

Evolución del tratamiento con antibióticos en pacientes con tuberculosis: revisión sistemática

Evolution of antibiotic treatment in patients with tuberculosis: systematic review

Nelson E. Andrade^{*1}  , Emily S. Monroy¹ , Dáver S. Párraga¹ , Angie S. Párraga² 

¹Consultorio Médico Particular Dra. Adriana Fiallos Martillo, Santa Ana, Manabí, Ecuador.

²Hospital de Especialidades Portoviejo, Manabí, Ecuador.

*Autor correspondiente

Recepción: 11-05-2024

Aceptación: 24-06-2024

Publicación: 30-06-2024

RESUMEN

La tuberculosis, causada por el microorganismo *Mycobacterium tuberculosis*, es una enfermedad infecto-contagiosa persistente que sigue representando un desafío significativo para los sistemas de salud a pesar de los avances científicos en diagnóstico y tratamiento. Este estudio tuvo como objetivo examinar la evolución histórica del tratamiento antibiótico de la tuberculosis mediante una revisión bibliográfica exhaustiva de artículos científicos relevantes obtenidos de bases de datos académicas como PubMed, SciElo y Google Scholar. Se identificaron y analizaron cuatro áreas principales: la cronología del desarrollo de tratamientos antibióticos para la tuberculosis, los beneficios clínicos derivados de nuevos antibióticos, estrategias actuales para enfrentar la resistencia antibiótica en tuberculosis, y futuras perspectivas tecnológicas en diagnóstico y tratamiento. Se subrayó la tuberculosis como un desafío continuo para la salud pública debido a la emergencia de cepas resistentes a los tratamientos convencionales.

Palabras clave: antibiótico; evolución; tuberculosis; tratamiento.

ABSTRACT

Tuberculosis, caused by the microorganism *Mycobacterium tuberculosis*, is a persistent infectious-contagious disease that continues to represent a significant challenge for health systems despite scientific advances in diagnosis and treatment. This study aimed to examine the historical evolution of antibiotic treatment of tuberculosis through a comprehensive literature review of relevant scientific articles obtained from academic databases such as PubMed, SciElo and Google Scholar. Four main areas were identified and analyzed: the chronology of the development of antibiotic treatments for tuberculosis, the clinical benefits derived from new antibiotics, current strategies to confront antibiotic resistance in tuberculosis, and future technological perspectives in diagnosis and treatment. Tuberculosis was highlighted as a continuing challenge to public health due to the emergence of strains resistant to conventional treatments.

Keywords: antibiotic; evolution; tuberculosis; treatment.

Citar como: Andrade, N. E., Monroy, E. S., Párraga, D. S., & Párraga, A. S. (2024). Evolución del tratamiento con antibióticos en pacientes con tuberculosis: revisión sistemática. *Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud*, 1(1), 166-177. <https://doi.org/10.36097/rgcs.v1i1.3111>

© Autor(es) 2024

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa provocada por el microorganismo *Mycobacterium tuberculosis*. Afecta al ser humano desde los períodos prehistóricos y en la actualidad representa una de las principales causas de mortalidad a nivel global, principalmente en países de medianos y bajos ingresos (Panque et al., 2018).

A pesar de que en la actualidad los avances científicos han sido cruciales para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes infectados, con especial protagonismo el uso de antibióticos, la enfermedad sigue siendo un desafío para los sistemas de salud a escala mundial. Últimamente porque la resistencia antimicrobiana cada vez es mayor, provocando así que las terapias utilizadas cambien día a día (Bermejo et al., 2007).

El desarrollo de las primeras terapias de tratamiento antibiótico se remonta a inicios del siglo XX, donde a partir del año 1944 se logró el aislamiento de la estreptomicina, el primer antibiótico desarrollado para combatir a la tuberculosis. Sin embargo, desde el desarrollo de este, se logró observar una rápida resistencia por parte de la bacteria causante de tuberculosis, hecho que provocó el surgimiento de numerosos nuevos antibióticos como la pirazinamida y rifampicina, que instauraron novedosos esquemas terapéuticos para la época (Ramírez et al., 2012).

No obstante, pese a que el desarrollo de esquemas de terapias combinadas en conjunto con el uso de la vacuna BCG, lograron reducir el impacto de la enfermedad en muchos países, es de preocupación el resurgimiento de la enfermedad hace algunos años. Se ha relacionado con factores sociales y a la aparición de cepas de tuberculosis multirresistentes, lo que complica el control de la enfermedad obligando a la ciencia a investigar nuevos fármacos que permitan su tratamiento (Cárdenas et al., 2014).

