

## IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES MICOBACTERIANAS NO TUBERCULOSAS COMO PROBLEMA CLÍNICO EMERGENTE

### IMPORTANCE OF NON-TUBERCULOUS MYCOBACTERIAL SPECIES AS AN EMERGING CLINICAL PROBLEM

Lilian María Mederos Cuervo<sup>a,\*</sup> (0000-0001-7431-2216)  
Misleydis Sardiñas Aragón<sup>a</sup> (0000-0002-9798-5031)  
Grechen Caridad García León<sup>a</sup> (0000-0002-9593-6711)  
María Rosarys Martínez Romero<sup>a</sup> (0000-0001-5947-732X)  
Danella Malberty Cureaux<sup>a</sup> (0009-0005-2035-7626)

<sup>a</sup> Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK), Centro Colaborador OPS/OMS para la Eliminación de la Tuberculosis, La Habana, Cuba.

\* mederos@ipk.sld.cu

Recibido: 21 de agosto de 2025;

Aceptado: 03 de noviembre de 2025;

#### RESUMEN

Se definen como “enfermedades emergentes” aquellas cuya incidencia se ha incrementado en las últimas décadas, o amenaza con incrementarse significativamente en un futuro cercano. Estas se identifican con diversas etiologías: priónica, viral, bacteriana, micótica o parasitaria, éstas son más frecuentes en las diferentes poblaciones de riesgo, teniendo diferentes vías de transmisión, otra causa es el deterioro de las condiciones socio-económicas y epidemiológicas. Dentro del género *Mycobacterium* las especies no tuberculosas (MNT) a partir del declive de la Tuberculosis y la aparición del Virus de Inmunodeficiencia Adquirida (VIH) aumentaron significativamente su incidencia y prevalencia, incluso en personas sin factor de riesgo. Por lo que actualmente ya se consideran un nuevo capítulo dentro de las patologías infecciosas considerándose como “patógenos emergentes”. El objetivo de este estudio es hacer la revisión de diversos trabajos sobre el tema, incluyendo los realizados en Cuba para así poder conocer y comparar los resultados y de esta forma establecer un referente nacional actualizado el cual puede orientar a la toma de decisiones clínicas y tratamiento específico. Además de alertar a los especialistas a ser más consecuentes en la búsqueda de infecciones pulmonares o extrapulmonares provocadas por las diferentes especies micobacterianas.

**Palabras clave:** enfermedades emergentes, etiología, *Mycobacterium*, micobacterias no tuberculosas (MNT), Tuberculosis, Virus de Inmunodeficiencia Adquirida (VIH).

#### ABSTRACT

"Emerging diseases" are defined as those whose incidence has increased in recent decades, or threatens to increase significantly in the near future. These diseases are identified with diverse etiologies: prion, viral, bacterial, fungal, or parasitic. They are more frequent in different at-risk populations, have different transmission routes, and deterioration in socioeconomic and epidemiological conditions. Within the *Mycobacterium* genus, non-tuberculous species (NTM), following the decline of tuberculosis and the emergence of the acquired immunodeficiency virus (HIV), significantly increased their incidence and prevalence, even in people without risk factors. Therefore, they are currently considered a new chapter within infectious pathologies and are classified as "emerging pathogens." The objective of this study is to review various studies on the topic, including those conducted in Cuba, in order to identify and compare the results and thus establish an updated national benchmark that can guide clinical decision-making and specific treatment. It also encourages specialists to be more consistent in their search for pulmonary or extrapulmonary infections caused by different mycobacterial species.

**Keywords:** emerging diseases, etiology, *Mycobacterium*, nontuberculous mycobacteria (NTM), tuberculosis, acquired immunodeficiency virus (HIV).

## INTRODUCCIÓN

En el último decenio del siglo XX la situación epidemiológica internacional tuvo una expresión inusual que comienza a preocupar a las autoridades de salud pública a nivel mundial por la amenaza real que esto representaría para el futuro de la humanidad, por esta razón en 1992 el Instituto de Medicina de los Estados Unidos creó la definición de "enfermedades emergentes y reemergentes". (Washington DC: National Academies Press (US), 1992; Washington, DC: PAHO, 1995; Tukei, 1996)

Se definen como "enfermedades emergentes" aquellas cuya incidencia se ha incrementado significativamente en las últimas décadas o amenaza con incrementarse más en un futuro cercano. Ejemplo de estas infecciones: Fiebre hemorrágica de Ébola, infección por VIH/SIDA, Legionelosis, gastritis por *Helicobacter pylori*, otras.

Las "enfermedades reemergentes" son todas aquellas infecciosas conocidas que después de ya no constituir un problema de salud reaparecen cobrando proporciones epidémicas, constituyendo mundialmente un problema de salud que preocupa a gobiernos y autoridades de salud pública por los efectos económicos y sociales que pueden ocasionar. Ejemplo de estas infecciones: Tuberculosis, Dengue, Cólera, Difteria, otras. (Snowden, 2008; Rebollo et al. 2021).

