

**UNIVERSIDA HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGIA**

*Tesis para optar por el grado académico de*

*Licenciatura en Medicina y Cirugía*

**CARGA DE LA ENFERMEDAD Y**

**MORTALIDAD POR MENINGITIS EN**

**COSTA RICA, 2000-2019**

**MARIA JOSE SOLIS MARIN**

Enero, 2023

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	4
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	4
<b>DEDICATORIA</b> .....	9
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	10
<b>CAPÍTULO I</b> .....	11
<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
<b>1.1.1 Antecedentes del problema</b> .....	12
<b>1.1.2 Delimitación del problema</b> .....	22
<b>1.1.3 Justificación</b> .....	22
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	23
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
<b>1.3.1 Objetivo general</b> .....	24
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	24
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	24
<b>1.4.1 Alcances de la investigación</b> .....	24
<b>1.4.2 Limitaciones de la investigación</b> .....	24
<b>CAPÍTULO II</b> .....	26
<b>MARCO TEORICO</b> .....	26
2.1 Carga de la enfermedad .....	27
2.3 Mortalidad y letalidad.....	31
2.4 Historia de la meningitis.....	31
2.5 Anatomía del sistema nervioso central .....	34
2.6 Meningitis.....	36
<b>2.6.1 Meningitis aguda</b> .....	37
<b>2.6.2 Meningitis crónica</b> .....	54
<b>CAPÍTULO III</b> .....	60
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	60
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	61

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	61
3.3 UNIDADES DE ANALISIS U OBJETOS DE ESTUDIO .....	61
<b>3.3.1 Área de estudio</b> .....	61
<b>3.3.2 Fuente de información</b> .....	61
<b>3.3.3 Población</b> .....	62
<b>3.3.4 Muestra</b> .....	62
<b>3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión</b> .....	62
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	62
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	63
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	63
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	68
<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	68
4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	69
<b>CAPÍTULO V</b> .....	98
<b>DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	98
5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	99
<b>5.1.1 RESULTADOS</b> .....	99
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	108
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	108
6.1 CONCLUSIONES .....	109
6.2 RECOMENDACIONES.....	110
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	112

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Esperanza de vida al nacer en Costa Rica según sexo 2011-2018.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. Causas principales de mortalidad y discapacidad 2000-2019.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3. Agentes causales más comunes de meningitis bacteriana por grupo de edad y afección subyacente.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 4. Características del líquido cefalorraquídeo según las causas más comunes meningitis aguda.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 5. Tratamiento antibiótico empírico para meningitis bacteriana aguda.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 6. Agentes causales más comunes de meningitis viral y sus características.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 7. Pistas diagnósticas sistémicas en la meningitis crónica.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 8. Análisis de líquido cefalorraquídeo según las causas más comunes de meningitis crónica.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 9. Pruebas diagnósticas para la identificación de patógenos en meningitis crónica.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 10. Criterios de inclusión y exclusión.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 11. Operacionalización de las variables de los objetivos específicos.....</i>	<i>61</i>

*Tabla 12. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 0 a 14 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....77*

*Tabla 13. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 15 a 49 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....79*

*Tabla 14. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 50 a 69 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....80*

*Tabla 15. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 70 años en adelante distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....81*

*Tabla 16. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 0-14 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....83*

*Tabla 17. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 15-49 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....85*

*Tabla 18. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 50-69 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....86*

*Tabla 19. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 70 años en adelante distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes).....88*

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 0 a 14 años. (tasa por 100,000 habitantes) .....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 2. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 15 a 49 años. (tasa por 100,000 habitantes).....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 3. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 50 a 69 años (tasa por 1000,000 habitantes).....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 4. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas mayores de 70 años. (tasa por 100,000 habitantes).....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 5. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 0-14 años (tasa por 100,000 habitantes).....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 6. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 15-49 años (tasa por 100,000 habitantes).....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 7. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 50-69 años (tasa por 100,000 habitantes).....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 8. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 70 años en adelante (tasa por 100,000 habitantes).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 9. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas de 0 a 14 años. (tasa por 100,000 habitantes) .....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 10. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas de 15 a 49 años. (tasa por 100,000 habitantes).....</i>	<i>93</i>

*Figura 11. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas de 50 a 69 años. (tasa por 100,000 habitantes)..... 94*

*Figura 12. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas mayores de 70 años. (tasa por 100,000 habitantes)..... 96*

## **DEDICATORIA**

A mis padres y mi hermano, por apoyarme y creer en mi desde el primer día de mi carrera, mis tres grandes ejemplos de esfuerzo y constancia. Porque para mí son el amor más fuerte e incondicional.

Por ellos tres he llegado hasta aquí y voy a cumplir todas mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, Ileana y Esteban, por motivarme y brindarme palabras de aliento siempre que las necesité, a mi abuela Aurora y mi tía Johana porque a pesar de la distancia siempre me brindaron todas las herramientas físicas y afectivas para continuar con este camino.

A mi hermano Esteban por sacarme sonrisas en los momentos más frustrantes de la carrera y por enseñarme lo que es la verdadera disciplina.

Profundamente agradecida con mi tutor el Dr. Joshua Santana, persona la cual admiro profesionalmente y que a lo largo de la carrera me enseñó de sus excelentes virtudes y cualidades para así aplicarlas en mis practicas clínicas, gracias por su paciencia y entrega para sacar adelante este proyecto de la mejor manera.

**CAPÍTULO I**  
**EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1 Antecedentes del problema**

En América Latina la carga de enfermedad meningocócica se dice se encuentra subestimada puesto que las redes de vigilancia y notificación de meningitis resulta un gran desafío en la población latina, presentándose datos fluctuantes desde los últimos cinco años que van entre menos a 0.1 y 1.8 por 100.000 habitantes según corresponda país y año (Sáfadi et al., 2018). Mientras que los datos a nivel de todos los continentes arrojan para el 2019 2.5 millones de casos nuevos de meningitis bacteriana y una cifra mayor de 239.000 muertes (Schiess et al., 2021)