El objetivo de esta revisión es analizar la evolución a lo largo de la historia de las diferentes terapias de tratamiento para la enfermedad, así como los cambios y avances que se han realizado en los enfoques terapéuticos con antibióticos a lo largo del tiempo. Esto permitirá comprender de la evolución de las estrategias terapéuticas en el manejo de la tuberculosis, los desafíos actuales en el marco de la salud pública y la perspectiva futura para el control eficaz de la enfermedad.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica rigurosa de artículos originales, artículos de revisión sistemática y cartas al editor. A través del uso de bases de datos académicas como: PubMed, Scielo y Scholar Google. Las palabras clave empleadas en español fueron “tratamiento”, “tuberculosis”, “evolución”, “historia”, “antibiótico”; en inglés, “treatment”, “tuberculosis”, “evolution”, “history”, “Antibiotic”. Además, se usaron términos y descriptores MeSH de la National Library of Medicine.

En la selección de los trabajos se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas y cartas al editor, publicados en español, inglés y portugués, en revistas de acceso abierto. Los estudios seleccionados abordaron la historia de la tuberculosis, su descubrimiento, las medidas terapéuticas utilizadas, la evolución de los antibióticos para su tratamiento y las perspectivas actuales y futuras sobre la resistencia antimicrobiana. Se excluyeron artículos en otros idiomas, de revistas de acceso cerrado, no relacionados directamente con el tema o con información insuficiente.

Con la revisión bibliográfica se identificaron 37 artículos entre las 3 bases de datos utilizadas, de los cuales se eliminaron 3 que estaban duplicados. De los 34 restantes, en función de la correspondencia con la temática de estudio, relevancia y criterios de inclusión y exclusión, quedaron 25 artículos científicos para el desarrollo de esta investigación. En la Figura 1 se observa el proceso de selección de los artículos.

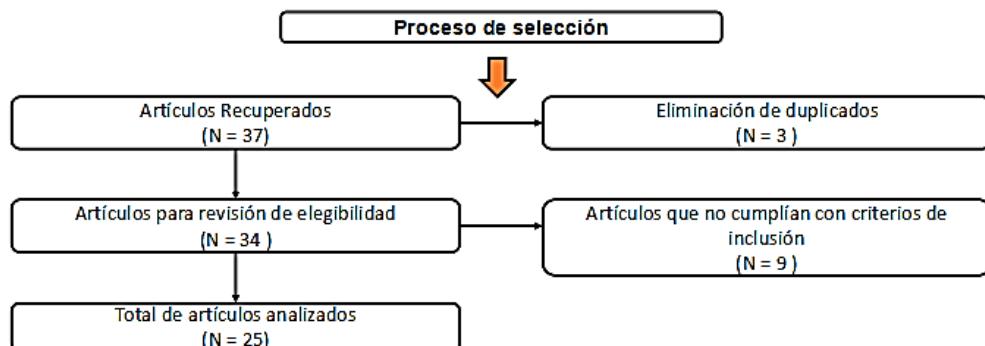


Figura 1. Esquema de proceso de selección de artículos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la recopilación de información, se evidenció la falta de información sistematizada sobre el tema objeto de estudio. En este sentido, la presente investigación logró abordar la evolución temporal de los métodos de tratamiento con antibióticos para pacientes con tuberculosis, la eficacia de la investigación y desarrollo de nuevos antibióticos en la mejoría de resultados clínicos en pacientes infectados., los enfoques actuales para el abordaje de la resistencia bacteriana a los antibióticos contra la tuberculosis y la optimización del tratamiento y diagnóstico de la tuberculosis. Perspectivas futuras en el campo de los avances científicos y tecnológicos.

La Figura 2 muestra la línea de tiempo de antibióticos de primera línea utilizados en el tratamiento de la tuberculosis.

