



Fecha de recepción: 30 de septiembre de 2024  
Fecha de aceptación: 18 de junio de 2025

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.42.02.915.693>

## Incidencia y mortalidad por meningitis tuberculosa en el departamento del Atlántico (Colombia): un estudio retrospectivo

*Incidence and Mortality of Tuberculous Meningitis in the Atlántico Department (Colombia): A Retrospective Study*

ANDREA BARRIOS-FONTALVO<sup>1</sup>, MELISSA GUTIÉRREZ-REY<sup>2</sup>, IVÁN ZULUAGA<sup>3</sup>,  
YISEL PINILLOS-PATIÑO<sup>4</sup>, SERGIO FLORES-HERNÁNDEZ<sup>5</sup>,  
JOSE VARGAS-MANOTAS<sup>6</sup>, LUISA CARBAL-REYES<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Médica. Especialista en Neurología, Universidad Simón Bolívar (Colombia).  
abarrios41@unisimon.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-9639-4432>

<sup>2</sup> Médica. Especialista en Neurología, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla (Colombia). melissa.gutierrez1@unisimon.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-1878-3432>

<sup>3</sup> Médico. Especialista en Medicina Interna Intensivista. Especialista en Infectología. Profesor, Universidad Simón Bolívar, Universidad Libre (Colombia). ivanzuluaga@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-7730-5588>

<sup>4</sup> Fisioterapeuta. Especialista en Adaptación y Rehabilitación Cardiopulmonar y Vascular. Magíster en Salud Pública. Profesora e investigadora, Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida, Universidad Simón Bolívar (Colombia). yisel.pinillos@unisimon.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-5047-3883>

<sup>5</sup> Médico. Especialista en Pediatría. Doctor en Ciencias de Salud Pública-Epidemiología. Investigador, Centro de Investigación en Sistemas de Salud, Instituto Nacional

de Salud Pública (México). [sergio.flores@insp.mx](mailto:sergio.flores@insp.mx). <https://orcid.org/0000-0001-5773-9234>

<sup>6</sup> Médico. Especialista en Neurología. Máster en Neuroinmunología. Director, Especialización en Neurología, Universidad Simón Bolívar (Colombia). [Jose.vargas@unisimon.edu.co](mailto:Jose.vargas@unisimon.edu.co). <https://orcid.org/0000-0002-0025-0259>

<sup>7</sup> Bacterióloga. Magíster en Epidemiología. Miembro del Grupo de Inmunología Celular e Inmunogenética (GICIG), Grupo Malaria, Universidad de Antioquia (Colombia). [luisacarbal@gmail.com](mailto:luisacarbal@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-7637-6405>

**Correspondencia:** Andrea Barrios-Fontalvo. [abarrios41@unisimon.edu.co](mailto:abarrios41@unisimon.edu.co)

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la incidencia y factores asociados con la mortalidad por meningitis tuberculosa en el departamento del Atlántico entre 2013 y 2023.

**Materiales y métodos:** Estudio retrospectivo, transversal y analítico. Se utilizaron bases de datos de casos notificados a la Secretaría de Salud Departamental. De 8556 registros, se incluyeron 162 casos con tuberculosis meníngea, después de la verificación de criterios de inclusión y calidad de los datos. Se realizaron análisis univariado y bivariado por condición de egreso con pruebas de hipótesis y valor p. Se estimó el riesgo relativo para identificar variables asociadas a la mortalidad.

**Resultados:** La incidencia promedio de meningitis fue de 8,55 por 100 000 habitantes. La tuberculosis meníngea representó el 2,2 % del total de casos. El 76,5 % de los pacientes fallecieron antes de la finalización de su tratamiento; el 65,4 % fueron hombres, con mediana de edad de 39,5 años (RIC: 34,75-46,75); el 72,8 % pertenecían a estrato socioeconómico bajo; el 75,3 % presentaban un índice de masa corporal normal; el 96,9 % correspondieron a ingresos nuevos, y el 43,2 % tenían coinfección con VIH. Ninguna variable mostró asociación estadística significativa con la mortalidad.

