



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE INFECCIÓN EN SISTEMA  
NERVIOSO CENTRAL EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA Y RESIDENTES DE  
PEDIATRÍA Y NEUROPEDIATRÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Ingrid Lemus Espitia**

Universidad Nacional de Colombia  
Unidad de Apoyo Académico de Neuropediatría  
Departamento de Pediatría

2023



# **ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE INFECCIÓN EN SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA Y RESIDENTES DE PEDIATRÍA Y NEUROPEDIATRÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**Ingrid Lemus Espitia**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Especialista en neuropediatría**

Director (a):

Germán Camacho – Infectólogo Pediatra  
Profesor asociado Universidad Nacional de Colombia

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de pediatría  
Bogotá, Colombia

2023



*A mis padres quienes siempre han sabido llenarme del miedo necesario del mundo y las ansias de algo mejor para impulsarme a estudiar y cambiar mi realidad, a mi hermana quien me guía y apoya con su visión de la vida que tanto amo, a mis amigos que me aceptan y me apoyan como soy y a los docentes a lo largo de mi vida que me han enseñado que clase de profesional quiero y no quiero ser.*

## **Agradecimientos**

Agradezco en primera instancia a la Universidad Nacional de Colombia que me ha permitido formarme en su institución y me ha brindado las herramientas necesarias para desempeñarme de forma profesional. Agradezco al Doctor Germán Camacho infectólogo pediatra y docente universitario por la paciencia y las enseñanzas que me brindó durante todo el proceso de realización de este proyecto



## Resumen

Estrategia pedagógica para la enseñanza de infección en sistema nervioso central en los estudiantes de medicina y residentes de pediatría y neuropediatría de la universidad nacional de Colombia

Teniendo en cuenta los modelos educativos actuales enfocados en el constructivismo y la participación del estudiante de forma activa durante todo su proceso de formación, se decide la creación de una herramienta interactiva dentro de la plataforma Moodle de la Universidad Nacional de Colombia para la realización de un curso dedicado a neuroinfección, dirigido a estudiantes de pregrado de medicina y a residentes de las especialidades de pediatría y neuropediatría, los cuales tendrán contenido y evaluación en base a las competencias de conocimiento de cada grupo, que permita el aprendizaje de forma sencilla de estas entidades causantes de una alta morbimortalidad en la población pediátrica

**Palabras clave: (Neuroinfección, aprendizaje, capacitación).**

## **Abstract**

Pedagogical strategy for teaching central nervous system infection in medical students and residents of pediatrics and neuropaediatrics at the Universidad Nacional de Colombia.

Considering the current educational models which focus on constructivism and active student participation throughout their training process, it has been decided to create an interactive tool within the Moodle platform of the Universidad Nacional de Colombia where for the realization of a course dedicated to neuroinfection, aimed at undergraduate medical students and residents of the pediatric and neuropaediatric specialties, which will have content and evaluation based on the knowledge competencies of each group, which allows the learning of these entities that cause high morbidity and mortality in the pediatric population

**Keywords: (Neuroinfection, learning, training)**

# Contenido

|  | Pág.      |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción .....</b>                                     | <b>11</b> |
| <b>2. Justificación .....</b>                                    | <b>13</b> |
| <b>3. Objetivos.....</b>   | <b>14</b> |
| 3.1. Objetivo general .....                                      | 14        |
| 3.2. Objetivos específicos.....                                  | 14        |
| <b>4. Marco teórico.....</b>                                     | <b>15</b> |
| 4.1. Educación y herramientas pedagógicas .....                  | 15        |
| 4.2. Neuroinfección.....   | 16        |
| <b>5. Metodología.....</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>6. Consideraciones éticas .....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>7. Esquema de aplicativo.....</b>                             | <b>22</b> |
| <b>8. Conclusiones.....</b>                                      | <b>25</b> |
| <b>9. Anexo uno: Link de ejemplificación de los módulos.....</b> | <b>26</b> |
| <b>10. Bibliografía.....</b>                                     | <b>27</b> |



# 1. Introducción

A lo largo de la historia se han planteado múltiples estrategias a nivel pedagógico con el fin de establecer herramientas idóneas para el aprendizaje, en este escenario la idea de la educación constructivista ha adquirido mayor importancia dado que requiere la participación activa del estudiante y un escenario de enseñanza práctico que permita un aprendizaje significativo.

En este contexto y teniendo en cuenta la aceleración de la digitalización fomentada por los acontecimientos recientes que ha dado como resultado un entorno mayor interacción remota, las nuevas tecnologías como el uso de plataformas interactivas y la educación virtual, toman un papel fundamental en estos procesos educativos, ya que requiere un mayor compromiso del estudiante. Por tal razón la herramienta utilizada debe ser concreta y dinámica permitiendo que el estudiante tenga interés mediante un proceso menos tedioso, lo que dota a las herramientas audiovisuales virtuales de gran importancia en las estrategias de aprendizaje actual.