Las enfermedades emergentes y reemergentes son un reflejo de la incesante lucha de los microorganismos por sobrevivir, buscando brechas en las barreras que protegen al ser humano contra la infección. Estas brechas sanitarias se han venido agrandando desde hace algunas décadas sobre todo en los países más pobres, esto obedece a múltiples factores como por ejemplo: fallas en los sistemas de vigilancia epidemiológica, paralización de los sistemas de abastecimientos de agua, saneamiento, insuficiente control de la población de mosquitos portadores de enfermedades, acercamiento de la fauna silvestre a los asentamientos humanos por la deforestación, determinados factores medioambientales que manifiesten alteraciones ecológicas como la deforestación, la migración internacional de personas con el traslado de microorganismos de una región a otra, el comercio de mercancías, cambios demográficos, crecimiento de la población y de su estructura étnica, patrones de conducta sexual promiscua, la drogadicción, otros. (Suárez & Berdasquera, et al 2000; Labañino & Serrano, 2015; Wen-Hung, et al 2021; Pavlik, et al 2022)

En otros casos se pueden presentar situaciones que por su naturaleza sean definidas como una "emergencia o reemergencia sanitaria", las cuales deriven en un fuerte impacto en la salud pública. Ante la presencia de estos agentes y su consecuente daño en la población, debemos dirigir los esfuerzos en estrategias integrales de prevención y contención oportuna que garanticen la protección de la salud, las cuales deben basarse no sólo en los agentes, sino en factores que condicionan su nueva aparición. Para la implementación de estrategias la capacitación del personal juega un papel importante, así como contar con los insumos suficientes y adecuados para hacerles frente. (Kuri-Morales et al, 2015; Wang et al, 2024)

Las migraciones hacia las ciudades o países es uno de los factores más dañinos y que tristemente cada día aumentan más; comunidades con condiciones higiénicas y de vida inadecuadas, las cuales generan situaciones epidemiológicas nuevas, pues arriban personas que representan reservorios (enfermos o portadores) de agentes que antes no existían o que ya habían sido eliminados, y por lo tanto la comunidad nativa de los territorios receptivos no cuenta con la inmunidad necesaria para poder enfrentar estos nuevos agentes. Otra de las causas es el inicio de las relaciones sexuales a edades muy tempranas, esto ha promovido un significativo aumento de las Infecciones por Transmisión Sexual (ITS), de igual forma el fenómeno de la drogadicción también ha condicionado en muchos países el aumento de enfermedades como la hepatitis B, sífilis, papiloma, infección por VIH, otras. Además, influyen los factores económicos, tecnológicos-industriales por la contaminación de fuentes naturales, mutaciones de los microorganismos, incorrectas políticas de salud pública, entre otros. (Shrivastava et al, 2013; Shen et al, 2024) El género *Mycobacterium*, descubierto en 1882 por Robert Koch actualmente abarca múltiples especies y subespecies, algunas de las cuales están incluidas en «complejos» por su gran similitud filogenética. Específicamente el término micobacterias no tuberculosas (MNT) se refiere a las especies micobacterias no pertenecientes al complejo *M tuberculosis* y complejo *M leprae*. Las infecciones producidas por el género *Mycobacterium* pueden estar presentes tanto en humanos como en animales. (Pavlik et al, 2022; Kasule et al 2025; Biet & Boschiroli, 2014; Meesawat et al, 2023)

En este trabajo nos enfocaremos específicamente en las especies micobacterianas no tuberculosas (MNT), la infección producida por estas especies se denomina Micobacteriosis, declarada por la Organización de la Salud (OMS) como "enfermedad emergente" a partir del año 2000, posterior a la aparición de la pandemia producida por el Virus de Inmunodeficiencia Adquirida. Las MNT se encuentran en múltiples fuentes naturales: agua, suelo, alimentos, animales, otros. (Casal & Casal, 2000; Martínez et al, 2017) Posterior a la aparición del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) la incidencia de la infección por MNT aumentó significativamente, actualmente éstas ya se identifican como agentes causantes de infecciones oportunistas en humanos, teniendo mayor incidencia

en individuos con padecimientos preexistentes, como es el caso de pacientes viviendo con VIH (PVVIH) u otras patologías que causen algún deterioro en la barrera inmunológica del paciente. Actualmente las infecciones tanto pulmonares como extra pulmonares producidas por estas especies son un desafío emergente en salud pública. Desde hace algunas décadas esta especie ya representan entre el 30-50% del total de aislamientos micobacterianos detectados en los laboratorios de microbiología. (Holton, 2019)

El aumento de las infecciones por MNT coincide simultáneamente con el declive de la infección tuberculosa e incremento de la infección en PLVIH. Hasta el momento no todas las especies han sido reconocidas como patógenas, la capacidad de producir enfermedad depende no solo de los factores de patogenicidad o virulencia intrínsecos de cada especie, sino sobre todo de los factores del hospedero. Sin lugar a dudas las MNT han venido adquiriendo mayor relevancia por el marcado incremento de su frecuencia como agente causal de patologías tanto pulmonar como extra pulmonar (linfática, piel, tejidos blandos, óseo, otros). Por todo lo planteado anteriormente, el interés clínico-científico por estos microorganismos ha crecido significativamente, lo que nos ha permitido conocer los diversos aspectos asociados a los factores de virulencia, patologías que ocasionan y tratamiento. (Sharma & Vishwanath, 2020) Actualmente estas especies ya se consideran como agentes potenciales causantes de infecciones tanto en personas inmunocomprometidas como inmunocompetentes. El problema surge cuando los posibles casos de MNT se diagnostican erróneamente como tuberculosis (TB) por la similitud de sus síntomas clínicos-radiológicos, pues estas especies en su mayoría son resistentes a los fármacos utilizados para la TB, por lo tanto, es muy importante identificar correctamente la especie causante de la infección para que el paciente comience lo antes posible el tratamiento específico evitando así la diseminación de la infección. (Kalpana et al, 2022)