**Discusión y conclusión:** Este es el primer artículo que describe la mortalidad específica por meningitis tuberculosa en un periodo de 10 años en el Atlántico. La frecuencia de esta forma clínica es menor en Colombia que en otros países de Latinoamérica. Aunque es infrecuente, la meningitis tuberculosa presenta una alta mortalidad en esta región del país.

**Palabras clave:** meningitis, tuberculosis meníngea, incidencia, factores de riesgo, clase social, coinfección.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the incidence and factors associated with mortality from tuberculous meningitis in the department of Atlántico between 2013 and 2023.

**Materials and methods:** A retrospective, cross-sectional, analytical study was conducted using databases of cases notified to the Departmental Health Secretariat. Of 8,556 records, 162 cases of meningeal tuberculosis were included after verifying inclusion criteria and data quality. Univariate and bivariate analyses by discharge condition were performed using hypothesis tests and p-values. Relative risk was estimated to identify variables associated with mortality.

**Results:** The average incidence of meningitis was 8.55 per 100,000 inhabitants. Meningeal tuberculosis accounted for 2.2% of all cases. Of the patients included, 76.5% died before completing treatment; 65.4% were men, with a median age of 39.5 years (IQR: 34.75-46.75). Regarding economic factors, 72.8% belonged to a low socioeconomic stratum, whereas 75.3% had a normal body mass index. Finally, 96.9% were new cases and 43.2% had HIV co-infection. None of the variables showed a statistically significant association with mortality.

**Discussion and conclusion:** This is the first study to estimate the specific mortality rate from meningeal tuberculosis over a 10-year period in Atlántico. Comparatively, the frequency of this clinical form is lower in Colombia than in other Latin American countries. Although infrequent, meningeal tuberculosis has high mortality rates in this region of the country.

**Keywords:** meningitis, tuberculosis, meningeal, incidence, risk factors, social class, coinfection.

## INTRODUCCIÓN

La infección por *Mycobacterium tuberculosis* (MT) es una de las más prevalentes del mundo; se estima que un tercio de la población está infectada (1). Sin embargo, solamente el 10 % desarrolla una enfermedad activa, predispuesta por factores de riesgo asociados a una alteración en el sistema inmune, como el tratamiento inmunosupresor, la desnutrición, la diabetes mellitus tipo II y las edades extremas de la vida, con un pico de incidencia entre 2 y 5 años (2). Estas condiciones son también factores de riesgo individuales para el desarrollo de tuberculosis del sistema nervioso central (SNC), la forma de tuberculosis (TB) más agresiva (3-5).

En la revisión sistemática y metaanálisis de Navarro-Flores et al. (2022), se identificaron 53 estudios de 28 países y se encontró que la prevalencia de la TB del SNC es de 2 por cada 100 000

habitantes, y esta es mayor en países de bajos y medianos ingresos, en tanto que la meningoencefalitis por TB representó el 13,91 % de los casos de meningitis reportados y 4,55 % de todos los casos de TB, y el 72 % de los pacientes con meningitis por TB tenían coinfección con el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) (6).

La meningitis tuberculosa suele presentar un pródromo de 2-4 semanas consistente en fiebre, fatiga, emesis y signos de irritación meníngea (4). Suele causar una meningitis basilar, por lo que es frecuente encontrar paresia de nervios craneales (entre otros déficits troncoencefálicos), siendo los más frecuentemente afectados el oculomotor, troclear, abducens e hipogloso (7, 8). Se estratifica de acuerdo con su severidad según los criterios modificados del Medical Research Council (MRC), que tienen en cuenta los síntomas neurológicos y puntaje en la Escala de coma de Glasgow (ECG) de la siguiente manera: Estadio I: paciente alerta, con fiebre, cefalea y síntomas inespecíficos; Estadio II: somnolencia o parálisis de nervios craneales (Puntuación ECG: 11-14); y Estadio III: coma o parálisis (Puntuación ECG  $\leq 10$ ) (9).