Dentro del campo de la medicina, también es importante la implementación de estas nuevas estrategias, aplicadas a la enseñanza de entidades con relevancia en morbimortalidad, como es el caso de la Meningoencefalitis infecciosa. Esta enfermedad puede definirse como un proceso inflamatorio que compromete las leptomeninges (aracnoides y piamadre); que puede involucrar bacterias, virus, parásitos y hongos; presentado como principales secuelas compromiso cognitivo, epilepsia, compromiso de una vía sensorial y motor, por eso el aprendizaje de su fisiopatología, el diagnóstico y tratamiento temprano y adecuado, resulta de vital importancia en el proceso formativo médico.

El presente proyecto busca la creación del material educativo multimedia en base al método ADDIE, el cual está compuesto por: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Este diseño se realizó en forma de un curso dividido en módulos en la plataforma educativa Moodle de la Universidad Nacional de Colombia, donde se busca resumir de manera concreta y dinámica los aspectos más relevantes de las infecciones

más frecuentes en Sistema Nervioso Central (en adelante SNC), por medio de imágenes, texto y audio, lo cuales se basarán en las guías y los artículos más significativos de la literatura actual de cada tema expuesto.

## **2. Justificación**

A nivel mundial, los diagnósticos erróneos pueden contribuir a los casi 7 millones de niños que mueren cada año, principalmente por causas prevenibles (3); siendo la meningitis en pediatría causa probable de estos diagnósticos. Una revisión sistemática realizada en el 2013 reportó que centros pediátricos en Francia, relacionaron la meningitis, gastroenteritis, neumonía, y apendicitis, como las afecciones más comunes que dan lugar a reclamaciones especialmente en menores de 3 años (6) en Colombia no se cuenta con bibliografía disponible de reclamos de mala praxis. Teniendo en cuenta la prevalencia de neuroinfección y mortalidad se hace evidente la importancia de la adecuada capacitación acerca de patologías neuroinfecciosas.

El estudio actual de neuroinfección pediátrica en la Universidad Nacional de Colombia se realiza en las rotaciones de infectología durante dos semanas de pregrado y posgrado de pediatría y neuropediatría durante 30 días, dichas rotaciones cuentan con un espacio para la revisión de neuroinfección de una a dos sesiones con énfasis en neuroinfección adquirida en comunidad. Teniendo en cuenta la importancia del correcto diagnóstico y oportuno tratamiento de la neuroinfección se considera es necesario complementar la formación mediante la implementación de nuevas estrategias de enseñanza, apoyados en la tecnología para la construcción de un concepto general y de unas pautas para el manejo y seguimiento que permitan un adecuado manejo de la neuroinfección como escuela. De aquí radica la importancia de implementar una plataforma educativa que permita el estudio de dichas patologías partiendo de la apropiación de conceptos básicos hasta un aprendizaje guiado para un adecuado diagnóstico y tratamiento oportuno.

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo general**

Crear una herramienta interactiva para el estudio de neuroinfección en pediatría dirigida a estudiantes de pregrado y residentes de pediatría y neuropediatría de la Universidad Nacional de Colombia.

### **3.2. Objetivos específicos**

Capacitar de forma didáctica a los estudiantes de medicina y residentes de las especialidades de pediatría y neuropediatría en el abordaje de la neuroinfección en pediatría.

Ofrecer una herramienta complementaria a la formación teórica presencial impartida durante la formación médica

Hacer uso de las herramientas telemáticas orientadas a la formación médica

## **4. Marco teórico**

### **4.1. Educación y herramientas pedagógicas**

El aprendizaje es el fenómeno de adaptación luego del neurodesarrollo y este está ligado a la educación, que permite concebir seres sociales funcionales y gestores de sostenimiento en la comunidad, siendo para el personal de salud de vital importancia el aprendizaje continuo dado el desarrollo científico constante y cambiante (12).

La gran pregunta es cual es el método más adecuado de enseñanza basado en la forma en la que aprendemos y cómo es posible medir la significancia en el quehacer diario de la misma. La variedad en el uso de diferentes modelos pedagógicos a lo largo de la historia han estado ligados al entendimiento y la experimentación del como aprendemos, lo que ha traído consigo concepciones en donde la experiencia del individuo y el refuerzo positivo con periodos atencionales adecuados son algunos de los elementos que consiguen un proceso significativo y duradero basados en conceptos como corporeidad y teoría del cuarteto; esto ha permitido el advenimiento de diversas herramientas pedagógicas que permitan realizar un aprendizaje dinámico, concreto y con integración de conceptos básicos que permitan el desenvolvimiento en su entorno, creando un modelo pedagógico activo(12,13).