Entre los grupos de riesgo más propensos a desarrollar infecciones por especies pertenecientes al género *Mycobacterium* están: enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), neumoconiosis, bronquiectasias, tuberculosis previa, fibrosis pos radio o quimioterapia, fibrosis quística, alteraciones del sistema inmune, infección por VIH, alcoholismo, tabaquismo, drogadicción, presencia de neoplasias (pulmonares o extrapulmonares), diabetes mellitus, trasplantados, otros. Sin embargo, hay que destacar que en un elevado porcentaje de pacientes que padecen Micobacteriosis no se identifican factores de riesgo, han sido pacientes inmunocompetentes. (Gopaldaswamy et al, 2020; Mederos et al, 2016)

En estudio reciente realizado en Corea se demostró que el número de muertes por enfermedad debido a MNT se ha incrementado significativamente, los casos más frecuentes y complejos fueron los provocados por el *complejo Mycobacterium avium-intracellulare* (MAIC), vinculado tanto a infecciones pulmonares como extrapulmonares sobre todo en los grupos de pacientes más vulnerables. (Chung, 2025)

Sin embargo, otros estudios realizados en España reportaron otras especies micobacterianas con significativo porcentaje de aislamiento. Recientemente en un estudio multicéntrico realizado durante el período entre septiembre de 2015-noviembre de 2017 se analizaron los aislamientos de MNT a partir de muestras pulmonares y extrapulmonares procedentes de pacientes sintomáticos, datos que fueron obtenidos del Registro Nacional SEPAR del Programa Integrado de Investigación en Tuberculosis (PII-TB). Los resultados fueron: el mayor por ciento de aislamiento correspondió a las especies pertenecientes al *complejo Mycobacterium avium* (MAC), *complejo Mycobacterium fortuitum* (MFC), siguiéndole en orden de aislamiento *Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium simiae*, *Mycobacterium xenopi*, y *Mycobacterium lentiflavum*. (Villanueva-Montes et al, 2022) En otro estudio realizado específicamente en la comunidad autónoma de Aragón reporto que de un total de 533 aislamientos micobacterianos analizados; 295 (55,35%) resultaron *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) y 238 (44,65 %) MNT, de éstas las más frecuentes fueron: *Mycobacterium gordonae* (26,89%), *complejo Mycobacterium fortuitum* (19,75 %) y *complejo Mycobacterium avium* (16,39%). Al analizar estos resultados podemos ver que *Mycobacterium tuberculosis* sigue siendo el agente etiológico con mayor por ciento de aislamiento, sin embargo, como se puede observar el por ciento de aislamiento de las MNT va aumentando considerablemente. <sup>(27)</sup>(Herrero et al, 2023) Otro estudio realizado en cinco hospitales del norte de España durante el período 2012-2019 analizó la incidencia de aislamientos de MNT específicamente en pacientes con enfermedad pulmonar (EP-MNT), para su realización se recopilaron retrospectivamente datos demográficos, microbiológicos, clínicos y radiológicos de todos los pacientes que habían obtenido aislamiento de MNT en muestras respiratorias. La tasa de incidencia media de aislamientos de MNT fue de 4,15 por 100.000 habitantes/año y la tasa de EP-MNT fue de 1,2. El número de aislamientos anuales de estas especies micobacterianas mostró una marcada tendencia creciente, sin embargo, no así el de EP-MNT, pues comenzaron a notar el gran aumento de casos con infecciones extrapulmonares. En este caso las especies que resultaron con mayor significación patogénica fueron *Mycobacterium avium complex* (MAC), *Mycobacterium xenopi* y *Mycobacterium kansasii*, estos resultados coinciden con otros estudios similares realizados en diferentes países de Europa en términos de por ciento de aislamiento de MNT vinculados a Micobacteriosis pulmonar y extrapulmonar, tanto en pacientes pertenecientes a grupos de riesgo, como a pacientes inmunocompetentes. (Ugedo et al, 2024).