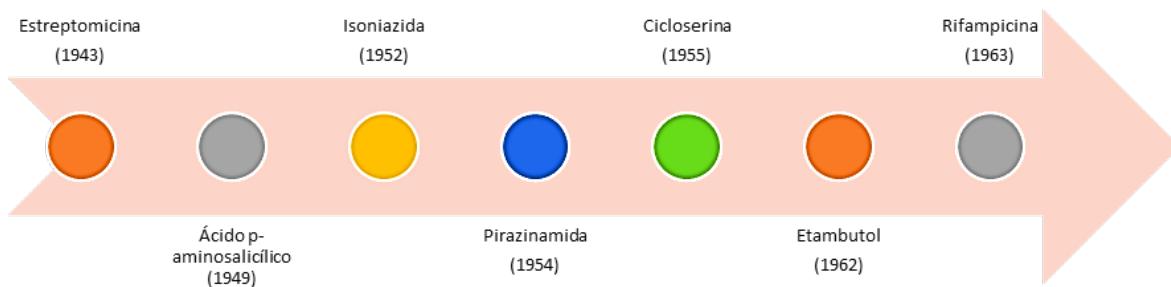


Figura 2. Línea de tiempo sobre antibióticos de primera línea utilizados en el tratamiento de la tuberculosis.

El primer antibiótico eficaz en el tratamiento de la tuberculosis se obtuvo en 1944 por Seldman y Hinshaw (Paneque et al., 2018), a partir de un extracto de hongo se consiguió la estreptomicina utilizada en el primer tratamiento de tuberculosis aguda. Posteriormente, en el año de 1946, se descubrió el ácido para-aminosalicílico, que al usarlo junto a la estreptomicina mostró una buena efectividad contra *Mycobacterium tuberculosis*. Sin embargo, debido a su alta toxicidad se limitó su uso (Cartes, 2013). Este resultado supuso la necesidad de realizar nuevas investigaciones que permitieran el desarrollo de nuevos antibióticos para el respectivo tratamiento.

La introducción de la isoniacida en 1952 por Hoffman como monoterapia para el manejo de la tuberculosis mostró eficacia (Pecho et al., 2019). Sin embargo, al mes de su uso, se reportaron numerosos casos de resistencia, lo que llevó a contraindicar su uso como única terapia. A partir de 1959, se estableció que la terapia combinada, utilizando un esquema de tres antibióticos: ácido paraaminosalicílico, estreptomicina e isoniacida, presentaba una alta tasa de curación y evitaba la aparición de resistencia bacteriana.

Posteriormente, surgieron nuevos antibióticos: la pirazinamida en 1954, la cicloserina en 1955, el etambutol en 1962 y la rifampicina en 1963 (Cartes, 2013), que permitieron la introducción de nuevas terapias combinadas efectivas. Se logró la reducción de la aparición de resistencia, instaurando las bases del tratamiento antituberculoso de primera línea a nivel mundial.

en la actualidad.

En la actualidad se han desarrollado una serie de fármacos que conforman el tratamiento de segunda línea, como son la kanamicina, amikacina, capreomicina, etionamida, protonamida, etc. En su mayoría son administrados mediante vía parenteral, debido a su mala absorción por vía oral (Gamboa et al., 2023). La Tabla 1 muestra la descripción de las publicaciones seleccionadas para esta investigación.

Tabla 1. Descripción de las publicaciones científicas seleccionadas para el desarrollo de la investigación

Referencia	Tipo de estudio	Título
Gamboa et al. (2023)	Revisión bibliográfica	Actualización en el tratamiento de la tuberculosis resistente a múltiples fármacos
Palmero et al., (2022)	Revisión bibliográfica	Tratamiento de la tuberculosis drogorresistente en adultos y niños
Yusoof et al., (2022)	Revisión bibliográfica	Pruebas fenotípicas y genotípicas de susceptibilidad a fármacos e inmunodiagnóstico de la tuberculosis
Arango (2021)	Investigación original	Historia natural de la tuberculosis. Fisiopatogenia de la infección y la enfermedad en el niño
Barco (2021)	Revisión bibliográfica	Terapia fágica como alternativa a la resistencia a antibióticos
Leyva et al. (2019)	Análisis de caso	Multidrogo resistencia en tuberculosis. Presentación de un caso
Suárez et al. (2019)	Revisión bibliográfica	The Diagnosis and Treatment of Tuberculosis. <i>Deutsches Arzteblatt international</i>
Pecho-Silva et al., (2019).	Revisión bibliográfica	Resistencia a isoniacida, un problema de salud pública: historia y tratamiento
González et al. (2019)	Revisión bibliográfica	La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio
Duarte et al., (2018)	Investigación original	Eliminación de la tuberculosis en América Latina: Hacerlo una realidad
Paneque et al., (2018)	Revisión bibliográfica	La tuberculosis a través de la historia: un enemigo de la humanidad