En este contexto las herramientas virtuales y el desarrollo tecnológico, abren una posibilidad inmensa de reinventar la forma de enseñar y aprender, permitiendo no solo la adquisición de la información con las particularidades individuales sino también el almacenamiento a largo plazo en medios digitales donde se facilite su consulta y repetición como medio de aprendizaje clásico, en este contexto enfocados en un aprendizaje experiencial, el material audiovisual permite una experiencia participativa y estimulante por medio de una presentación estética, asociado una narrativa oral que guía y que, teniendo en cuenta lo expuesto teóricamente facilitara la educación en esta área del conocimiento(13,14).

## 4.2. Neuroinfección

La Meningoencefalitis infecciosa puede definirse como un proceso inflamatorio que compromete las leptomeninges (aracnoides y piamadre); que puede involucrar bacterias, virus, parásitos y hongos(1). Esta entidad ha sido reconocida como síndrome importante en la acción sanitaria desde el siglo XVI. En la actualidad luego del advenimiento de las vacunas los principales agentes etiológicos bacterianos responsables de la mayoría de neuroinfección son: *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* los cuales varían según el grupo etáreo y factores de riesgo (2).

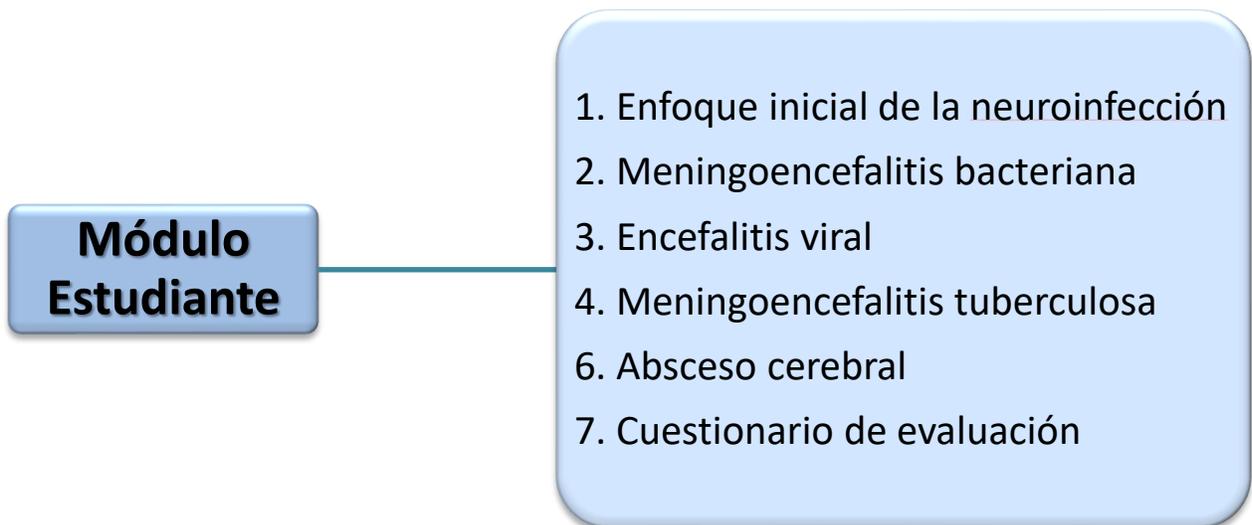
Según la OMS se estima cerca 5.9 millones de muertes en niños menores de 5 años que ocurrieron en 2015, aproximadamente la mitad fueron causadas por enfermedades infecciosas y enfermedades como neumonía, diarrea, malaria, meningitis, tétanos, VIH y sarampión (3). En Colombia la meningitis bacteriana aguda es un evento de gran importancia en salud pública con reporte inmediato obligatorio para la realización de seguimiento continuo y sistemático de la ocurrencia (1); actualmente se reporta una incidencia de 18 por cada 100.000 habitantes siendo el principal agente etiológico *Streptococcus pneumoniae*.

La importancia de esta entidad radica en la morbimortalidad, presentado como principales secuelas compromiso cognitivo, epilepsia, compromiso de una vía sensorial y motor (4), y a pesar de los de métodos diagnósticos, continúa siendo una entidad de diagnóstico clínico principalmente, presentándose como un reto para el médico tratante; dada la dificultad de identificación del agente etiológico de forma inicial y la variabilidad de las presentaciones clínicas (5).