El país de Nigeria representa una problemática importante con respecto al control y manejo de la meningitis, de tal manera que dicho país pertenece al llamado “cinturón de meningitis”, lo cual incentivó en los años 2003-2015 a realizar un estudio junto con el Ministerio de Salud de la Republica de Nigeria en donde se recolectaron 52.333 casos sospechosos de meningitis bacteriana, siendo en el 2009 la mayor cantidad de casos confirmados por medio de pruebas de laboratorio (n=13.943) y la menor cantidad en el 2012 (n=293), esta disminución deja en evidencia la efectividad de la vacuna contra Neisseria Meningitidis grupo A, gracias a la vacuna conjugada polisacárido-toxoide tetánico PsA-TTT cuya introducción fue en el año 2010, para el año 2011 solamente se evidenciaron cinco casos de Neisseria Meningitidis del grupo A; y con respecto a tales patógenos, se distribuyen N. meningitidis, S. pneumoniae y H. influenza en un 82.1%, 12.1% y 3.4% respectivamente (Manzo et al., 2018)

En Nigeria las infecciones por meningococo datan desde hace 200 años, el control de estas es una prioridad para los servicios sanitarios africanos con la utilización de las anteriormente mencionadas vacunas contra los serotipos que causan la enfermedad que son causantes de enfermedad meningocócica invasiva, esto debido a que el cinturón de la meningitis se conforma por aproximadamente 500 millones de personas y entre estas, la incidencia puede alcanzar hasta los 1000 casos por cada 100,000 habitantes. (Balarabe, 2018)

Sin embargo, una limitación que presentan las políticas sanitarias en Nigeria es sobre todo en aquellas personas desfavorecidas socioeconómicamente, junto con la escasez de vacunas polisacáridos debido a su limitación en otros países, con esto se evidencia que dicha inmunización pueden no ser las candidatas adecuadas sobre todo en niños y lactantes, cuya efectividad se ve limitada en esta población pediátrica (Balarabe, 2018)

Para el 17 de noviembre del año 2022 en Lima, Perú se dio a conocer por medio de la página oficial de la organización panamericana de la salud la estrategia dada en conferencia americana correspondiente a una hoja de ruta que pretende derrotar a la meningitis para el año 2030.

A pesar de las medidas preventivas impuestas en cada país (vacunación, lavado de manos, uso de mascarilla, etc) solamente en el año 2019 hubo 250.000 muertes por meningitis y uno de cada cinco pacientes afectados por esta patología sufrió secuelas de larga duración; por lo tanto, la meningitis se encuentra como una de las cuatro principales causas de años de vida ajustados con discapacidad (AVAD).

La meningitis cuenta con una tasa de letalidad de 10-50%, con la hoja de ruta 2030 se busca disminuir la incidencia en un 50% y la mortalidad en un 70% (*La OPS elabora una hoja de ruta para frenar la propagación de la meningitis en las Américas para 2030 - OPS/OMS / Organización Panamericana de la Salud, s. f.*)

Con respecto al tipo de meningitis, entre los años 2005-2013 se reportaron 581 casos de meningitis en Omán, de los cuales un 15% pertenecían a meningitis bacteriana, 7.2% viral, en un 50.9% de los casos se sospechó meningitis piógena sin embargo no se identificó el patógeno y en el 26% de los casos restantes pareció imposible realizar un examen de líquido cefalorraquídeo. Se contempla como la meningitis bacteriana fue una de las mayores causas de meningitis en los casos confirmados en esta región (Kurup et al., 2018).

Lo cual resulta de gran relevancia puesto que el país de Omán utiliza la vacuna 4CMenB, más no cuenta en su programa de inmunización con la vacuna meningocócica B (Parikh et al., 2020). Un estudio realizado el 13 de junio del 2018 determinó la importancia del desarrollo en salud no solamente en el país de Omán, sino a nivel mundial a partir del año 2000. Se evidencia que a finales del año 2015 un total de 129 países (tanto industrializados como en vías de desarrollo) introdujeron a su esquema de inmunización la vacuna antineumocócica conjugada; para el año 2017 la cifra aumentó a 141 países.

Dicho estudio también se encargó de determinar la estimación de tasa de letalidad de meningitis a partir del momento en el que los 141 países incluyeron la vacuna antineumocócica conjugada, lo cual arrojó interesantes datos demostrando que las muertes por neumococo disminuyeron anualmente en un 8% entre los años 2010-2015, esto junto con la estimación de que la vacuna antineumocócica previno 250.000 muertes acumuladas por neumococo y un porcentaje mayor a 95% fueron evitadas.

Sin embargo, para la población pediátrica de 1 a 59 meses de edad la mortalidad por neumococo para el año 2015 representó un 11% de toda la mortalidad para dicho grupo etario (Wahl et al., 2018)

Estas vacunas conjugadas no solamente contribuyen a la disminución de la carga de la enfermedad ya que además luchan contra la resistencia antimicrobiana. No obstante, resulta preocupante el número limitado de serotipos.

La Dirección General de Vigilancia en salud de Paraguay descubrió que el serotipo 14 fue el más frecuente en afectar a niños menores de 6 años con una resistencia a la penicilina de 12.1%, mientras que para la población adulta el serotipo prevaleciente corresponde al serotipo 3 y el porcentaje de resistencia a penicilina para este grupo poblacional es de un 38.5%. Para la población general de América Latina y el Caribe, se encuentra el serotipo 14 de *S. pneumoniae* como el mayormente aislado en un 21.1% con una resistencia a la penicilina de 15.4% (León et al., 2020)

Un contexto importante para la disminución de incidencia de meningitis en población adulta y pediátrica se encuentra en los años vividos con pandemia por COVID-19, puesto que las medidas sanitarias impuestas alrededor del mundo tales como confinamiento, uso de mascarilla y distanciamiento social hicieron que el constante aumento de casos de meningitis en niños y lactantes, el cual se notaba durante 29 años seguidos, disminuyeran en el año 2020 junto con la aparición del COVID-19 y sus restricciones sanitarias (McBride et al., 2022).