En este mismo año se realiza otro estudio de revisión donde se describe la búsqueda de casos de infección-enfermedad por MNT, y el comportamiento clínico-epidemiológico específicamente en diferentes países de Latinoamérica. Se realizó la búsqueda en las bases de datos MEDLINE vía OVID, Embase y LILACS, se incluyeron 44 artículos que representaron una población global de 2826 sujetos a quienes se les diagnosticó infección y enfermedad por MNT; la mayoría de las investigaciones incluyeron pacientes provenientes de Brasil y Colombia (75%); En 37 artículos se reportó enfermedad por MNT con localización extrapulmonar (54%); las principales comorbilidades que presentaban los pacientes fueron; diversas enfermedades pulmonares, PVVIH, diabetes y desnutrición. Como resultado muy importante se debe señalar un dato muy importante, y es que en los 15 artículos seleccionados también se reportó coinfección MTB-MNT. Las especies no tuberculosas con mayor porcentaje de aislamiento fueron; *Mycobacterium avium* (52%), *M. abscessus* (34%), *M. chelonae* (18%), *M. fortuitum* (16%) y *M. kansasii* (9,1%). El método utilizado para diagnosticar e identificar la enfermedad por MNT fue el cultivo, y pruebas moleculares. (Mora et al, 2021)

Los resultados anteriormente expuestos reafirman que la variabilidad de especies aisladas depende de las condiciones naturales, climáticas, condiciones económicas, países más o menos desarrollados, además de otros muchos factores, de ahí la importancia de conocer cuáles son las especies predominantes que circulan en cada entorno, para de ahí seleccionar el tratamiento específico y así poder evitar la diseminación o formas graves de la infección, sobre todo en los grupos más vulnerables de pacientes. (Gopaldaswamy et al, 2020; Falkinham III, 2021) Como se planteaba anteriormente posterior a la aparición del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en el mundo la asociación de MNT con diferentes patologías aumentó significativamente, y Cuba no quedó ajena a este incremento. Específicamente en el Laboratorio Nacional de Referencia e Investigaciones de Tuberculosis, Lepra y Micobacterias (LNRI-TB/Lepra/Micobacterias) instalado en el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK), también se han realizado diferentes estudios con el fin de conocer la circulación de las MNT. Como laboratorio rector éste recibe muestras procedentes de pacientes sintomáticos de todo el país, incluyendo PVVIH. Este laboratorio desde su fundación ha realizado el diagnóstico tanto de *Mycobacterium tuberculosis*, como la clasificación e identificación de especies no tuberculosas. (Mederos et al, 2024)

Alguno de los estudios realizados en el Laboratorio Nacional de Referencias e Investigaciones de TB, Lepra y Micobacterias (LNRI-TB/Lepra/Micobacterias), Centro Colaborador OPS/OMS, del Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK), han demostrado que las especies micobacterianas circulantes que se han mantenido con mayor frecuencia de aislamiento en Cuba, tanto en la población inmunocompetentes como en pacientes inmunodeficientes, incluyendo PVVIH son; *Mycobacterium tuberculosis* como el agente etiológico mayoritario tanto en patologías pulmonar y extrapulmonar. Las especies no tuberculosas con mayor porcentaje de aislamiento generalmente han sido las pertenecientes a los grupos III y IV según clasificación de Runyon, como son las pertenecientes al complejo *Mycobacterium avium-intracellulare* y al complejo *Mycobacterium fortuitum* respectivamente. (Mederos et al, 2014, 2015, 2016, 2020; Sardiñas et al, 2019) Estos resultados concuerdan con las especies que se han sido reportadas en la literatura científica internacional revisada. (Zweijpfenning et al, 2018; Christine, 2019; Prevots et al, 2023)

A continuación, nombramos algunos del reporte de casos más inusuales de Micobacteriosis extrapulmonar encontrados tanto en pacientes inmunocompetentes como PVVIH; linfadenitis submaxilar en niño por *Mycobacterium fortuitum*, infección diseminada por *Mycobacterium szulgai* con compromiso pulmonar y ganglionar, linfadenitis bilateral-anal-perianal por complejo *M avium-intracellulare*. También se han realizado estudios donde se caracterizó etiológicamente los gérmenes pertenecientes al género *Mycobacterium* aislados a partir de muestras extrapulmonares (orina y sangre) procedentes de pacientes sintomáticos, incluidos PVVIH. En el caso del estudio de las muestras de orina, MTB resultó siendo el agente etiológico más importante, sin embargo, el aislamiento de otras especies fue considerable; *Mycobacterium tuberculosis* 30 (46.15%), complejo *M avium-intracellulare* 19 (29.23%), complejo *M fortuitum* 5 (7.69%), *M szulgai* 4 (6.15%), *M malmoense* 3 (4.61%), *M flavescens* 2 (3.07%), *M gordonae* 1 (1.53%), *M scrofulaceum* 1 (1.53%). Sin embargo, en el caso del estudio de las muestras de sangre (hemocultivos) el porcentaje de aislamiento de MTBC fue menor; MTBC 8(36,6%), MAIC 10(45.4%), *M malmoense* 2(10%). Estos resultados reafirman una vez más al complejo MAI como uno de los que está más vinculado como agente causal a infecciones en humanos, tanto en patología pulmonar como extrapulmonar. Ambos estudios reafirmaron que dentro de las MNT con mayor porcentaje de aislamiento se mantienen las especies pertenecientes a los grupos III y IV, según clasificación descrita por Runyon. Por este motivo se debe hacer una alerta urgente a los especialistas recalando la importancia clínico-diagnóstica de estas especies, donde los síntomas y daños clínicos son muy similares a los descritos por MTBC. Además, también se reafirmó una vez más que el hemocultivo sigue siendo

una prueba complementaria útil para diagnosticar infecciones diseminadas o Micobacteremias. (Mederos et al, 2021, 2022)