En cuanto al diagnóstico, este se basa en las características clínicas y se apoya en pruebas diagnósticas como un líquido cefalorraquídeo inflamatorio e hipoglucorraquia. La prueba de tuberculina cuenta con un excelente valor predictivo negativo (97,7 %) (10,11); sin embargo, esto solo se cumple para individuos inmunocompetentes y, dada la mala sensibilidad del frotis y el cultivo, se disponen de pruebas moleculares para detección de micobacterias avaladas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y que cuentan con una buena sensibilidad (12,13), y recientemente se han explorado nuevas alternativas en cuanto a la muestra biológica utilizada y las pruebas moleculares desarrolladas. El uso de estas metodologías diagnósticas recomendadas reduce los retrasos en el diagnóstico y el inicio del tratamiento de la tuberculosis (14-16). La neuroimagen se caracteriza por exudado en las meninges de la base (38 %), hidrocefalia (75 %) e infartos (15-28 %), y en ocasiones se pueden observar tuberculomas y abscesos multilobulados (10,17).

El tratamiento consiste en un régimen de isoniacida, rifampicina, pirazinamida y etambutol, que se mantiene vigente a pesar de que la rifampicina y el etambutol tienen mala penetrancia a la barrera hematoencefálica (18). Al tratamiento se le suele adicionar corticoterapia, que además de tener un gran beneficio en el síndrome de reconstitución inmune paradójico, se ha asociado a una reducción en la tasa de mortalidad en los metaanálisis de ensayos clínicos controlados (18-20).

La mortalidad de la meningitis tuberculosa suele ser de alrededor del 42,1 % en pacientes hospitalizados (6). Entre los factores asociados a mayor morbimortalidad, el más importante es la coinfección por VIH, con una mortalidad de alrededor del 53,4 %, en comparación con el 17,4 % en pacientes sin dicha condición. Adicionalmente, otros factores son la ausencia de manejo antirretroviral, recuentos bajos de linfocitos CD4, mayor edad, enfermedad por MT previa, tratamiento retrasado o interrumpido, mayor duración de los síntomas y estadio más avanzado en la escala del Medical Research Council (MRC) al momento del ingreso (2, 21). Debido a la alta prevalencia y mortalidad de la meningitis tuberculosa, las medidas de vigilancia epidemiológica son necesarias para proponer planes de mejoramiento en las estrategias de salud pública, y así fortalecer la prevención y el manejo de esta enfermedad.

Dado lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar la incidencia y factores asociados con la mortalidad por meningitis tuberculosa en el departamento del Atlántico en el periodo comprendido entre 2013 y 2023.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio retrospectivo, transversal y analítico.

### Fuentes de información

Las fuentes de información fueron secundarias. La captura de datos se realizó a través de la información contenida en la base de datos y las historias clínicas de los pacientes notificados por tuberculosis a la Secretaría de Salud del Atlántico a través de entidades de la red pública y privada del departamento. Se solicitó y obtuvo permiso para el uso de la base de datos recopilada por la institución. Las bases de datos fueron codificadas para garantizar la seguridad de la información de acuerdo con los principios de ética médica. Los datos obtenidos fueron consignados en una hoja de cálculo de Excel.

### Población de estudio

La población de estudio consistió en todos los pacientes reportados con diagnóstico de meningitis tuberculosa en la Secretaría de Salud del Atlántico entre 2013 y 2023.

Se incluyeron pacientes con registro de ficha epidemiológica con diagnóstico de tuberculosis y meningitis tuberculosa de la red pública y/o privada de salud, reportados en Barranquilla o en cualquier municipio del departamento del Atlántico, y en quienes se pudiera evaluar el desenlace a los seis meses del inicio del tratamiento.

Para el desarrollo de este estudio se garantizó el control de sesgos de selección a través de la correcta aplicación de los criterios de inclusión y exclusión. Para el control de sesgos de información se realizó una revisión y análisis de 8556 registros de pacientes con tuberculosis.

## Variables

Como desenlaces de interés se consideraron la incidencia de meningitis tuberculosa y la mortalidad por esta causa; como variables independientes se tomaron variables clínicas como tipo de TB, índice de masa corporal, condición de ingreso, condición a los  $\geq 6$  meses (vivo/muerto) y coinfección con VIH, así como variables sociodemográficas como edad, sexo y nivel socioeconómico.

