerzo y el aporte que las personas aportaron al desarrollo del presente artículo científico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramírez K, Morocho M, Gusqui I, Castillo K, Lalangui M, Durán V. Mecanismos moleculares y manejo clínico de la tuberculosis resistente a fármacos: ¿Un enemigo invencible? Arch Venez Farmacol Ter. 2019: <https://acortar.link/yDfxnJ>
2. Acharya B, Acharya A, Gautam S, Ghimire S, Mishra G, Parajuli N. Advances in diagnosis of Tuberculosis: an update into molecular diagnosis of *Mycobacterium tuberculosis*. Mol Biol Rep.

2020; 47(5):4065-75. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32248381/>

3. Organización Mundial de la Salud. OMS. Programa Global de Tuberculosis 2022. <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports>

4. Ministerio de Salud Pública Subsecretaría nacional de vigilancia de salud pública Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Boletín anual Tuberculosis. 2018. <https://acortar.link/BkmtO>

5. Xu G, Liu H, Jia X, Wang X, Xu P. Mechanisms and detection methods of Mycobacterium tuberculosis rifampicin resistance: The phenomenon of drug resistance is complex. Tuberculosis. 2021; 128: 102083: <https://acortar.link/QCKLJt>

6. Quimí DI, Quintero R, Vélez E, Acuña NM, et al. Tuberculosis resistente a medicamentos de primera línea en pacientes del cantón Durán, Ecuador. Rev Eugenio Espejo. 2022; 16(1): 81-9. <https://acortar.link/agTQx7>

7. Ministerio de Salud Pública. Prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la tuberculosis. Dirección Nacional de Normatización MSP; 2018. <https://acortar.link/55UmQq>

8. Tuberculosis en las Américas. Informe regional 2020. Pan American Health Organization; 2021. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55047>

9. Visca D, Tiberi S, Centis R, D'Ambrosio L, Chen B, et al. Tuberculosis and COVID-19 interaction: A review of biological, clinical and public health effects. Pulmonology. 2021;27(2):151-65. <https://acortar.link/IAOM1A>

10. Jaramillo KMP, Martínez RM, Torres REO. Tuberculosis y tuberculosis resistencia a la

Rifampicina y la isoniacida en la Subregión Andina de las Américas 2020. Bol Malarial Salud Ambient. 2021; 61(0):129. <https://acortar.link/dV2Tif>

11. Mehta S, Yu E, Ahamed S, Bonam W, Kenneth J. Rifampin resistance and diabetes mellitus in a cross-sectional study of adult patients in rural South India. BMC Infect Dis. 2015;15 (1):451. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4620627/>

12. Carrión-Torres O, Cazorla-Saravia P, Torres J, Yhuri N, De La Cruz F. Características del diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis pulmonar en pacientes con y sin diabetes mellitus tipo 2. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2015; 32(4): 680-6. <https://acortar.link/wFcbS>

13. Baghaei P, Marjani M, Javanmard P, Tabarsi P, Masjedi M. Diabetes mellitus and tuberculosis facts and controversies. J Diabetes Metab Disord. 2013; 12(1):58. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24360398/>

14. Higuera-Gutiérrez LF, Arango-Franco CA, Cardona-Arias JA. Factores de riesgo para la infección por tuberculosis resistente: Metanálisis de estudios de casos y controles. Rev Esp Salud Pública. 2020; 92: e201809067. <https://acortar.link/NtJRnq>

15. Biadlegne F, Rodloff A, Sack U. Review of the prevalence and drug resistance of tuberculosis in prisons: a hidden epidemic. Epidemiol Infect. 2015; 143(5): 887-900. <https://acortar.link/h5pEy5>

16. Miggiano R, Rizzi M, Ferraris D. Mycobacterium tuberculosis pathogenesis, infection prevention and treatment. Pathogens. 2020; 9(5): 385. <https://acortar.link/xwe97p>

#### ACERCA DE LOS AUTORES

**Mariuxi Zoraida Apolo Bravo.** Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Nacional de Loja. Maestría en Diagnóstico Clínico y Molecular, Universidad Católica de Cuenca-Ecuador, Laboratorista Clínico en el Centro de Salud Tipo C Velasco Ibarra en la ciudad de Machala-El Oro.