Más recientemente se realizó otro estudio, pero esta vez analizando muestras procedentes de pacientes sintomáticos con ambas infecciones, pulmonar y extrapulmonar. El trabajo fue diseñado como estudio descriptivo-prospectivo de corte transversal, las muestras fueron cultivadas y analizadas durante el período enero 2018- diciembre 2023. El universo de estudio estuvo conformado por 3529 muestras procedentes de pacientes sintomáticos incluyendo PVVIH. Después de analizar el total de muestras de 347 pacientes sintomáticos mayoritariamente PVVIH (197-52.67%), se obtuvo que en 374 (13.2%) se observó bacilos ácido alcohol resistentes (BAAR+). La muestra pulmonar fue la que predominó, los resultados expuestos ratificaron al *complejo Mycobacterium tuberculosis* como el agente etiológico con mayor por ciento de aislamiento 282(75.40%), respecto a las MNT se obtuvieron 92(25.06%) aislados, manteniéndose las especies de mayor por ciento fueron; dentro de las crecedoras lentas fue complejo *Mycobacterium avium-intracellulare* 23(25%), y dentro de las crecedoras rápidas complejo *Mycobacterium fortuitum* 27(29.34%). (Mederos et al, 2024)

Conjuntamente se realizaron otros estudios donde la identificación de especie se realizó empleando las técnicas moleculares GenoType *Mycobacterium* CM y GenoType *Mycobacterium* AS, éstos ratificaron que se mantiene dentro de las MNT con mayor frecuencia de aislamiento el *complejo MAI* y *complejo M fortuitum*. (Sardiñas, et al, 2023,2024) Los resultados anteriormente analizados reafirman que los aislamientos de MNT se deben tener muy en cuenta pues cada vez son más frecuentes los reportes en la literatura de éstas especies como agente causal de patologías como; infección pulmonar-extrapulmonar, infección diseminada grave, y también se han reportado casos de coinfección entre *Mycobacterium tuberculosis* y especies no tuberculosas como, *Mycobacterium gastris*, *Mycobacterium malmoense*, *Mycobacterium fortuitum*. (Sardiñas, et al, 2024; Mederos, et al, 2024, 2012, 2013, 2014; De Armas et al, 2009; Soto-Arquínigo et al, 2017)

La Tabla 1 expone los resultados obtenidos según; tipo de especie, cantidad y por ciento. (Sardiñas, et al, 2024)

**Tabla 1.** Resultados de la identificación de los aislados de MNT mediante los métodos moleculares GenoType *Mycobacterium* CM y GenoType *Mycobacterium* AS. (Sardiñas et al, 2024)

Especie	No.aislados	%	
M. fortuitum	19	26	
M. avium	17	23.3	
M. intracellulare	13	17.8	
M. chelonae	7	9.6	
M. simiae	6	8.2	
M. smegmatis	5	6.8	
M. scrofulaceum	3	4.1	
M. gastris	1	1.4	
M. abscessus	1	1.4	
M. kansasii	1	1.4	

## CONCLUSIÓN

La literatura científica sobre la infección/enfermedad por MNT es escasa, por lo que es apremiante continuar realizando estudios dirigidos a identificar la frecuencia e impacto clínico de éstas, fortalecer la capacidad diagnóstica de los laboratorios de Micobacteriología, y en las redes de organizaciones existentes enfocadas al estudio de estas especies micobacterianas para conocer la verdadera morbimortalidad en cada país. A pesar de los avances en los enfoques terapéuticos los resultados para los pacientes siguen siendo subóptimos, lo que resalta la necesidad urgente de establecer nuevas intervenciones sobre el tema. Los especialistas deben efectuar una búsqueda más intensa de este tipo de infección, ya sea pulmonar o extrapulmonar y tener en cuenta que estas pueden aparecer tanto en pacientes inmunocompetentes como inmunodeficientes, de esta forma se puede controlar la infección, así como prevenir las peligrosas formas de diseminación que generalmente tienen graves consecuencias, sobre todo en los grupos poblacionales de alto riesgo, en particular en los PVVIH. Se hace necesario realizar este tipo de estudios para lograr, contar con la información necesaria sobre la incidencia y prevalencia de éstas especies para la realización de un consenso diagnóstico-terapéutico que facilite el manejo