Cruz-Rodríguez et al. (2017)	Revisión bibliográfica	Desde las primeras nociones sobre la tuberculosis hasta la estrategia "fin de la tuberculosis": desafíos sociales para la infancia en México
Burnham et al., (2017)	Revisión bibliográfica	Diagnosing antimicrobial resistance
Cárdenas et al. (2014)	Carta al editor	Tuberculosis: un reto para la atención primaria de salud
Cartes (2013)	Revisión bibliográfica	Breve historia de la tuberculosis
Ramírez et al. (2012)	Investigación original	Evolución y tratamiento de pacientes con tuberculosis multirresistente
Coll (2009)	Revisión bibliográfica	Fármacos con actividad frente a <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Mendoza & Gotuzzo (2008)	Revisión bibliográfica	Extremely resistant tuberculosis (XDR-TB): history and current situation
Bermejo et al. (2007)	Revisión bibliográfica	Epidemiología de la tuberculosis
Boldú et al. (2007)	Revisión bibliográfica	Tratamiento de la tuberculosis pulmonar
Jia et al., (2005)	Revisión bibliográfica	Tratamiento de la tuberculosis pulmonar
Farga (2004)	Revisión bibliográfica	La conquista de la tuberculosis
García et al. (2003)	Revisión 4bibliográfica	Tratamiento actual de la tuberculosis
Lozano (2002)	Revisión bibliográfica	Tuberculosis. Patogenia, diagnóstico y tratamiento
Ospina (2001)	Revisión bibliográfica	La tuberculosis, una perspectiva históricamente epidemiológica

Los resultados clínicos de los pacientes con tuberculosis han mejorado significativamente gracias a la investigación y desarrollo de nuevos antibióticos. Antibióticos específicos para tratar la tuberculosis resistente, como la bedaquilina, pretomanida y linezolid, han demostrado una

mayor eficacia en el tratamiento de cepas resistentes (Gamboa et al., 2023). Esto ha mejorado las tasas de curación y reducido la carga bacteriana en los pacientes. Además, estos nuevos tratamientos tienen menos efectos adversos y perfiles de seguridad mejorados en comparación con los tratamientos convencionales, lo que enriquece la calidad de vida de los pacientes y aumenta la adherencia al régimen terapéutico (García et al., 2003).

Actualmente la resistencia a los antibióticos constituye un problema global que afecta la eficacia del tratamiento de la tuberculosis, al limitar las opciones terapéuticas disponibles y aumentar la complejidad de los regímenes de tratamiento. La tuberculosis resistente y extremadamente resistente requiere regímenes de tratamientos prolongados, costosos y con mayores efectos adversos, lo que dificulta la adherencia al tratamiento y aumenta el riesgo de fracaso terapéutico (Ramírez et al., 2012).

La investigación ha permitido desarrollar regímenes terapéuticos más cortos y efectivos para la tuberculosis resistente reduciendo la duración del tratamiento (González, 2022). Esto ha disminuido el riesgo de recaídas y mejorado la tolerancia de los pacientes. Los nuevos antibióticos diseñados presentan mayor especificidad y sensibilidad contra las cepas resistentes. Esto permite un enfoque más preciso en el tratamiento de la enfermedad, lo que se traduce en mejores resultados clínicos y una mayor tasa de curación (Gamboa et al., 2023).

En el marco de la salud pública actualmente existen algunos enfoques que permiten abordar este problema a través del desarrollo de nuevos antibióticos que permiten combatir las cepas resistentes de la enfermedad. Destacan actualmente las diarilquinoleínas, nitroimidazoles y diaquinas, que según los estudios demuestran una buena eficacia en el tratamiento antituberculoso (Jia et al., 2005).

La promoción del uso adecuado de los antibióticos es importante para la reducción de la resistencia a antibióticos, esto incluye seguir correctamente las pautas de tratamiento necesarias, completar los ciclos de medicación en su totalidad, y evitar el uso innecesario de antibióticos. Además de la adherencia al tratamiento, se ha puesto énfasis en la prevención y control de la tuberculosis a través de programas de detección temprana (Cárdenas et al., 2014).

La implementación de métodos diagnósticos, rápidos y precisos que permitan identificar rápidamente y adaptar de manera eficaz el tratamiento de manera oportuna surge como otra

estrategia innovadora (Duarte et al., 2018). Actualmente se cuenta con la prueba de GeneXpert MTB/RIF, misma que ha permitido una detección más rápida y precisa de la tuberculosis y de la resistencia a la rifampicina. Esto en conjunto con los avances en la identificación de marcadores genéticos y de resistencia ayuda a adaptar los regímenes terapéuticos de manera más eficaz. Posibilitando terapias personalizadas para pacientes con tuberculosis resistente y multirresistente, permitiendo así adaptar los tratamientos a las características específicas de cada paciente y de la cepa bacteriana (Leyva et al., 2019).