Para la estimación de la incidencia se tomó como numerador el número de casos reportado por cada año; para la mortalidad, el número de casos cuya condición de egreso fue fallecido; y, como denominador para ambos indicadores, se consideró la población para cada año según las proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo; para las variables categóricas se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la distribución de la variable edad y, dado que esta no seguía una distribución normal, se presentó en mediana y rango intercuartílico. Se realizaron pruebas de hipótesis para las variables de interés según sexo, edad, coinfección con VIH y condición de egreso posterior a los 6 meses (vivo/fallecido). Para determinar asociación entre las variables se utilizó la prueba de significancia estadística chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson, teniendo como referencia un valor de  $p < 0,05$ . El análisis de los datos se hizo a través del software gratuito y de libre distribución JAMOV 2.2.5. Se utilizó una hoja de cálculo en Excel para la creación y edición de las tablas de resultados.

Para la realización de este estudio se contó con la evaluación y aprobación del Comité de Ética de la Fundación BIOS de Barranquilla. Folio CEI BIOS-000001, Sesión 0305 del 12 de julio de 2024.

## RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre 2013 y 2023 se obtuvieron 8556 registros en el departamento del Atlántico; 25 fueron duplicados, 1060 no contaban con la información completa y 105 no pudieron ser contactados para determinar el desenlace, por lo que fueron eliminados. Luego de esta verificación se obtuvieron 7348 registros de pacientes con tuberculosis, con una incidencia de 8,55 por 100 000 habitantes. Del total de los casos estudiados, 162 correspondieron al grupo de tuberculosis meníngea (2,2 %). Esta cifra es inferior a la de la tuberculosis pulmonar (85,6 %) y mayor que la de otros tipos de tuberculosis, como la peritoneal, osteoarticular o cutánea (0,4 %, 0,2 % y 0,2 %, respectivamente). Respecto a la proporción de mortalidad por tuberculosis meníngea, se encontró que 124 pacientes (76,6 %) fallecieron antes de la finalización de su ciclo de tratamiento. Esto evidencia una proporción mayor que la mortalidad general por tuberculosis y que la mortalidad por tuberculosis pulmonar (53,7 % y 53,6 %, respectivamente) (tabla 1).

**Tabla 1. Proporción de mortalidad total y según subtipo de tuberculosis en el periodo comprendido entre 2013 y 2023 para Barranquilla y el departamento del Atlántico**

Tipo de tuberculosis; n (%)	Total n = 7348	Vivo n = 3401 (46,28)	Fallecido n = 3947 (53,72)
Pulmonar	6310 (85,9)	2922 (46,3)	3388 (53,7)
Pleural	590 (8)	301 (51,02)	289 (48,9)
Ganglionar	192 (2,6)	100 (52,08)	92 (47,9)
Meníngea	162 (2,2)	38 (23,5)	124 (76,5)
Peritoneal	33 (0,4)	10 (30,3)	23 (69,7)
Osteoarticular	18 (0,2)	7 (38,9)	11 (61,1)
Cutánea	12 (0,2)	6 (50)	6 (50)
Pericardiaca	9 (0,1)	3 (33,3)	6 (66,7)
Intestinal	6 (0,1)	4 (66,7)	2 (33,3)
Genitourinaria	5 (0,1)	2 (40)	3 (60)
Renal	4 (0,1)	2 (50)	2 (50)
Miliar	4 (0,1)	3 (75)	1 (25)
Ocular	2 (0,03)	2 (100)	0
Testicular	1 (0,01)	1 (100)	0

**Fuente:** elaboración propia.

Del total de 162 pacientes con diagnóstico de tuberculosis meníngea, 106 (65,4 %) fueron hombres; la mediana de la edad fue de 39,5 años (RIC: 34,75-46,75); 118 pacientes (72,8 %) pertenecían a estrato socioeconómico bajo, seguidos de 37 (22,8 %) de estrato socioeconómico medio (tabla 2).