Dichas medidas sanitarias no generaron el mismo impacto en el país del Congo, ejemplificándose esto en el año 2019 cuando resurgió el brote de meningitis causando inclusive una letalidad del 50% en dicha región, cuando anterior a esto los brotes de meningitis no superaron el 8% de letalidad y este problema epidemiológico surge de la inadecuada cobertura y red de comunicación en salud que presenta el continente africano (Okonji et al., 2022)

A pesar de que la meningitis viral es la causa más frecuente en los diferentes centros hospitalarios del mundo (Cetina Pérez et al., 2021) para el año 1861 se describió la enfermedad por brucelosis la cual de manera localizada puede causar meningitis letal, que al día de hoy presenta una incidencia anual de aproximadamente 500.000 casos en todo el mundo, siendo la Península Arábiga, la cuenca del Mediterráneo, el subcontinente indio, México y América Central y del Sur las zonas mayormente afectadas por esta zoonosis (Río et al., 2022)

Tan solo en el año 2006 México contó con una incidencia de 1,74 casos por cada 100.000 habitantes y gracias a estos datos, este país se encuentra en el puesto número dos en brucelosis humana a nivel americano y número veintiuno a nivel mundial, esto por lo tanto aumenta la probabilidad de padecer meningitis secundaria a brucelosis (Río et al., 2022)

Otro patógeno de interés debido a su gran impacto epidemiológico y alteración negativa en la salud humana a nivel mundial es el *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gatii* los cuales originan la meningitis criptocócica cuya carga de enfermedad a nivel global es de aproximadamente un cuarto de millón de casos generando 181.000 muertes al año, siendo 100% mortal sin un adecuado tratamiento (Iyer et al., 2021)

La carga económica de las personas afectadas por meningitis a nivel mundial se demuestra en el estudio publicado el 15 de junio del 2021, en donde se tomaron a 154 pacientes con meningitis tuberculosa que fueron estudiados por 15-53 meses en el Hospital de China Occidental; se recuperaron sus datos, utilización de recursos y costos a largo plazo; lo cual, en dólares estimó un gasto aproximado de USD 9.484 por persona con una duración promedio de estancia hospitalaria de 25 días, así también se incluyó en el estudio el gasto por los medicamentos del alta que igualaba los USD 1.967.

Lo cual permite determinar el impacto directo de la salud sobre la economía y sobre todo en aquellas personas desfavorecidas socioeconómicamente que no cuentan con seguro social ni con el dinero suficiente para abarcar los gastos de un internamiento hospitalario (Ma et al., 2021)

Siendo este un problema que, como anteriormente se menciona, engloba no solo la salud sino también la economía, entre las políticas de salud pública que se han creado para detectar y abordar integralmente la meningitis en el mundo, se encuentra la creación de la prueba PCR múltiple para detectar hasta 5 genes.

Se realizó una prueba de PCR múltiple a 447 pacientes de los cuales 40 resultaron positivos, demostrando la facilidad y rapidez de dicha muestra y el beneficio del desarrollo de políticas de prevención secundaria a nivel global (Albuquerque et al., 2019)

Se creó también una asociación mundial sobre el genoma de la meningitis siendo esta una biblioteca mundial de este genoma, el cual se encuentra dirigido por la Fundación para la Investigación de la Meningitis (MRF) junto con la organización mundial de la salud (OMS) en donde se enlazan los recursos que funcionan para las cuatro causas principales de meningitis bacteriana aguda y con esto se pretende progresar con temas de coordinación, seguimiento de cepas e identificación de estas (Rodgers et al., 2020). En el caso de Colombia, el Instituto Nacional de Seguro (INS) de este país reportó en el 2021 un total de 704 casos confirmados de meningitis con un aumento de 65% con respecto a años previos, el patógeno *H. influenzae* contó con 0.07 casos por cada 100.000 habitantes; *N. meningitidis* con 0.06 casos por cada 100.000 habitantes y en el caso de *S. pneumoniae* 0.24 casos por cada 100.000 habitantes, cada uno con una tasa de letalidad de 8.6%, 23% y 19% respectivamente.

Es por esto por lo que se creó el programa ampliado de vacunación (PAI) para aquellos niños menores a 5 años, un plan de inmunización en contra de *H. influenzae* tipo B y *S. pneumoniae* y con esta política de salud pública se buscó la contención de meningitis en el año 2022.

En este país se obliga a continuar con las políticas de salud pública para frenar los casos de meningitis, tales como: notificar inmediatamente casos probables, realizar tomas adecuadas de líquido cefalorraquídeo (LCR), coordinar con la red de diferentes instituciones de salud, identificar nexos epidemiológicos, fomentar la vacunación masiva como parte de PAI y perdurar las medidas sanitarias de carácter respiratorio aprendidas durante la pandemia por SARS-CoV-2 (Serna-Trejos & Bermúdez-Moyano, 2022)

Otra manera de demostrar el impacto positivo resultante de las medidas en salud pública se evidencia en el estudio realizado en el año 2019 en donde se tomaron 351 personas de los cuales 177 fueron hombres y 174 mujeres de entre 19-20 años, estos se intervinieron con información y campañas a favor de la vacunación; previo dicha intervención educativa un total de 337 personas no estaban debidamente vacunadas en contra de patógenos causantes de meningitis. Posterior, se logró incrementar la tasa de vacunación en un 40.43% y la completa cobertura para las 3 dosis fue superior al 80% (Monreal Pérez & Beltrán Viciano, 2019)

Para el mes de mayo del año 2019 un estudio realizado con pacientes de 195 países enfermos entre los años 1990-2016 con 15 diferentes trastornos neurológicos (entre ellos meningitis) se encargó de estimar la incidencia, prevalencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad (AVAD; correspondiente a suma de los años de vida perdidos [AVP] así como años vividos con discapacidad [AVD]).

Concluyendo en que en todo el mundo para el año 2016 la causa número uno de AVAD fueron los trastornos neurológicos y sus tasas estandarizadas por edad disminuyeron entre 1990-2016 con cifras de 28% en mortalidad y 27% AVAD, siendo la meningitis uno de los únicos tres trastornos que tuvo disminución en las tasas y número absoluto de muertes y AVAD; aun así, la meningitis reportó un porcentaje de 7.9% como mayor contribuyente de AVAD neurológico («Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990–2016», 2019)

Global Burden of disease, injuries and risk factors estimó la carga de meningitis por cuatro tipos de causas: neumocócica, meningocócica, *Haemophilus influenzae* tipo b y una categoría residual de otras causas; así como también se estimaron los años de vida vividos con discapacidad. En este estudio se observó que las muertes a nivel mundial por meningitis entre el año 1990-2016 pasaron de ser 403.012 millones a 318.400 millones y su incidencia se relacionó con el índice sociodemográfico. El neumococo fue causante del mayor número de AVD en el mundo para el año 2016 con una cifra total de 1.48 millones y por lo tanto, esto indica que la mortalidad por meningitis es mayor que la contribución de los casos incapacitantes (Zunt et al., 2018)

Con respecto a Costa Rica, a diferencia de otros países como Arabia Saudita, no se exige a los peregrinos religiosos un certificado válido de vacunación contra meningococo; más sí se cuenta con un protocolo estandarizado desde el momento de la sospecha del caso (que incluye visita domiciliar y posterior consulta médica en caso de resultar positivo).