La principal limitación en el desarrollo de este trabajo fue el amplio número de artículos científicos en revista de acceso cerrado. En este sentido, no se tuvo en cuenta estudios relevantes que pueden no estar disponibles en fuentes de acceso abierto y se pudo introducir un sesgo en la investigación, ya que los resultados pueden estar basados únicamente en estudios de acceso abierto, que podrían no representar la totalidad de la evidencia disponible. Además, se limita la comparación y contraste de resultados, metodologías y conclusiones, lo cual es crucial para validar hallazgos y desarrollar una comprensión más robusta del tema investigado.

CONCLUSIONES

La tuberculosis sigue siendo un desafío para la salud pública debido a la emergencia de cepas resistentes a los tratamientos convencionales. Este artículo de revisión sistemática analiza la evolución histórica de las terapias antibióticas, desde la estreptomicina inicial hasta los modernos tratamientos como bedaquilina, pretomanida y linezolid, diseñados para reducir la mortalidad por esta enfermedad. Aunque las nuevas terapias muestran alta eficacia y sensibilidad contra cepas resistentes, es crucial promover el uso racional de antibióticos y considerar terapias combinadas para evitar la emergencia de nuevas cepas resistentes que amenazan la salud global.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Nelson E. Andrade, Emily S. Monroy, Daver S. Párraga, Angie S. Párraga

Conceptualización: Nelson E. Andrade, Emily S. Monroy, Daver S. Párraga

Investigación: Nelson E. Andrade, Emily S. Monroy, Daver S. Párraga

Metodología: Nelson E. Andrade, Emily S. Monroy, Dáver S. Párraga

Redacción del borrador original: Nelson E. Andrade, Emily S. Monroy, Dáver S. Párraga, Angie S. Párraga

Redacción, revisión y edición: Nelson E. Andrade, Emily S. Monroy, Dáver S. Párraga, Angie S. Párraga

REFERENCIAS

- Arango, L. M. (2021). Historia natural de la tuberculosis. Fisiopatogenia de la infección y la enfermedad en el niño. *Neumología Pediátrica*, 10(4), 155-159. <https://doi.org/10.51451/np.v10i4.335>
- Barco, P. (2021). Terapia fágica como alternativa a la resistencia a antibióticos. *NPunto*, IV(35), 142-146. <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/6026656314eb5art8.pdf>
- Bermejo, M. C., Clavera, I., Michel de la Rosa, F. J., & Marín, B. (2007). Epidemiología de la tuberculosis. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 30(Supl. 2), 07-19. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000400002&lng=es&tlang=es
- Boldú, J., Cebollero, P., Abu, J., & Prado, A. D. (2007). Tratamiento de la tuberculosis pulmonar. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 30, 99-115. <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v30s2/original7.pdf>
- Burnham, C., Leeds, J., Nordmann, P., O'Grady, J., & Patel, J. (2017). Diagnosing antimicrobial resistance. *Nature Reviews Microbiology*, 15(11):697-703. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.103>
- Cárdenas, R., Rivero, E., & Quirós, J. (2014). Tuberculosis: un reto para la atención primaria de salud. *Medicentro Electrónica*, 18(1), 42-43. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432014000100009&lng=es&tlang=es
- Cartes, P. J. C. (2013). Breve historia de la tuberculosis. *Revista Med Cos Cen*, 70(605), 145-150. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2013/rmc131z.pdf>
- Coll, P. (2009). Fármacos con actividad frente a *Mycobacterium tuberculosis*. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 27(8). <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2009.06.010>