**Tabla 2.** Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes diagnosticados con meningitis tuberculosa en el departamento del Atlántico, 2013-2023

Variable	n = 162
<b>Sexo; n (%)</b>	
Hombres	106 (65,43)
Edad; mediana (RIC)	39,5 (34,75-46,75)
<b>Nivel socioeconómico; n (%)</b>	
Alto	7 (4,32)
Medio	37 (22,84)
Bajo	118 (72,84)
<b>Índice de masa corporal; n (%)</b>	
Normal	122 (75,31)
Desnutrición	40 (24,69)
Sobrepeso	0
<b>Condición de ingreso; n (%)</b>	
Nuevo	157 (96,91)
Recaída	5 (3,09)
<b>Diagnóstico de VIH; n (%)</b>	
Positivo	70 (43,21)
Negativo	92 (56,79)

**Nota.** RIC: rango intercuartil.

**Fuente:** elaboración propia.

Respecto a las características clínicas, 122 pacientes (75,3 %) presentaban un índice de masa corporal normal, 40 (24,6 %) tenían índice de masa corporal compatible con desnutrición, y no se encontró ningún paciente con sobrepeso. Acerca de la condición de ingreso, 157 pacientes (96,9 %) correspondieron a ingresos nuevos y 70 (43,2 %) tenían coinfección con VIH (tabla 2).

Al analizar los potenciales factores asociados, se encontró que los individuos con VIH en esta cohorte fallecieron en mayor proporción que los pacientes sin VIH; sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (RR: 1,2; IC 95 %: 0,45-1,97). Similares resultados se observaron para el sexo, el nivel socioeconómico y el IMC, por lo que no se realizaron análisis ajustados (tabla 3).

**Tabla 3.** Exploración de factores asociados a la mortalidad por meningitis tuberculosa en el departamento del Atlántico, 2013-2023

Variable	RR	IC 95%
Coinfección VIH; ref VIH negativo	1,2	0,45-1,97
Sexo; ref masculino	1,1	0,91-1,30
Nivel socioeconómico; ref bajo	0,84	0,84-1,20
IMC; bajo	1,1	0,91-1,32

**Nota.** RR: riesgo relativo. IC: intervalo de confianza.

**Fuente:** elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Durante 2023, el departamento del Atlántico notificó 987 casos de tuberculosis, con una incidencia de 35,17 casos por 100 000 habitantes. El 5 % de los casos se concentró en Barranquilla. La tuberculosis continúa siendo un problema crítico de salud pública en Colombia, causando cerca de 3 muertes diarias (22).

En este estudio se identificó una frecuencia de meningitis tuberculosa del 2,2 %, valor comparable con el promedio mundial del 4,5 % (6), pero muy inferior al reportado por Maurera et al. (2019) en Venezuela (16,7 %). En Colombia, la evidencia específica sobre meningitis tuberculosa

es escasa. Por ejemplo, el estudio nacional de Salas-Romero (23) no analiza esta forma extrapulmonar de manera diferenciada, lo que refuerza la relevancia de este estudio para el contexto local.

La mortalidad encontrada fue del 76,6 %, considerablemente mayor que la estimada a nivel global (30 - 50 %) (3, 6) y que la reportada en países de altos ingresos como España (18 %) (21). Este hallazgo puede reflejar deficiencias en el diagnóstico oportuno, acceso al tratamiento y seguimiento clínico.

No se identificaron diferencias significativas con factores como edad, sexo, IMC, estrato socioeconómico o infección con VIH. Esto contrasta con estudios internacionales como el de Wang et al. (2), que asocian la mortalidad con edad avanzada, Glasgow bajo e hidrocefalia, y con Zhu et al. (8), quienes hallaron peor pronóstico en adultos mayores. Huang et al. (5) identificaron que la desnutrición, la edad menor de 30 años y la tuberculosis aumentan el riesgo de meningitis tuberculosa, factores que no se confirmaron en esta cohorte, considerando que se estudió la mortalidad y no la infección.

En Latinoamérica, estudios en Perú y México han resaltado la vulnerabilidad de poblaciones empobrecidas y con VIH, mientras que Montalvo et al. (24) y Aguilar-Molina et al. (25) subrayan la relación entre marginalidad y mortalidad. Nuestro estudio mostró un patrón similar, con mayoría de pacientes en estratos bajos, pero sin significancia estadística.

Este estudio presenta algunas limitaciones, principalmente las inherentes a la naturaleza retrospectiva del diseño y al uso de fuentes de información secundaria, por lo que se podría considerar que se presenta subregistro. También es importante mencionar que no se realizó subanálisis según el área de residencia de los casos, lo cual es relevante, dada la clasificación de la tuberculosis como una enfermedad asociada a la pobreza, que podría tener una distribución diferente al analizar por zonas rurales o urbanas y por la condición de institucionalización de los casos (personas privadas de la libertad, residentes de hogares geriátricos, etc.).