correcto de este tipo de paciente. Asimismo, pensar en el peligro de la posible coinfección de especies micobacterianas no tuberculosas en pacientes con TB resistente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States Institute of Medicine (US) Committee on Emerging Microbial Threats to Health (1992). Joshua Lederberg, Robert E. Shope, Stanley C. Oaks Jr., editors. Washington (DC): National Academies Press (US); PMID: 25121245 Bookshelf ID: NBK234855 DOI: 10.17226/2008.
- PAHO, (1995). Regional plan of action for combating new emerging and re-emerging infectious diseases in the Americas. Washington, DC: PAHO, 1995; 5:14-5.
- Tukei, P.M. (1996). Emerging and re-emerging Infectious diseases: a global health threat. *Afr J Health Sci*, 3(2), 27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17451292/>
- Snowden, F.M. (2008). Emerging and reemerging diseases: a historical perspective. *Immunol Rev*, 225(1), 9–26. doi: 10.1111/j.1600-065X.2008.00677.x
- Rebollo, L., Rincón, E., León, V. E., & García, M.E.G. (2021). Las enfermedades emergentes y reemergentes del siglo XXI. *SANUM*, 5(1), 48-61. [https://revistacientificasanum.com//wp-content/uploads/Vol5n1/Vol5n1-Articulos-PDF/sanum\\_v5\\_n1\\_a7.pdf](https://revistacientificasanum.com//wp-content/uploads/Vol5n1/Vol5n1-Articulos-PDF/sanum_v5_n1_a7.pdf)
- Suárez, C., & Berdasquera, D. (2000). Enfermedades emergentes y reemergentes: factores causales y vigilancia. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 16(6), 593-7. <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v16n6/mgi11600.pdf>
- Labañino, N., Serrano, L. (2015). Enfermedades emergentes y reemergentes: una problemática del presente. *CCM*, 19(2), 320-22, ISSN 1560-4381. <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2015/ccm152o.pdf>
- Wen-Hung, W., Thitithanyanont, A., Nayim, A., Sheng-Fan, & Wang. (2021). Emerging and Re-Emerging Diseases. *Pathogens*, 10, 827. <https://doi.org/10.3390/pathogens10070827>
- Pavlik, I., Ulmann, V., & Falkinham, III J.O. (2022). Nontuberculous Mycobacteria: Ecology and Impact on Animal and Human Health. *Microorganisms*, 10, 1-7. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10081516>
- Kuri-Morales, P. A., Guzmán-Morales, E., De La Paz-Nicolau, E., & Salas-Fernández, A. (2015). Enfermedades emergentes y reemergentes. *Gac Med Mex*, 151, 674-80. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2015/gm155q.pdf>
- Wang, S., Wujian, Li., Wang, Z., Yang, W., Li, E., Xia, X., Yan, F., & Chiu, S. (2024). Emerging and reemerging infectious diseases: global trends and new strategies for their prevention and control. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 9, 223. <https://doi.org/10.1038/s41392-024-01917-x>
- Shrivastava, S.R., Shrivastava, P.S., & Ramasamy, J. (2013). Emerging and Re-Emerging Infectious Diseases: Public Health Perspective. *Int J Prev Med*, 4, 736-7. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3733046/pdf/IJPVM-4-736.pdf>
- Shen, S., Wujian, L., Zhenshan, Wang, Y., Entao L., Xianzhu, X., Feihu, Y. & Sandra, C. (2024). Emerging and reemerging infectious diseases: global trends and new strategies for their prevention and control. *Signal Transduction and Targeted Therapy* 9(2), 1 <https://www.nature.com/articles/s41392-024-01917-x.pdf>
- Pavlik, I., Ulmann, V., & Falkinham III, J.O. (2022). Nontuberculous Mycobacteria: Ecology and Impact on Animal and Human Health. *Microorganisms*, 10,1516. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10081516>
- Kasule, G.W., Hermans, S., Acacio, S., Kay, A., Nsubuga, J.K., Fernández-Escobar, C., Nosisa Shiba, N., & Carratalá-Castro, L. et al (2025). Performance of stool Xpert MTB/RIF Ultra for detection of *Mycobacterium tuberculosis* among adults living with HIV: a multicentre, prospective diagnostic study. *Lancet Microbe*, [www.thelancet.com/microbe](https://www.thelancet.com/microbe) <https://doi.org/10.1016/j.lanmic.2025.101085>
- Biet, F., Boschioli, M.L. (2014). Non-tuberculous mycobacterial infections of veterinary relevance. *Res Vet Sci*, 97 Suppl: S69-77. doi: 10.1016/j.rvsc.2014.08.007
- Meesawat, S., Warit, S., Hamada, Y., Malaivijitnond, & S. (2023). Prevalence of *Mycobacterium tuberculosis Complex* among Wild Rhesus Macaques and 2 Subspecies of Long-Tailed Macaques, Thailand, 2018–2022. *Emerging Infectious Diseases* 29(3), 551-560. DOI: 10.3201/eid2903.221486
- Casal, M.M., Casal, M. (2000). Las micobacterias atípicas como patógenos emergentes. *EnfEmerg*, 2(4), 220-30. <http://enfermedadesemergentes.com/articulos/a79/s-2-4-005.pdf>