## 5. Metodología

Se propone crear una herramienta interactiva dentro de la plataforma Moodle de la Universidad Nacional de Colombia donde se realice un módulo dedicado a neuroinfección (incluyendo meningitis y encefalitis), donde se parta de una exposición de un caso clínico y abordaje diagnóstico desde la historia clínica hasta la realización de pruebas diagnósticas y el correcto abordaje terapéutico, con una evaluación post revisión que permita a los estudiantes valorar los conocimientos adquiridos.

La plataforma virtual se conformará de dos módulos uno de ellos dirigido a estudiantes de pregrado de medicina y el segundo dirigido a residentes de las especialidades de pediatría y neuropediatría los cuales tendrán un contenido en base a las competencias de conocimiento de cada grupo. Los temas principales que se revisarán serán meningitis de tipo agudo, subaguda (absceso cerebral) y crónica (tuberculosa, por parásitos y por hongos). Adicionalmente se establecerán las pautas para un correcto diagnóstico por medio de un módulo donde se ilustre un enfoque inicial de la neuroinfección y luego de forma individual en cada uno de los módulos específicos



## Módulo Residente

1. Enfoque inicial de la neuroinfección
2. Meningoencefalitis bacteriana
3. Encefalitis viral
4. Meningoencefalitis tuberculosa
5. Meningoencefalitis fúngica
6. Meningoencefalitis parasitaria
7. Absceso cerebral
8. Cuestionario de evaluación

Se realizó búsqueda en literatura en PUBMED, y SCIELO, ILACS, con las palabras clave (uso de términos DECS) para cada temática así:

| TEMA  | PALABRAS DE BÚSQUEDA  |
|---|---|
| <b>Meningoencefalitis bacteriana</b>            | “Meningitis, Bacterial” + “Child”   |
| <b>Encefalitis viral</b>                        | “Encephalitis, Viral” + “Child”   |
| <b>Meningoencefalitis tuberculosa</b>           | “Tuberculosis, Meningeal” + “Child” y/o<br>“Encefalitis”  |
| <b>Meningoencefalitis fúngica</b>               | “Meningitis, Fungal” + “Child”  |
| <b>Neuroinfección por parásitos</b>             | “Meningitis y/o Encephalitis” + “Parasites”   |
| <b>Enfoque clínico de la neuroinfección</b>     | “Meningitis y/o Encephalitis” + “Child” +<br>“Signs and Symptoms” y/o “Clinical<br>Diagnosis”                                     |
| <b>Enfoque paraclínico de la neuroinfección</b> | “Meningitis y/o Encephalitis” + “Child” +<br>“Biomarkers” y/o Laboratory Test y/o<br>“Spinal Puncture” y/o<br>“Image Enhancement” |

Se revisaron guías basadas en evidencia internacionales publicadas, libros de texto académico y se descartó los artículos de revisión sin soporte bibliográfico y los reportes de caso.

Después de revisión de literatura, se realizó tutorías con el fin de establecer información pertinente en cada módulo basados en la bibliografía disponible en literatura infantil en las guías y artículos revisados.

Finalmente, se definió la estructura de enseñanza de cada módulo y se complementó con herramientas interactivas como animaciones, imágenes y audio que guíen el aprendizaje, incluyendo la revisión de casos clínicos posterior a la finalización del módulo.



## **6. Consideraciones éticas**

El material educativo en este caso audiovisual se clasifica como de bajo riesgo de acuerdo con las normas establecidas según la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, dado que no hay ningún tipo de intervención en la población, y no se utilizarán imágenes datos de ninguna persona, por lo anterior no requerimos de consentimiento informado.

Adicionalmente, las personas que podrán consultar el material multimedia estarán limitadas a medio académico y no será de difusión pública, ni comercial.

## 7. Esquema de aplicativo

Como se ha descrito anteriormente el aplicativo será dividido en dos módulos los cuales compartirán algunos temas (las patologías más frecuentes) y otros más específicos únicamente para residentes. Cada uno de los módulos contiene una misma estructura estándar con algunas modificaciones según cada tema en particular lo requiera, esta estructura será descrita a continuación:



1. **ENFOQUE DE PACIENTE PEDIÁTRICO DE NEUROINFECCIÓN:** Módulo diseñado para ambas modalidades del curso, se hace una aproximación al abordaje general tanto clínico como paraclínico de la neuroinfección
2. **PATOLOGÍAS ESPECÍFICAS:** Estas incluyen: Meningoencefalitis bacteriana, encefalitis viral, meningoencefalitis tuberculosa, meningoencefalitis fúngica, meningoencefalitis parasitaria, absceso cerebral. En estos se exponen cada una de las patologías mencionadas y de organizan como se expone a continuación
3. **CUESTIONARIO FINAL:** En esta última sección se

| SECCIÓN                   | CONTENIDO  |
|---------------------------|--|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>       | Se realiza una breve introducción en el tema en el cual se describa las generalidades de la patología                                      |
| <b>EPIDEMIOLOGÍA</b>      | Se describen los datos epidemiológicos más relevantes de cada patología.   |
| <b>FISIOPATOLOGÍA</b>     | Se hace una descripción simplificada de la fisiopatología de cada microorganismo con descripción de sus particularidades de patogenicidad. |
| <b>ETIOLOGÍA</b>          | Se especifican y describen los agentes infecciosos relacionados con la patología   |
| <b>FACTORES DE RIESGO</b> | Se estableces que situaciones facilitan el desarrollo de la patología  |
| <b>CLÍNICA</b>            | Se hace una sencilla descripción de los signos clínicos más frecuentes y sus características principales                                   |
| <b>DIAGNÓSTICO</b>        | Se hace un abordaje a los métodos diagnósticos clínicos y paraclínico más relevantes y se hacen recomendaciones                            |
| <b>COMPLICACIONES</b>     | Se describen aquellas complicaciones a las que se pueden enfrentar durante el manejo de cada patología                                     |
| <b>TRATAMIENTO</b>        | Se describe los esquemas empíricos y dirigidos sugeridos por guías y conforme a la evidencia   |
| <b>PRONÓSTICO</b>         | Se hace referencia a la evolución a mediano y largo plazo como consecuencia de la patología descrita.                                      |
| <b>DX DIFERENCIAL</b>     | Se describe de forma concreta aquellos diagnósticos a tener en cuenta como diferenciales.  |
| <b>ALGORITMO</b>          | Se muestra un esquema final que se suma el módulo con el fin de mostrar al   |

---

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>FINAL</b>        | estudiante de forma grafica con compendio de los explicado.   |
| <b>CASO CLÍNICO</b> | Al inicio de cada módulo se expondrá un caso clínico con la patología correspondiente y se realizarán una serie de preguntas como cuestionario pretest, al final del modulo se retomará el caso con la resolución de las mismas |

## **8. Conclusiones**

Se subirá a la plataforma de Moodle de la Universidad Nacional de Colombia el material audiovisual con el contenido del curso con el desarrollo de la metodología planteada. Este servirá como parte de la formación tanto de estudiantes de medicina como para residentes en formación en el área de pediatría y sus especialidades como lo son neuropediatría e infectología pediátrica.

## 9. Anexo uno: Enlace acceso a los módulos

Se adjuntan dos links con acceso a los cursos uno para estudiantes y uno para residentes. Con el fin de mostrar el material final del trabajo realizado

CURSO DE FORMACIÓN EN SISTEMA NERVIOSO CENTRAL – ESTUDIANTES

<https://view.genial.ly/634a0bfc5332f900122010bc>

CURSO DE FORMACIÓN EN SISTEMA NERVIOSO CENTRAL – RESIDENTES

<https://view.genial.ly/61816ff7f992780db9c0e997>

## 10. Bibliografía

1. Colombia. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública de Meningitis bacteriana y Enfermedad meningocócica. versión 4. [Internet] 2022. <https://doi.org/10.33610/infoeventos.47>
2. Visintin, C., et al. "Management of Bacterial Meningitis and Meningococcal Septicaemia in Children and Young People: Summary of NICE Guidance." *BMJ*, vol. 340, no. jun28 1, 28 June 2010, pp. c3209–c3209, 10.1136/bmj.c3209. Accessed 17 Nov. 2020.
3. Alkema, Leontine, and Danzhen You. "Child Mortality Estimation: A Comparison of UN IGME and IHME Estimates of Levels and Trends in Under-Five Mortality Rates and Deaths." *PLoS Medicine*, vol. 9, no. 8, 28 Aug. 2012, p. e1001288, 10.1371/journal.pmed.1001288. Accessed 26 Nov. 2019.
4. Edmond, Karen, et al. "Global and Regional Risk of Disabling Sequelae from Bacterial Meningitis: A Systematic Review and Meta-Analysis." *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 10, no. 5, May 2010, pp. 317–328, 10.1016/s1473-3099(10)70048-7. Accessed 20 Apr. 2020.
5. Wallace, E, et al. "The Epidemiology of Malpractice Claims in Primary Care: A Systematic Review." *BMJ Open*, vol. 3, no. 7, June 2013, p. e002929, 10.1136/bmjopen-2013-002929.
6. Strouse J. Sickle cell disease [Internet]. 1st ed. Vol. 138, Handbook of clinical neurology. Elsevier B.V.; 2016. 311-324 p