La meningitis tuberculosa representa una forma grave y poco visible de tuberculosis, con una mortalidad alarmante y sin estudios previos regionales comparables. Lo anterior plantea la necesidad de mejorar la calidad del registro epidemiológico, implementar protocolos diagnósticos estandarizados y fortalecer el acceso temprano al tratamiento, especialmente en poblaciones vulnerables.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales:** Los autores declaran no haber realizado experimentos en humanos ni animales.

**Confidencialidad:** Los autores solicitaron autorización por parte de la Secretaría de Salud Departamental para acceder a los datos con fines de investigación/divulgación para la comunidad.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado:** Dada la naturaleza retrospectiva del estudio, no se necesitó consentimiento informado de los pacientes. Se contó con certificación por parte de Comité de Ética del cumplimiento de los requisitos éticos.

**Privacidad:** En este artículo no aparece información que permita la identificación de los pacientes.

**Financiación:** No se obtuvo ayuda financiera para la realización de esta investigación.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

**Agradecimientos:** Se agradece el respaldo de la Secretaría Distrital de Salud y a las instituciones prestadoras de salud que permitieron el uso de los datos.

## REFERENCIAS

1. World Health Organization (WHO). Tuberculosis [Internet]. 2023 [citado 10 julio 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
2. Wang L, Gu Z, Chen X, Yu X, Meng X. Analysis of risk factors for long-term mortality in patients with stage II and III tuberculous meningitis. BMC Infect Dis [Internet]. 1 de diciembre de 2024 [citado 10 julio 2024];24(1):1-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-024-09561-0>
3. Mezochow A, Thakur K, Vinnard C. Tuberculous Meningitis in Children and Adults: New Insights for an Ancient Foe. Curr Neurol Neurosci Rep [Internet]. 20 de noviembre de 2017 [citado 1 julio 2025];17(11):85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11910-017-0796-0>
4. Schaller MA, Wicke F, Foerch C, Weidauer S. Central Nervous System Tuberculosis. Clin Neuroradiol [Internet]. 2018;29(1):3-18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00062-018-0726-9>

5. Huang M, Ma Y, Ji X, Jiang H, Liu F, Chu N, et al. A study of risk factors for tuberculous meningitis among patients with tuberculosis in China: An analysis of data between 2012 and 2019. *Front Public Health* [Internet]. 27 de enero de 2023 [citado 1 julio 2025];10:1040071. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1040071>
6. Navarro-Flores A, Fernandez-Chinguel JE, Pacheco-Barrios N, Soriano-Moreno DR, Pacheco-Barrios K. Global morbidity and mortality of central nervous system tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol* [Internet]. 15 de marzo de 2022 [citado 1 julio 2025];269(7):3482-94. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00415-022-11052-8>
7. Lin J, Pulst-Korenberg J, Zamvil SS, Graves J, Newsome SD, Amezcua L. Tuberculous Meningitis or Neurosarcoidosis-a Diagnostic Quandary. From the National Multiple Sclerosis Society Case Conference Proceedings. *Neurology(R) neuroimmunology & neuroinflammation* [Internet]. 2023/12/20. 2024 enero [citado 1 julio 2025];11(1):e200184-e200184. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08700-3>
8. Zhu X, He N, Tong L, Gu ZH, Li H. Clinical characteristics of tuberculous meningitis in older patients compared with younger and middle-aged patients: a retrospective analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 18 de octubre de 2023 [citado 1 julio 2025];23(1):699. Disponible en: <https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000200184>
9. Yiek SH, Wong ASH. Challenges and Controversies in the Management of Tuberculous Meningitis with Hydrocephalus: A Systematic Review and Sarawak Institution's Experience. *Asian J Neurosurg* [Internet]. 2022 junio [citado 10 julio 2024];17(02):189-98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/S-0042-1750781>
10. Bowen LN, Smith B, Reich D, Quezado M, Nath A. HIV-associated opportunistic CNS infections: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2016;12(11):662-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrneurol.2016.149>
11. Seid G, Alemu A, Dagne B, Gamtesa DF. Microbiological diagnosis and mortality of tuberculosis meningitis: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2023 febrero 16 [citado 1 julio 2025];18(2):e0279203-e0279203. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0279203>
12. Thakur R, Goyal R, Sarma S. Laboratory diagnosis of tuberculous meningitis - is there a scope for further improvement? *J Lab Physicians* [Internet]. 2010 enero [citado 1 julio 2025];2(1):21-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/0974-2727.66705>