- Cruz, A., Armas, L., Plascencia, A., & Plascencia, A. (2017). Desde las primeras nociones sobre la tuberculosis hasta la estrategia "fin de la tuberculosis": desafíos sociales para la infancia en México. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 69(2), 01-15. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602017000200010&lng=pt&tlang=es
- Cruz-Rodríguez, A. M., Armas, L. A., Plascencia, A., & Plascencia, A. (2017). Desde las primeras nociones sobre la tuberculosis hasta la estrategia "fin de la tuberculosis": desafíos sociales para la infancia en México. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 69(2), 01-15. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602017000200010&lng=es&tlang=es
- Duarte, R., Silva, D. R., Rendon, A., Alves, T. G., Rabahi, M. F., Centis, R., Kritski, A., & Migliori, G. B. (2018). Eliminating tuberculosis in Latin America: making it the point. *Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 44(2), 73–76. <https://doi.org/10.1590/s1806-37562017000000449>
- Farga, C. V. (2004). La conquista de la tuberculosis. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 20(2), 101-108. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482004000200009>
- Gamboa, N., Reyes, D., Ángel, L., Yamal, F., & González, F. (2023). Actualización en el tratamiento de la tuberculosis resistente a múltiples fármacos. *Revista Medicina Interna México*, 33(9), 482-494. <https://doi.org/10.24245/mim.v39i3.7089>
- García, R., Lado, F. L., Túnez, V., Pérez Del Molino Bernal, M. L., & Cabarcos, A. (2003). Tratamiento actual de la tuberculosis. *Anales de Medicina Interna*, 20(2), 43-52. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992003000200011&lng=es&tlang=es
- González, J., Maguiña, C., & González, F. M. (2019). La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. *Acta Médica Peruana*, 36(2), 145-151. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172019000200011&lng=es&tlang=es
- Jia, L., J.E. Tomaszewski, C. Hanrahan, L. Coward, P. Noker, G. Gorman, et al. (2005). Pharmacodynamics and pharmacokinetics of SQ109, a new diamine-based antitubercular

- drug. *British Journal of Pharmacology*, 144, 80-87.
<http://dx.doi.org/10.1038/sj.bjp.0705984>
- Leyva, K., Luaces, L., Riverón, I., Osorio, E., & González, M. (2019). Multidrogo resistencia en tuberculosis. Presentación de un caso. *Correo Científico Médico*, 23(4), 1473-1482.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812019000401473&lng=es&tlang=es
- Lozano, J. A. (2002). Tuberculosis. Patogenia, diagnóstico y tratamiento. *Offarm*, 21(8), 102-10.
<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-tuberculosis-patogenia-diagnostico-tratamiento-13035870>
- Mendoza, A., & Gotuzzo, E. (2008). Extremely resistant tuberculosis (XDR-TB): history and current situation. *Acta Médica Peruana*, 25(4), 236-246.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172008000400011&lng=es&tlang=en
- Ospina, S. (2001). La tuberculosis, una perspectiva histórico-epidemiológica. *Hospital Universitario San Vicente de Paul*.
<https://prueba.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/371/386>
- Palmero, D. J., Lagrutta, L., Inwentarz, S. J., Vescovo, M., Aidar, O. J., & González, P. J. (2022). Tratamiento de la tuberculosis drogorresistente en adultos y niños. Revisión narrativa. *Medicina*, 82(1), 117–129. <https://www.medicinabuenosaires.com/PMID/35037870.pdf>
- Panque, E., Rojas, L. Y., & Pérez, M. (2018). La Tuberculosis a través de la Historia: un enemigo de la humanidad. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(3), 353-363.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000300353&lng=es&tlang=pt
- Pecho-Silva, S., Navarro-Solsol, A. C., Chiappe-Gonzalez, A. (2019). Resistencia a isoniacida, un problema de salud pública: historia y tratamiento. *Revista Peruana de Investigación en Salud*, 3(2), 2019 <https://doi.org/10.35839/repis.3.2.264>
- Ramírez, M., Pascual, J. F., Amer, M., Vidal, J. L., & Noguerado, A. (2012). Evolución y tratamiento de pacientes con tuberculosis multirresistente. *Medicina Clínica*, 138(15), 643-649. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2011.10.029>

- Suárez, I., Fünger, S. M., Kröger, S., Rademacher, J., Fätkenheuer, G., & Rybniker, J. (2019). The Diagnosis and Treatment of Tuberculosis. *Deutsches Arzteblatt international*, 116(43), 729–735. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0729>
- Yusoof, K. A., García, J. I., Schami, A., Garcia-Vilanova, A., Kelley, H. V., Wang, S. H., Rendon, A., Restrepo, B. I., Yotebieng, M., & Torrelles, J. B. (2022). Tuberculosis Phenotypic and Genotypic Drug Susceptibility Testing and Immunodiagnostics: A Review. *Frontiers in Immunology*, 13, Article 870768. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.870768>

Descargo de responsabilidad / Nota del editor: Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son únicamente de los autores y contribuyentes individuales y no de Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud ni de los editores. Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud y/o los editores renuncian a toda responsabilidad por cualquier daño a personas o propiedades resultantes de cualquier idea, método, instrucción o producto mencionado en el contenido.