- Martínez, S., Cano, A., Sota, L.A., García, J.M., Alba, L.M., & Palacios JJ. (2017). Micobacterias no tuberculosas. ¿Una amenaza emergente?. *Arch Bronconeumol*, 53(10), 554–60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2017.02.014>
- Holton, J. (2019). Non-Tuberculous Mycobacteria: An Emerging Clinical Problem. *SPG BioMed*, 1(2). [https://www.researchgate.net/publication/332558883\\_Non-tuberculous\\_Mycobacteria\\_An\\_Emerging\\_Clinical\\_Problem](https://www.researchgate.net/publication/332558883_Non-tuberculous_Mycobacteria_An_Emerging_Clinical_Problem)
- Sharma, S., Vishwanath, U. (2020). Epidemiology, diagnosis & treatment of non-tuberculous mycobacterial diseases. *Indian Journal of Medical Research*, 152(3), 185-226. DOI: 10.4103/ijmr.IJMR\_902\_20
- Kalpana, T., Mugunthan, M., Joseph, N.M., & Ellappan, K. (2022). A Comprehensive Review and Update on Epidemiology, Symptomatology and Management of Nontuberculous Mycobacteria (NTM). *J Pure Appl Microbiol*, 16(2), 814-24. DOI: 10.22207/JPAM.16.2.41
- Gopaldaswamy, R., Shanmugam, S., Mondal, R., & Subbian, S. (2020). Of tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial infections – a comparative analysis of epidemiology, diagnosis and treatment. *J Biomed Sci*, 27(1), 74. <https://doi.org/10.1186/s12929-020-00667-6>
- Mederos, L.M., Rodríguez, F., Pomier, O., Reyes, A., Sardiñas, M., García, G., & Martínez, M.R. (2016). Micobacteriosis en el tracto orofaríngeo en un paciente inmunocompetente. *Salud (i) Ciencia, SIIC*, 22, 57-60. <https://www.siicsalud.com/des/expertoimpreso.php/152279>
- Chung, C. (2025). Current and emerging treatment strategies for *Mycobacterium avium* complex pulmonary disease: a narrative review. *Ewha Med J*, 48(2), e25. <https://doi.org/10.12771/emj.2025.00080>
- Villanueva-Montes, M.A., Álvarez-Navascués, F., Gullón-Blanco, J.A. (2022). Enfermedades por micobacterias no tuberculosas en España: tratamiento y evolución. *Archivos de Bronconeumología*, 58, 457–460. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2022.01.017>
- Herrero, T., Sanjoaquin, M.I., Lafuente, M., Cabrera, L.M., Betrán, M., Camón, A.M. (2023). Análisis de la incidencia y epidemiología de las infecciones por micobacterias no tuberculosas en el área de salud III de la comunidad autónoma de Aragón. *Rev Esp Quimioter*, 36(5), 492-97. DOI:10.37201/req/019.2023
- Ugedo, J., Taberner, E., Altube, L., Leal M.V., García, J.A. (2024). Nontuberculous Mycobacteria Isolates in Respiratory Samples and Mycobacterial Pulmonary Disease in an Area of Northern Spain. *Open Respiratory Archives*, 6, 100353. <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2024.100353>
- Mora, A.D., Giraldo, S., Castillo, D.A., Beatriz E., & Ferro, B.E. (2021). Comportamiento clínico de la infección y enfermedad causada por micobacterias no tuberculosas en Latinoamérica: revisión de alcance. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*, 38(2), 318-25. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.382.6108>
- Gopaldaswamy, R., Shanmugam, S., Mondal, R., & Subbian S. (2020). Of tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial infections – a comparative analysis of epidemiology, diagnosis and treatment. *Journal of Biomedical Science*, 27, 74. <https://doi.org/10.1186/s12929-020-00667-6>
- Falkinham III, J.O. (2021). Ecology of Nontuberculous Mycobacteria. *Microorganisms*, 9, 2262. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9112262>
- Mederos, L.M., Sardiñas, M., García, G.C. & Martínez, M.R. (2025). Aportes del Laboratorio Nacional de Referencia al estudio de especies micobacterianas no tuberculosas. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 77:e1042. <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical>
- Mederos, L.M., Sardiñas, M., García, G., Guerra, J.C., Martínez, M.R., & Díaz, R. (2014). Aspectos Clínicos y aislamientos de micobacterias ambientales en muestras pulmonares y extrapulmonares. *Salud (i) Ciencia, SIIC*, 21(1), 35-9. Disponible en: <https://www.siicsalud.com/dato/sic/211/141440.pdf>
- Mederos, L.M., Fleites, G., Guerra, J.C., Martínez, M.R., Sardiñas, & M., García, G.C. (2015). Importancia diagnóstica de las infecciones extrapulmonares causadas por el género *Mycobacterium*. *Rev Cub Med Trop*, 67(3), 41-4. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602015000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602015000300010)
- Mederos, L.M., Martínez, M.R., Sardiñas, M., García, G., Concepción, C.M., & Díaz, R. (2016). Utilidad del cultivo rápido en medio líquido Bact/Alert 3D en el diagnóstico micobacteriano de muestras clínicas. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 35(3), 77-82. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/avft/v35n3/art03.pdf>
- Mederos, L.M., Sardiñas, M., García, G.C., Martínez, M.R., & Díaz, R. (2020). Identificación de especies micobacterianas ambientales u oportunistas en pacientes sintomáticos y con VIH/sida. *Salud (i) Ciencia, SIIC*, 24,12-8. Disponible en: [www.siicsalud.com/saludiciencia/index.php](http://www.siicsalud.com/saludiciencia/index.php)