Pasando por la notificación obligatoria al Ministerio de Salud, identificación del caso y barrida por la comunidad para encontrar otros casos positivos, aislamiento, monitoreo, tratamiento con antibióticos y control del paciente a los 30 días para identificar posibles secuelas (*Meningitis - Protocolo de Vigilancia Epidemiológica, 2019*)

En dichos protocolos nacionales no solamente se involucra el profesional de la salud, el gobierno de Costa Rica también aplica políticas de información dirigidas inclusive al Instituto Costarricense de Turismo en donde se capacita a cada empleado de centros recreativos que incluyan aguas termales para que se prohíba en todo nicho turístico el consumir la cabeza en estas aguas, puesto que esto facilita que la ameba *Naegleria fowleri* se introduzca por vía nasal al sistema nervioso, a pesar de que la enfermedad solo afecta a una de cada 2.5 millones de personas (Welle, 2020)

En Costa Rica la población mayormente afectada por meningitis son aquellos menores de un año, para enero del año 2023 se recopilaron datos que indican que dicha población cuenta con un 22.9% de contagios y la población geriátrica de 60-64 años cumple con un porcentaje de contagio de 9.3%; una de cada cinco de estas personas afectadas por meningitis sufre secuelas (*Menores de un año son la población más afectada por la meningitis, una enfermedad que puede ser mortal*, 2023)

A pesar de que nacionalmente el Ministerio de Salud aclara que el país no se encuentra en alerta sanitaria por meningitis amebiana, a la semana epidemiológica 34 del año 2022 se notifican 60 casos sospechosos de meningitis.

De estos 6 se encuentran en la Zona Sur del país distribuyéndose dos en Pérez Zeledón, dos en Golfito, uno en Buenos Aires y uno en Corredores; dejando a sabiendas que dicha enfermedad se está comportando epidemiológicamente similar a como lo hizo en el año 2022 (Picado, 2022)

Para el periodo del 2006-2015 los datos del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud reportaron 23 casos de pacientes masculinos confirmados por laboratorio y 17 casos para el sexo femenino.

De los cuales 62.5% eran adultos mayores a 15 años y el restante se distribuyó en siete pacientes menores a un año, dos de un año, uno de cuatro años y cinco entre 5-14 años; presentándose la mayoría en el Gran Área Metropolitana, sobre todo en Heredia, en donde se documentó un brote por *N. meningitidis* serogrupo B en una empresa de un parque industrial, dicho brote contó con una tasa de letalidad del 25%. Este serogrupo B fue el mayormente prevalente en menores de 5 años y en adultos de 15-29 años y 30-49 años (*Vigilancia de laboratorio de Neisseria meningitidis, Costa Rica 2006 - 2015, s. f.*)

### **1.1.2 Delimitación del problema**

Estimar la carga de enfermedad junto con sus componentes, tal como años de vida ajustados por discapacidad; y mortalidad por meningitis del año 2000-2019 en la población de toda edad, sexo femenino y masculino en Costa Rica.

### **1.1.3 Justificación**

La meningitis es una patología que representa gran obstáculo a nivel de investigación puesto que no existen en el país estudios adecuados que informen completamente al profesional de salud y/o a la población entera.

Esta afección no solamente cuenta con una alta mortalidad a nivel tanto nacional como internacional, sino también una gran cantidad de secuelas en personas ya sea ancianos o jóvenes.

Además, se cuenta con una amplia actualización de estadísticas debido a la introducción de vacunas, promoción de salud y prevención aplicada hacia la población desde los servicios de atención en salud que se encuentran en todos los puntos del país de Costa Rica.

Desde un punto de vista amplio, se reconoce mundialmente a la meningitis como una enfermedad que se evita con las vacunas, sin embargo, en esta investigación se estudia sobre la importancia no solo de las inmunizaciones a nivel mundial, así también el vital rol que cumplen las medidas de protección sanitaria e higiene básica por su gran golpe positivo en la disminución de incidencia, mortalidad y años vividos con discapacidad por meningitis.

No solamente se pretende estudiar la mortalidad por dicha enfermedad, sino también las repercusiones negativas en individuos de todas las edades y géneros, en el país de Costa Rica, demostrándose estos con porcentajes, tablas y resúmenes que sean de fácil lectura y comprensión para aquel intelectual interesado en la meningitis y su impacto poblacional en el país.

Se busca con esta investigación colaborar con aquellos que se encuentren en busca de datos e información nacional en un periodo de tiempo establecido, así como también aportar positivamente a futuras investigaciones que correspondan al tema de meningitis.

## **1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

A continuación, se presenta la pregunta de investigación planteada para el presente trabajo, ¿Cuál es la carga de enfermedad y mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la carga de enfermedad y mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar las características epidemiológicas referentes a incidencia por meningitis distribuido por sexo y grupo etario en Costa Rica del año 2000-2019.
- Analizar las características epidemiológicas referentes a mortalidad por meningitis distribuido por sexo y grupo etario por provincia en Costa Rica del año 2000-2019.
- Conocer los años de vida ajustados por discapacidad por meningitis distribuido por sexo y grupo etario en Costa Rica del año 2000-2019.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances de la investigación**

En esta investigación se destaca el interés por valorar el impacto que ha tenido la meningitis en Costa Rica y la evolución de la carga de enfermedad con el transcurso de los años en un mundo actualizado en temas de investigación y tecnología de salud. Se construye una base de datos de Costa Rica sobre el panorama durante 19 años sobre la mortalidad y carga de enfermedad de meningitis, lográndose incluso recolectar datos distribuidos por las siete provincias del país.

### **1.4.2 Limitaciones de la investigación**

A continuación, se presentan las limitaciones encontradas en el presente proyecto:

Los estudios existentes a nivel internacional sobre los años de vida perdidos y años de vida ajustados por discapacidad no han sido debidamente actualizados.

A nivel nacional no existen artículos que contextualicen la carga de la enfermedad de meningitis actualizada para los últimos cinco años.

La base de datos INEC no cuenta con cifras de incidencia y años de vida ajustados por discapacidad de meningitis en Costa Rica distribuido por provincias.