7. Chow, F. C., et al. "Opinion and Special Articles: An Interdisciplinary Neuroinfectious Diseases Clinic to Improve Patient Care and Training." *Neurology*, vol. 84, no. 1, 29 Dec. 2014, pp. e1–e4, 10.1212/wnl.0000000000001097. Accessed 1 May 2022.
8. Nath, Avindra. "Neuroinfectious Diseases." *JAMA Neurology*, vol. 72, no. 2, 1 Feb. 2015, p. 143, 10.1001/jamaneurol.2014.3442. Accessed 2 June 2019.
9. Chase, Thomas J. G., et al. "Mobile Learning in Medicine: An Evaluation of Attitudes and Behaviours of Medical Students." *BMC Medical Education*, vol. 18, no. 1, 27 June 2018, bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-018-1264-5, 10.1186/s12909-018-1264-5. Accessed 4 Sept. 2019.
10. Ecker, Erika, and Andrea Skelly. "Conducting a Winning Literature Search." *Evidence-Based Spine-Care Journal*, vol. 1, no. 01, May 2010, pp. 9–14, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3609008/pdf/ebsj01009.pdf, 10.1055/s-0028-1100887
11. Ebbert, Jon O, et al. "Searching the Medical Literature Using PubMed: A Tutorial." *Mayo Clinic Proceedings*, vol. 78, no. 1, 2003, pp. 87–91, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12528881, 10.4065/78.1.87. Accessed 17 Oct. 2019.
12. Heath PT, Nik Yusoff NK, Baker CJ. Neonatal meningitis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2003;88(3):F173-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/fn.88.3.f173>
13. May M, Daley AJ, Donath S, Isaacs D, Australasian Study Group for Neonatal Infections. Early onset neonatal meningitis in Australia and New Zealand, 1992-2002. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2005;90(4):F324-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2004.066134>
14. Arditi M, Mason EO Jr, Bradley JS, Tan TQ, Barson WJ, Schutze GE, et al. Three-year multicenter surveillance of pneumococcal meningitis in children: clinical characteristics, and outcome related to penicillin susceptibility and dexamethasone use. *Pediatrics* [Internet]. 1998;102(5):1087–97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.102.5.1087>
15. Nigrovic LE, Kuppermann N, Malley R, Bacterial Meningitis Study Group of the Pediatric Emergency Medicine Collaborative Research Committee of the American Academy of Pediatrics. Children with bacterial meningitis presenting to the emergency department during the pneumococcal conjugate vaccine era. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2008;15(6):522–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00117.x>

16. Sáez-Llorens X, McCracken GH Jr. Bacterial meningitis in children. *Lancet* [Internet]. 2003;361(9375):2139–48. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13693-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13693-8)
17. Tunkel AR, Hartman BJ, Kaplan SL, Kaufman BA, Roos KL, Scheld WM, et al. Practice guidelines for the management of bacterial meningitis. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2004;39(9):1267–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1086/425368>
18. NICE. Meningitis (bacterial) and meningococcal septicaemia in under 16s: recognition, diagnosis and management. 2015 feb.
19. Brouwer MC, Tunkel AR, van de Beek D. Epidemiology, diagnosis, and antimicrobial treatment of acute bacterial meningitis. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2010;23(3):467–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00070-09>
20. Alamarat Z, Hasbun R. Management of acute bacterial meningitis in children. *Infect Drug Resist* [Internet]. 2020;13:4077–89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/IDR.S240162>
21. Brouwer MC, McIntyre P, Prasad K, van de Beek D. Corticosteroids for acute bacterial meningitis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015;(9):CD004405. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004405.pub5>
22. Cerda SM Punción lumbar. *ARS médica* [Internet]. 2017;17(3):39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11565/arsmed.v17i3.7193>.
23. Vassallo JC, Gouguenheim B, Ghiglione A, Bravo N, Prudencio CI, Villos F, et al. Entrenamiento en punción lumbar utilizando estrategias educativas de simulación. Experiencia en una residencia de clínica pediátrica. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2015;113(6):544–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.544>
24. García S, Sauri-Suárez S, Meza E, Arrazola-Cortés E, Sevilla-Álvarez C, Villagómez AJ. Procesos infecciosos del sistema nervioso central en el preludio del siglo XXI; una revisión analítica. *Med Int Mex* 2013;29:276-289
25. Valle-Murillo MA , Amparo Carrillo ME. Infecciones del Sistema Nervioso Central, parte 1: Meningitis, Encefalitis y Absceso cerebral. *Revista Mexicana de Neurociencia*. Marzo-Abril, 2017; 18(2):51-65
26. Mcguire J, Green A. Capítulo 16: Infecciones del sistema nervioso central - Meningitis bacteriana aguda. *Cuidados Neurocríticos Pediátricos*. Demos Medical. 2013; 270–6.
27. Vila J, Gómez MD, Salavert M, Bosch J. Métodos de diagnóstico rápido en microbiología clínica: necesidades clínicas. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2017;35(1):41–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2016.11.004>