- Sardiñas, M., Mederos, L.M., García, G., Martínez, M.R., Lemus Molina D, & Díaz, R. (2019). Identificación rápida de Micobacterias no tuberculosas en Cuba por las técnicas GenoType *Mycobacterium* CM/AS. *Neumol Cir Torax*, 78(3), 290-5. DOI: <https://dx.doi.org/10.35366/NT193E>
- Zweijpfenning, S.M.H., Van Ingen, J., & Hoefsloot, W. (2018). Geographic distribution of nontuberculous mycobacteria isolated from clinical specimens: a systematic review. *Semin Respir Crit Care Med*, 39(3), 336–42. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1660864.9>
- Christine, Y. (2019). Nontuberculous mycobacteria: insights on taxonomy and evolution. *Infect Genet Evol*, 72, 159–68, <http://dx.doi.org/10.1016/j.meegid.2019.01.017>
- Prevots, D.R., Marshall, J.E., Wagner, D., & Morimoto, K. (2023). Global epidemiology of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease: a review. *Clin Chest Med*, 44, 675–21, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccm.2023.08.012>
- Mederos, L.M., Rodríguez, M.E., & Montoro, E.H. (2007). Adenitis submaxilar en niño inmunocompetentes causada por *Mycobacterium fortuitum*. *Folia Dermatológica Cubana*, 1, 24-7. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-35874>
- Mederos, L.M., Fleites, G., Banderas, J.F., Capó, V., de Armas, Y., Acosta, M.A. (2012). Enfermedad diseminada por *Mycobacterium szulgai* con compromiso pulmonar y ganglionar en un paciente con sida. *Salud(i)Ciencia, SIIC*, 18(8), 776-80. <https://www.siicsalud.com/des/expertoimpreso.php/128092>
- Mederos, L.M., Blanco, O., Fleites, G., Acosta, M.A., Castro, O. (2013). Escrofulosis inguinal bilateral diseminada por *Mycobacterium avium-intracellulare* en paciente inmunocompetente. *Salud y Ciencia, SIIC* 20, 304-6. <https://siicsalud.com/dato/casiic.php/137737>
- Mederos, L.M., Sardiñas, M., Martínez, M.R., Castaño, O., Reyes, A., & Díaz, R., (2021). Importancia diagnóstica de las infecciones genitourinarias producidas por el género *Mycobacterium* procedentes de pacientes sintomáticos y viviendo con VIH/sida *Rev. CENIC Cienc. Biol*, 52 (2), 146-152. e-ISSN: 2221-2450.
- Mederos, L.M., Sardiñas, M., García G., Martínez, M.R. & Díaz R. (2022). Aplicación del hemocultivo como medio diagnóstico en la micobacteriosis diseminada. *Rev CENIC Cienc. Biol*, 53, (1), 080-6. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24502022000100080](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24502022000100080)
- Mederos, L.M., Sardiñas, M., García, G.C., Díaz, R., Martínez, M.R. (2024). Importancia clínico-diagnóstica de las infecciones pulmonares y extrapulmonares producidas por especies pertenecientes al género *Mycobacterium*. *Rev. CENIC Cienc. Biol*, 55, 245-51.
- Sardiñas, M., García G., Martínez, M.R., Díaz, R., & Mederos, L.M. (2023). Identificación de micobacterias no pigmentadas de crecimiento rápido por el método molecular Genotype® *Mycobacterium* CM. *Respirar*, 15(3), 168-175. <https://doi.org/10.55720/respirar.15.3.3>
- Sardiñas, M., García, G., Martínez, M.R., Díaz, R. & Mederos, L.M. (2024). Identificación de especies del género *Mycobacterium* asociadas a infección pulmonar y extrapulmonar. *Respirar*, 16(4), 365-372 <https://doi.org/10.55720/respirar.16.4>
- De Armas, Y., Capó, V., Mederos, L.M., Díaz, R., Hengge, U.R. (2009). Simultaneous isolation of *Mycobacterium gastris* and *Mycobacterium tuberculosis* in patients with human Immunodeficiency Virus Infection. *Infect Dis Clin Pract*, 17(5), 344-345. DOI: 10.1097/IPC.0b013e3181917839
- Mederos-Cuervo, L.M., Reyes-Pérez, A., Valdes-Alonso, L., Rodríguez-Delgado, F., Sardiñas-Aragón, M., Martínez-Romero M.R., & Díaz-Romero, R., (2014). Coinfección por *Mycobacterium malmoense* y *Mycobacterium tuberculosis* en paciente con el síndrome de inmunodeficiencia humana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*, 31(4), 788-92.
- Soto-Arquínigo, L., García-Pareja, M., Gotuzzo-Herencia, E., Legua-Leiva, P., & Sánchez-Herrera, M. (2017). Coinfección por *Mycobacterium fortuitum* y *Mycobacterium tuberculosis* en abscesos esplénicos en un paciente con VIH. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*, 34(2), 328-31. doi: 10.17843/rpmesp.2017.342.2470 <https://revista.cnic.edu.cu/index.php/RevBiol/article/view/4181/3539>

**CONTRIBUCCION AUTORAL**

**Lilian María Mederos Cuervo:** Conceptualización, Búsqueda de Información, Análisis, Metodología, Redacción (revisión y edición).

**Misleidis Sardiñas Aragón:** Búsqueda de información, Análisis, Redacción (revisión y edición)

**Grechen Caridad García León:** Búsqueda de información, Análisis.

**Danella Malberty Cureaux:** Búsqueda de información.

**María Rosarys Martínez Romero:** Redacción (revisión y edición)

*Los autores declaran que no existen conflicto de intereses*