No fue posible encontrar estudios epidemiológicos realizados en Costa Rica.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEORICO**

## 2.1 Carga de la enfermedad

El impacto de las distintas patologías que afectan a la población a nivel global no solo debe ser correctamente notificado, sino también se debe cuantificar para crear medidas sanitarias a nivel de la comunidad y para la asignar recursos y modelos operativos en los centros hospitalarios. Para cuantificar el efecto de los años perdidos de vida por muerte prematura con los años perdidos de vida saludable por el padecimiento de patologías, es que es útil la carga de la enfermedad, cuyos orígenes provienen de la década de los años 60. Para calcular la carga de la enfermedad se deben de tener en cuenta los siguientes conceptos:

Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD): un año de vida perdido de vida saludable.

Años de vida perdidos (AVP): se calcula para una determinada causa y se multiplica el número de muertes por dicha causa por la estimación de los años perdidos en función de la edad en la que ocurre el deceso respecto a la esperanza de vida máxima de una población, según criterios de la organización mundial de la salud (OMS) y el Instituto para la Medición y Evaluación de la salud (IHE). La esperanza de vida al nacer para Costa Rica es un promedio de 80,9 años (*Esperanza de vida al nacer*, s. f.) (tabla 1)

Años de vida vividos con discapacidad (AVD): son el resultado de la multiplicación de la prevalencia de una secuela en específico por un factor que pondera la severidad de la enfermedad según la escala del 0-1, en donde 0 representa un estado de salud perfecto y 1 representa la muerte.

Años de vida saludables perdidos (AVISA): son aquellos años equivalentes a las enfermedades letales y no letales que afectan ciertas capacidades de las personas de manera ya sea insidiosa o permanente.

Por tanto, los AVAD son el resultado de los años de vida perdidos por mortalidad prematura sumados a los años de vida vividos con discapacidad; este cálculo brinda el resultado de la carga de la enfermedad («Carga De Enfermedad», 2019)

*Tabla 1. Esperanza de vida al nacer en Costa Rica según sexo 2011-2018*

<b>Año</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
2011	79,1	76,6	81,6
2012	79,4	76,9	81,9
2013	79,6	77,1	82,1
2014	79,7	77,2	82,3
2015	79,9	77,4	82,4
2016	80,0	77,5	82,6
2017	80,2	77,6	82,7
2018	80,3	77,8	82,9

Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Salud Costa Rica (*análisis situación salud, 2018*)

La carga de la enfermedad se estudió con la llamada “transición epidemiológica”, la cual se refiere a la disminución de la tasa de nacimiento y el mayor número existente de adultos en comparación a hombres.

Los gobiernos cuentan con bases de datos suficientes para debatir y asesorar prioridades para la salud pública y gracias a esto, la organización mundial de la salud (OMS) produjo un sistema que estima los patrones de mortalidad y discapacidad en todas las regiones del mundo con proyección al año 2020, las cuales pueden ser atribuidas a ciertos factores de riesgo incluidos tabaco, alcohol, pobre sanitización de agua y sexo inseguro (Murray, 1996)

Es fundamental conocer los cuatro objetivos para utilizar indicadores de carga de enfermedad, los cuales Murray (1996) menciona como los siguientes:

a) Ayudar a fijar las prioridades de los servicios de salud (curativos y preventivos); b) establecer las prioridades de investigación en salud; c) identificar a los grupos desfavorecidos y enfocar las intervenciones en materia de salud; y d) ofrecer una medida comparable del producto para evaluar y planificar las intervenciones, los programas y el sector. (p.1)

Es por medio de la carga global de las enfermedades (GBD) que se puede resumir el estado de salud de una población, puesto que esta mide la salud en todo el mundo anualmente desglosando dichos resultados por país y estima pérdidas de salud de todas las patologías, ya sea desmembrando por muerte de manera prematura, causas no letales que causan discapacidad y aquellas atribuibles a factores prevenibles que pueden hacer a las personas perder años de vida saludables. Estas características funcionan para no priorizar problemas de salud que solamente causan la muerte, para evitar desplazar la atención de aquellos padecimientos que no son letales más, sin embargo, representan un gran peso económico y/o emocional debido a las secuelas que estas dejen.

El objetivo de estimar estos factores epidemiológicos es poner en práctica estrategias de salud pública que impacten la incidencia de problemas de salud letales y no letales (CISS\_Carga\_Enfermedad.pdf, s. f.)

Tabla 2. Causas principales de mortalidad y discapacidad 2000-2019

<b>Causas principales de muerte</b>	<b>Causa principal de carga de enfermedad</b>	<b>Causa principal de la mortalidad prematura</b>	<b>Causa principal de morbilidad y discapacidad</b>
Cardiopatía isquémica	Cardiopatía isquémica	Cardiopatía isquémica	Caídas involuntarias
Accidentes cerebrovasculares	Diabetes mellitus	Violencia interpersonal	Dolor de espalda y cuello
Alzheimer	Violencia interpersonal	Accidente cerebrovascular	Diabetes mellitus

Fuente: elaboración propia, (*Causas principales de mortalidad, y discapacidad - OPS/OMS / Organización Panamericana de la Salud*, s. f.)

## 2.2 Incidencia

La incidencia es el número total de personas de una población establecida que contraen una patología durante un periodo de tiempo bajo estudio. Esta se puede calcular matemáticamente dividiendo el número de personas que contraen una enfermedad entre la población que está en riesgo y esto se multiplica por una constante (*Tasa de incidencia*, s. f.)

### **2.3 Mortalidad y letalidad**

Para estimar las tasas de mortalidad y letalidad de una población en un momento de tiempo determinado se utiliza como referencia la población total para la mortalidad y en el caso de la letalidad, se utiliza solamente la población afectada por una enfermedad, esta última inclusive puede llamarse *mortalidad específica (tasa de mortalidad y tasa de letalidad, diferencia - Real Academia Nacional de Medicina, s. f.)*

La mortalidad se encarga de definir cuál es la cantidad de defunciones que ocurren en una población y periodo de tiempo determinado y que puede agruparse según edad y sexo. Puesto que estos últimos dos indicadores pueden afectar la estructura de la estimación, para calcular asertivamente el nivel de mortalidad de una población, lo mejor es utilizar la esperanza de vida al nacer (*Mortalidad, s. f.*)

### **2.4 Historia de la meningitis**

Esta patología aparece desde la antigua Grecia en los años de Hipócrates (c. 460 aC-370 aC) cuando este describió las condiciones para dicha enfermedad. Posterior, el medico Avicena (c. 980 AD-1037 AD) agrega en sus registros datos relevantes con respecto a la meningitis y su curso.