13. Wilkinson RJ, Rohlwink U, Misra UK, van Crevel R, Mai NTH, Dooley KE, et al. Tuberculous meningitis. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2017;13(10):581-98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrneurol.2017.120>
14. Church EC, Steingart KR, Cangelosi GA, Ruhwald M, Kohli M, Shapiro AE. Oral swabs with a rapid molecular diagnostic test for pulmonary tuberculosis in adults and children: a systematic review. *Lancet Glob Health* [Internet]. 1 de enero de 2024 [citado 10 julio 2024];12(1):e45-54. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00469-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00469-2)
15. Bumbrah GS, Jain S, Fatima Z, Hameed S. Efficacy of LAMP assay for Mycobacterial spp. detection to prevent treatment delays and onset of drug resistance: a systematic review and meta-analysis. *Drug Target Insights* [Internet]. 7 de junio de 2023;17(1):78-89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33393/DTI.2023.2596>
16. Lee JH, Garg T, Lee J, McGrath S, Rosman L, Schumacher SG, et al. Impact of molecular diagnostic tests on diagnostic and treatment delays in tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 10 julio 2024];22(1):1-23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/S12879-022-07855-9/TABLES/5>
17. Dian S, Ganiem AR, van Laarhoven A. Central nervous system tuberculosis. *Curr Opin Neurol* [Internet]. 1 de junio de 2021;34(3):396-402. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/WCO.0000000000000920>
18. Silva C, Bermúdez V, Arraiz N, Bermúdez F, Rodríguez M, Valdelamar L, et al. Fármacos de primera línea utilizados en el tratamiento de la tuberculosis. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [Internet]. 2007 [citado 10 julio 2024];26(1):21-6. Disponible en: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-02642007000100004](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642007000100004)
19. Gupta M, Tobin EH, Munakomi S. CNS Tuberculosis [Internet]. StatPearls Publishing; 2024 [citado 1 julio 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585138/>
20. Gundamraj S, Hasbun R. The Use of Adjunctive Steroids in Central Nervous Infections. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 23 de noviembre de 2020 [citado 1 julio 2025];10:592017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fcimb.2020.592017>

21. Guillem L, Espinosa J, Laporte-Amargos J, Sánchez A, Grijota MD, Santin M. Mortality and sequelae of tuberculous meningitis in a high-resource setting: A cohort study, 1990–2017. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica (English ed)* [Internet]. 2024;42(3):124-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimce.2023.01.005>
22. Instituto Nacional de Salud. Colombia. Informe de evento y tableros de control [Internet]. 2023 [citado 10 julio 2024]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/Info-Evento.aspx>
23. Salas-Romero S, Castro-Leones M, Angulo MA, Conde-Cardona G. Epidemiological characterization of tuberculosis of the central nervous system in Colombia in 2019. *J Neurol Sci* [Internet]. 1 de diciembre de 2023;455. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2023.121304>
24. Montalvo R, Díaz-Lazo A, Rodríguez C, Castro J, Suárez M, Acuña F. Comparative analysis of the survival of patients with tuberculous meningitis and pulmonary tuberculosis. *Neurología Argentina* [Internet]. 1 de octubre de 2022 [citado 1 julio 2025];14(4):201-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2021.09.004>
25. Escobar Mera MA, Aguilar Molina O, Enrique, Vallejo Serna RA, Valdez Moreno MA, Martínez Buitrago E. Experiencia en diagnóstico de tuberculosis meníngea por pruebas moleculares comparado con cultivo en un hospital de alta complejidad en Cali, Colombia. *Acta Médica Colombiana* [Internet]. 20 de septiembre de 2021 [citado 1 julio 2025];47(1). Disponible en: <https://doi.org/10.36104/amc.2022.2115>