28. Calderón Flores ME. Prueba de aglutinación en látex como método diagnóstico en meningitis bacteriana. *Rev Cun* [Internet]. 2020;4(2):7–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.36314/cunori.v4i2.122>
29. Kneen R, Michael BD, Menson E, Mehta B, Easton A, Hemingway C, et al. Management of suspected viral encephalitis in children - Association of British Neurologists and British Paediatric Allergy, Immunology and Infection Group national guidelines. *J Infect* [Internet]. 2012;64(5):449–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2011.11.0132>.
30. Kirkham FJ. Guidelines for the management of encephalitis in children: Opinion. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2013;55(2):107–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04410.x3>.
31. Lúa ML, Plascencia A, Paredes P, De Armas Y, Raygoza M, Martínez E, et al. Etiological identification of viral agents in acute encephalitis in Guadalajara, México, 2011-2015. *Biomedica* [Internet]. 2018;38(2):216–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.37304>.
32. Swanson PA 2nd, McGavern DB. Viral diseases of the central nervous system. *Curr Opin Virol* [Internet]. 2015;11:44–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.coviro.2014.12.0095>.
33. Costa BK da, Sato DK. Viral encephalitis: a practical review on diagnostic approach and treatment. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2020;96 Suppl 1:12–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2019.07.0066>.
34. Messacar K, Fischer M, Dominguez SR, Tyler KL, Abzug MJ. Encephalitis in US children. *Infect Dis Clin North Am* [Internet]. 2018;32(1):145–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2017.10.0077>.
35. Tunkel AR, Glaser CA, Bloch KC, Sejvar JJ, Marra CM, Roos KL, et al. The management of encephalitis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2008;47(3):303–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1086/5897478>.
36. Téllez de Meneses Monserrat, Vila Miguel T., Barbero Aguirre Pedro, Montoya José F.. Encefalitis virales en la infancia. *Medicina (B. Aires)* [Internet]. 2013 Sep [citado 2022 Abr 12]; 73 ( Suppl 1 ): 83-92. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802013000500013&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802013000500013&lng=es).

37. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Protocolo de diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis con afectación del sistema nervioso central en pediatría. Meningitis tuberculosa. 2020; 2-12
38. Bourgi K, Fiske C, Sterling TR. Tuberculosis meningitis. *Curr Infect Dis Rep* [Internet]. 2017;19(11):39. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11908-017-0595-4>
39. Thwaites GE, Schoeman JF. Update on tuberculosis of the central nervous system: pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Clin Chest Med* [Internet]. 2009;30(4):745–54, ix. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027252310900094XA>
40. Ratageri VH, Illalu S, Fattepur SR, Wari PK. The utility of CSF Xpert MTB/RIF in diagnosis of tubercular meningitis in children. *Indian J Pediatr* [Internet]. 2019;86(12):1089–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s12098-019-03032-0>
41. Marais S, Thwaites G, Schoeman JF, Török ME, Misra UK, Prasad K, et al. Tuberculous meningitis: a uniform case definition for use in clinical research. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2010 [cited 2022 May 23];10(11):803–12. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(10\)70138-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(10)70138-9/fulltext)
42. Thwaites G, Fisher M, Hemingway C, Scott G, Solomon T, Innes J, et al. British Infection Society guidelines for the diagnosis and treatment of tuberculosis of the central nervous system in adults and children. *J Infect* [Internet]. 2009 [cited 2022 May 23];59(3):167–87. Available from: [https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453\(09\)00186-8/fulltext](https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453(09)00186-8/fulltext)
43. Programa Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis [Internet]. [cited 2022 May 23]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/comportamiento-tuberculosis-2020.pdf>
44. Archibald LK, Quisling RG. Central Nervous System Infections. In: *Textbook of Neurointensive Care*. London: Springer London; 2013. p. 427–517.
45. Brutto OH del. Infecciones micóticas del sistema nervioso central. *Rev Neurol* [Internet]. 2000 [cited 2022 May 23];30(5):447–59. Available from: <https://ibecs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscisScript=iah/iah.xis&src=google&base=IBECS&lang=e&nextAction=lnk&exprSearch=128553&indexSearch=ID>.
46. Góralaska K, Blaszkowska J, Dzikowiec M. Neuroinfections caused by fungi. *Infection* [Internet]. 2018;46(4):443–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s15010-018-1152-2M>.