Para la epidemia del año 1805 en Ginebra, Suiza, el médico Gaspard Yieusseux delineó el cuadro clínico de la meningitis; pero fue hasta el año 1887 que el patógeno responsable logró ser cultivado por el doctor Anton Weichserlbaum, este observó diplococos gram negativos en forma de granos de café dentro de los piocitos de una muestra de líquido cefalorraquídeo y los nombró como *Diplococcus intracellularis meningitidis*, para posterior a esto descubrir que dicha bacteria reside también en la faringe de personas sanas, además de distintos tipos de meningococo y para esto, al microorganismo se le llama *Neisseria meningitidis*, nombre con el que actualmente se le conoce. (*Historia de la meningitis / Apuntes de Epidemiología / Docsity*, 2018)

Para el periodo en el que transcurrió la primera guerra mundial, hubo dos descubrimientos clave por parte del Dr. Rupert Waterhouse y el Dr. Carl Friderichsen; primero, descubrieron que en momentos de hacinamiento la bacteria se aumenta con mayor facilidad; y segundo, se descubrió que con el transcurso de la enfermedad infecciosa grave se necrosan las glándulas hemorrágicas. Pero fue hasta los años 1928-1945 que ocurrieron las epidemias de meningitis en Detroit, Milwaukee y Chile en donde las tasas de letalidad llegaban a ser de hasta un 50%, la cual disminuyó un 15% gracias al Dr. Gerhard Domagk quien descubrió las sulfonamidas utilizadas para prevenir la enfermedad en aquellas personas contacto de pacientes con meningitis.

No tardaron más de 5 años para que se creara resistencia ante este antibiótico, lo que llevó al Dr. Alexander Fleming en 1943 a descubrir la penicilina, la cual ayudó en contra de la enfermedad más no fue suficiente para controlarla por si sola y fue aquí cuando surgió la estrategia de inmunización y se crearon las vacunas contra el meningococo para ser utilizada exitosamente por primera vez en el año 1970.

Para el siglo XX los adenovirus, virus A y B de la gripe se relacionaron con la meningitis y AA Smorodintsev comprobó la existencia de más de 200 virus con serotipos que pueden causar infecciones meníngeas. Fue recientemente que el Dr. Wallgren probó que los virus causan meningitis aséptica, ya que en 1930 los agentes filtrables se recuperaron del líquido cefalorraquídeo (LCR) de pacientes con meningitis aséptica y esto dio paso al descubrimiento de que la meningitis aséptica puede tener diversas etiologías, tanto infecciosas como no infecciosas (*Historia de la meningitis / Apuntes de Epidemiología / Docsity, 2018*)

Para describir la enfermedad meningocócica (infección causada por neisseria meningitidis) en Costa Rica, es vital dividir a la población por edades puesto que la mayor incidencia de dicha enfermedad ocurre en el primer año de vida y el 40% de los casos en menores de 5 años.

La utilización de vacunas en Costa Rica ha sido una herramienta clave para la disminución de esta incidencia, las vacunas antimeningocócicas pueden ser conjugadas o de polisacáridos purificados, las primeras se encargan de producir una respuesta timo-dependiente, lo cual funciona muy bien en niños desde los primeros meses de vida dándoles una protección a largo plazo.

Las vacunas conjugadas contra serotipo específico ya sea B o C y tetravalentes frente a serotipos A, C, W y Y. (Hernández et al., 2020)

## **2.5 Anatomía del sistema nervioso central**

El sistema nervioso central (SNC) está compuesto por encéfalo, tallo cerebral, cerebelo y médula espinal. Por otro lado, se cuenta con el sistema Nervioso Periférico (SNP) que une el sistema nervioso central con los receptores sensoriales, que reciben información proveniente del medio externo e interno, y con los músculos y glándulas que son los efectores de las decisiones del SNC.

El SNC tiene zonas claras que se llaman sustancia blanca y zonas color pardizo que se llama sustancia gris. La primera formada por axones envueltos por una capa blanca que se denomina mielina y la última, tiene dos variedades: corteza y núcleos.

La corteza tiene entre 3 y 6 capas que cubren los hemisferios del cerebro y cerebelo. Por su parte, en la médula la sustancia gris se posiciona como forma de mariposa y la sustancia blanca está ubicada periféricamente (Sánchez Hidalgo et al., 2018)

Con lo que respecta la circulación de la cavidad craneal existen dos conjuntos de vasos sanguíneos importantes: arterias carótidas internas (las cuales dan cabida a la circulación cerebral anterior) y arterias vertebrales (estas originan la circulación cerebral posterior), ambas relacionadas con el polígono de Willis ubicado en las cisternas subaracnoideas en la base del cerebro. Por su parte las arterias vertebrales se encargan de formar la arteria basilar, cuya función es irrigar el tronco encefálico y cerebelo.

Con respecto a la vasculatura meníngea, las meninges son tres membranas que envuelven el sistema nervioso central y consisten en duramadre, aracnoides y piamadre; la mayoría del suministro de sangre a la duramadre es originada de las arterias meníngeas, las cuales provienen de la arteria carótida interna, arteria vertebral y arteria carótida externa (Mastorakos & McGavern, 2019)

El líquido cefalorraquídeo está ubicado en el espacio subaracnoideo en el cerebro y en la medula espinal, este es un líquido corporal estéril y sin color que se encarga de amortiguar y proteger el sistema nervioso central, además de otorgar nutrientes al tejido nervioso y eliminar residuos metabólicos. Este fluido es una solución con poco contenido celular y pocas proteínas, azúcares y minerales.

La obtención de este está indicada en cualquier paciente que ingrese al servicio hospitalario con una urgencia neurológica al que se le sospeche meningitis o encefalitis, entre otras patologías (Tena-Suck, 2018)

La homeostasis se da gracias al LCR y el intercambio de líquido intersticial, esto facilita el transporte de nutrientes y fármaco, así como la disipación de calor que se genera por la actividad neural. El volumen total consta de 140mL y como función principal se encuentra la protección al encéfalo y médula, así como el control del entorno químico del SNC; estos 140mL se distribuyen de la siguiente manera: a) 20mL a los cuatro ventrículos, b) 30mL al espacio subaracnoideo espinal y c) 90mL al espacio subaracnoideo craneal; y esta concentración depende tanto de las propiedades físico-químicas y de su afinidad con los sistemas que lo transportan (Sánchez & García, 2019)

La barrera hematoencefálica es aquella encargada de la protección contra contaminantes hacia el cerebro, está formada por células endoteliales hechas por astrocitos, pericitos y vasos sanguíneos.

Las únicas sustancias que por medio de difusión pasiva pueden atravesar la barrera hematoencefálica son aquellas lipofílicas y moléculas pequeñas tales como agua y/o algunos gases, el transporte activo por medio de proteínas transportadoras se encargan de atravesar glucosa y aminoácidos. El cerebro se encuentra protegido de cambios iónicos y se permite mantener la homeostasis del líquido intracelular, sin embargo, algunas sustancias que son transmitidas por la sangre atraviesan la barrera hematoencefálica y producen reacciones inflamatorias (Nikolenko et al., 2020)

Las estructuras mencionadas anteriormente congenian para cumplir objetivos clave tales como permitir e integrar señales externas e internas por medio de neuronas receptoras sensitivas y procesar la información para una vez transformada, guardarla, transmitirla y dar una respuesta que puede ser tanto cognitiva, como motora o vegetativa (Agrawal, 2020)

## **2.6 Meningitis**

La meningitis es una patología que afecta el sistema nervioso central justamente dentro del espacio subaracnoideo y leptomeninges, es propiamente una inflamación en las membranas que recubren el cerebro y la medula espinal. Sus agentes etiológicos pueden ser bacterias, parásitos, hongos, virus e inclusive ciertos medicamentos o tumores. Principalmente causada por virus o bacterias, siendo esta última más grave sobre todo cuando se tarda en diagnosticar y tratar (Pérez Guerrero et al., 2018)

### **2.6.1 Meningitis aguda**

La meningitis aguda, a pesar de que como su nombre lo indica, tiene una duración de cuatro a seis días tras el inicio del tratamiento, es una patología que resulta devastadora provocando la muerte en horas o inclusive dejando secuelas de por vida.

De esta manera los tipos de meningitis aguda son la viral y la bacteriana, es muy poco común que alguna de estas reaparezca una vez tratada y solo se pueden confirmar por medio de la detección de patógeno en líquido cefalorraquídeo, así como diferenciar entre sus tipos, a pesar de que existe en un 95% características sintomáticas específicas, estas no son suficientes para diagnosticar. Estas constan de dolor de cabeza, rigidez en el cuello, fiebre y alteración de la conciencia (Griffiths et al., 2018)

#### **Meningitis bacteriana**

Corresponde a una inflamación de las leptomeninges encefálicas y medulares, en donde se observa líquido cefalorraquídeo turbio, con pleocitosis y predominio polimorfonucleares, lo cual es una emergencia médica.

Gracias a la vacunación, la meningitis bacteriana disminuido en su incidencia, a excepción de aquella población pediátrica de menos de dos meses de edad sobre todo a causa de los dos gérmenes más frecuentes: *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* tipo B (Téllez et al, 2021)

Tabla 3. Agentes causales más comunes de meningitis bacteriana por grupo de edad y afección subyacente

Población de pacientes	Patógeno
< 1 mes	<p><b>Estreptococos del grupo B</b> (especialmente <i>Streptococcus agalactiae</i>)</p> <p>La causa más común de meningitis bacteriana y sepsis en neonatos de <math>\leq 72</math> horas</p> <p>La incidencia de infecciones por estreptococos del grupo B en neonatos está disminuyendo debido a la detección y la profilaxis durante el embarazo.</p>
1 mes–2 años	<p><b>Bacilos gramnegativos</b> (por ejemplo, <i>Escherichia coli</i>)</p> <p><b>Listeria monocytogenes</b></p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p> <p><i>Neisseria meningitidis</i></p> <p>Estreptococos del grupo B (especialmente <i>Streptococcus agalactiae</i>)</p> <p><i>Haemophilus influenzae</i> tipo b (si no está inmunizado)</p>
2–50 años	<p><i>Neisseria meningitidis</i> (más común a la edad de 11 a 17 años)</p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i> (más común en adultos)</p>
> 50 años	<p><i>Streptococcus pneumoniae</i> (más común)</p> <p>Bacilos gramnegativos aeróbicos (por ejemplo, <i>Escherichia coli</i>)</p> <p><i>Listeria monocytogenes</i></p> <p><i>Haemophilus influenzae</i> tipo b (si no está inmunizada)</p> <p><i>Neisseria meningitidis</i></p> <p>Estreptococo del grupo B</p>
Inmunocompromiso	<p><i>Listeria monocytogenes</i></p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p> <p><i>Haemophilus influenzae</i> tipo b</p>

---

	Bacilos gramnegativos (por ejemplo, <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> spp.)
Fractura basilar del cráneo	<p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p> <p><i>Haemophilus influenzae</i> tipo b</p> <p>Estreptococos beta hemolíticos del grupo A</p>
Asociado a la atención médica	<p>Estafilococos coagulasa negativos (por ejemplo, <i>Staphylococcus epidermidis</i>)</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Bacterias gramnegativas (por ejemplo, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Enterobacter cloacae</i>, <i>Serratia marcescens</i>, <i>Klebsiella</i> spp.)</p> <p><i>Propionibacterium acnes</i></p>
Trauma penetrante	<p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Estafilococos coagulasa negativos (por ejemplo, <i>Staphylococcus epidermidis</i>)</p> <p>Bacilos gramnegativos aerobios (incluyendo <i>Pseudomonas aeruginosa</i>)</p>

---

Fuente: elaboración propia con datos de Meningitis, AMBOSS (*Meningitis - AMBOSS, 2022*)

La meningitis bacteriana se adquiere cuando los factores de virulencia del patógeno causante superan los mecanismos de defensa del huésped, entrando por diseminación hematológica, entrada directa desde las vías respiratorias superiores o piel y diseminación a partir de un foco continuo de infección. Para *S. pneumoniae* y *N. meningitidis* es fácil adherirse al epitelio debido a que producen proteasas que degradan IgA e inactivan anticuerpos de la mucosa, posterior, se transportan hacia el torrente sanguíneo para llegar a los plexos coroideos intraventriculares que permiten su acceso al líquido cefalorraquídeo; esto genera una inflamación meníngea porque las bacterias liberan dentro del espacio subaracnoideo citocinas proinflamatorias que promueven la migración de neutrófilos al LCR (Chang et al, 2020)

Para lograr cruzar la barrera hematoencefálica se activa la proteína estreptocócica CbpA y el factor activador de plaquetas (FAP), esto también facilita la endocitosis. Cuando se trata de meningococo, actúa la adhesina PilC1 y a su vez CD46 que promueve la unión a vitronectinas e integrinas de la membrana celular. Una vez ocurridos estos procesos, las bacterias en el líquido cefalorraquídeo se multiplican sin control ya que en el espacio subaracnoideo no existe un drenaje linfático organizado y las células del sistema inmunitario no se activan sino hasta que los títulos del microorganismo y componentes de autólisis sean extremadamente altos, por lo tanto, el daño vascular y neuronal se produce rápidamente (Cerde-Mancillas et al, 2022)

### **Manifestaciones clínicas**

Aquel paciente que ingresa al centro hospitalario con cefalea, fiebre, rigidez de cuello o estado mental alterado, debe activar la sospecha de meningitis bacteriana aguda.