47. P. Unusual fungal infections in the neonate [Internet]. Uptodate.com. 2021. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/unusual-fungal-infections-in-the-neonate?csi=0982b6ca-58aa-4967-bb90-20d701cdbcad9&source=contentShareSinghi>
48. P, Saini AG. Fungal and parasitic CNS infections. Indian J Pediatr [Internet]. 2019;86(1):83–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s12098-017-2487-x>
49. Donadeu M, Lightowers MW, Fahrion AS, Kessels J, Abela-Ridder B. Taenia solium: WHO endemicity map update. Wkly Epidemiol Rec. 2016;91(49–50):595–9.
50. Flórez Sánchez AC, Pastrán SM, Vargas NS, Beltrán M, Enriquez Y, Peña AP, et al. Cisticercosis en Colombia. Estudio de seroprevalencia 2008-2010. Acta neurol colomb [Internet]. 2013 [cited 2022 Jul 17];29(2):73–86. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-87482013000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87482013000200003)
51. Garcia HH, Nash TE, Del Brutto OH. Clinical symptoms, diagnosis, and treatment of neurocysticercosis. Lancet Neurol [Internet]. 2014;13(12):1202–15. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422\(14\)70094-8](http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422(14)70094-8)
52. CDC-Centers for Disease Control, Prevention. CDC - Cysticercosis. 2010 [cited 2022 Jul 17]; Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/cysticercosis/>
53. Garcia HH, Del Brutto OH, Cysticercosis Working Group in Peru. Antiparasitic treatment of neurocysticercosis - The effect of cyst destruction in seizure evolution. Epilepsy Behav [Internet]. 2017;76:158–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.yebeh.2017.03.013>
54. Jain RS, Handa R, Vyas A, Prakash S, Nagpal K, Bhana I, et al. Cysticercotic encephalitis: a life threatening form of neurocysticercosis. Am J Emerg Med [Internet]. 2014;32(11):1444.e1-2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2014.04.048>
55. Barkhof F, Jager HR, Thurnher MM, Rovira A, editors. Clinical Neuroradiology: The ESNR Textbook. 1st ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2019.
56. Cuello-García CA, Roldán-Benítez YM, Pérez-Gaxiola G, Villarreal-Careaga J. Corticosteroids for neurocysticercosis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Infect Dis [Internet]. 2013;17(8):e583-92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2012.12.010>
57. Sharma BS, Sawarkar DP, Verma SK. Endoscopic management of fourth ventricle neurocysticercosis: Description of the new technique in a case series of 5 cases and review of the literature. World Neurosurg [Internet]. 2019;122:e647–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2018.10.117>

58. Acar M, Sutcu M, Akturk H, Muradova A, Hancerli-torun S, Salman N, et al. Evaluation of short term neurological outcomes in children diagnosed with brain abscesses. *Turk Neurosurg* [Internet]. 2016; Available from: [http://www.turkishneurosurgery.org.tr/pdf/pdf\\_JTN\\_1966.pdf](http://www.turkishneurosurgery.org.tr/pdf/pdf_JTN_1966.pdf)
59. Bonfield CM, Sharma J, Dobson S. Pediatric intracranial abscesses. *J Infect* [Internet]. 2015;71 Suppl 1:S42-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2015.04.012>
60. Sahbudak Bal Z, Eraslan C, Bolat E, Avcu G, Kultursay N, Ozkinay F, et al. Brain abscess in children: A rare but serious infection. *Clin Pediatr (Phila)* [Internet]. 2018;57(5):574–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0009922817733301>
61. Elsevier. Pediatric neurology, part II: Volume 112. In: Dulac O, Lassonde M, Sarnat HB, editors. *Handbook of Clinical Neurology*. 1st ed. London, England: Elsevier Science; 2013.
62. Raffaldi I, Garazzino S, Castelli Gattinara G, Lipreri R, Lancella L, Esposito S, et al. Brain abscesses in children: an Italian multicentre study. *Epidemiol Infect* [Internet]. 2017;145(13):2848–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/s0950268817001583>
63. Brouwer MC, Coutinho JM, van de Beek D. Clinical characteristics and outcome of brain abscess: systematic review and meta-analysis. *Neurology* [Internet]. 2014;82(9):806–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.000000000000172>
64. Saldaña G, Simental N. Capítulo 4: Meningitis bacteriana. In: *Infectologia neonatal*. Editorial McGraw-Hill Interamericana; 2006. p. 35–49.
65. Vargas Rodríguez LJ, Teresa Alvarado M, Suárez Chaparro ÁF. Absceso cerebral: diagnóstico, manejo, complicaciones y pronóstico. *Rev chil neurocir* [Internet]. 2018;44(1):60–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v44i1.47>