La triada clásica de meningitis es rigidez nuchal, fiebre y estado mental alterado (se presenta en 41% de los pacientes), a pesar de esto, más del 50% de los diagnósticos de meningitis se pierden. Muchas manifestaciones clínicas depende del patógeno responsable de la meningitis, por ejemplo, si el causante es *N. meningitidis*, el paciente inicia teniendo síntomas similares a influenza (fiebre, dolor muscular, vomito) antes de que la meningitis sea clínicamente aparente; aquel paciente con petequias o con brote purpúrico representa una fuerte probabilidad de ser enfermedad meningocócica; meningitis debida a *S. pneumoniae* se debe sospecha en todo paciente con condiciones predisponentes como otitis media, sinusitis, mastoiditis implante coclear, asplenia, VIH u otra condición inmunosupresora (Young & Thomas, 2018)

Todos estos síntomas también dependen de la edad del paciente, duración de la infección y antecedentes personales patológicos, ya que en aquellos pacientes con enfermedades concomitantes como diabetes mellitus la meningitis aguda bacteriana va a tener una presentación atípica. Los signos más conocidos de irritación meníngea son Kerning y Brudzinski, que son limitación de la extensión de la rodilla al flexionar la cadera a un ángulo de 90 grados y flexión espontánea de la cadera y rodillas posterior a la flexión pasiva del cuello, respectivamente. El signo de sacudida o jolt accentuation es poco utilizado, pero tiene mayor sensibilidad y se realiza pidiéndole al paciente que gire la cabeza horizontalmente de dos a tres rotaciones por segundo y si incrementa la intensidad de la cefalea, se considera positivo (Cerde-Mancillas et al, 2022)

Por lo general dichos síntomas tardan en aparecer entre tres a siete días posterior a la exposición y podría presentarse súbitamente o fulminante con convulsiones, sepsis, edema cerebral o estado de coma hasta terminar en la muerte (*Meningitis bacteriana* | CDC, 2022)

En aquella población menor a un año es común observar irritabilidad, vómitos, letargia, apneas, rechazo al alimento, convulsiones e hipotermia; para las personas mayores a un año, se presentan los síntomas anteriormente descritos como fiebre, cefalea, fotofobia, vómitos, confusión, letargia, irritabilidad y convulsiones. Cuando se trata de meningitis por neumococo el deterioro neurológico es de instauración rápida y la focalidad neurológica por daño cerebral directo debido a la hipertensión intracraneal severa es común de observar. La triada de Cushing (bradicardia, hipertensión, alteraciones del patrón respiratorio) significa signo tardío de la enfermedad.

Menos frecuente se puede encontrar artritis séptica o pericarditis (sociedad española de cuidados intensivos pediátricos, 2020)

Las presentaciones más típicas representan en un 85% la cefalea severa, fiebre superior a 38 grados y rigidez de cuello en un 74% de los pacientes, 71% presenta Glasgow < 14 y náuseas en un 62% (*Características clínicas y diagnóstico de la meningitis bacteriana aguda en adultos - UpToDate, 2022*)

### **Diagnóstico**

El mejor método para realizar el diagnóstico de meningitis bacteriana y la única manera para diferenciarlo de meningitis viral es por medio del análisis del líquido cefalorraquídeo (tabla 5), este se obtiene por medio de una punción lumbar en donde se recolectan aproximadamente 10 mL de líquido cefalorraquídeo.

En condiciones no patológicas, este fluido contiene < 5-10 leucocitos/mm<sup>3</sup> mayoritariamente mononucleares, en el caso de meningitis bacteriana aguda, se observa pleocitosis (aunque su ausencia no descarta el diagnóstico de meningitis).

Una herramienta útil es el diferencial leucocitario puesto que predice el tipo de patógeno que provoca la infección ya que si hay predominio de neutrófilos sugiere afectación bacteriana (Chang et al, 2020)

La hipoglucorraquia menor a 40mg/dl, la relación LCR/sangre menor a 0.31 y una concentración elevada de proteínas junto con un lactato mayor a 35mg/dl son diagnósticos de meningitis bacteriana.

La tinción de gram cuenta con una especificidad del 100%; el cultivo puede tener menor rendimiento en aquellos pacientes que tomaron antibióticos previamente; la detección de antígenos bacterianos solubles en LCR mejora la identificación de estos patógenos en meningitis bacteriana aguda y por último, el mejor método en los últimos años corresponde a la biología molecular ya que se puede amplificar ácidos nucleicos para detectar cualquier tipo de bacteria con una sensibilidad de 100% y un valor predictivo negativo mayor de 99% (Rodrigo Blamey, 2014)

Antes de realizar una punción lumbar se deben tener en cuenta las contraindicaciones como lo son: trastornos de la coagulación, infecciones de piel en el sitio de la punción, hemorragia intracraneal o presencia de lesiones espacio-ocupantes. Las imágenes no son de realización obligatoria previo a la punción lumbar ya que retrasan el tratamiento, sin embargo, para realizar una tomografía computarizada existen criterios tales como déficit neurológico focal, convulsiones de novo, papiledema, estado inmunocomprometido y Glasgow menor a 12 (Chang et al, 2020)

*Tabla 4. Características del líquido cefalorraquídeo según las causas más comunes meningitis aguda*

	<b>Normal</b>	<b>Meningitis bacteriana</b>	<b>Meningitis viral</b>
Apariencia	Líquido claro	Turbio y purulento	Claro
Recuentos de células y diferencial	Recuento de células < 5/mm <sup>3</sup>	Recuento elevado de células con pleocitosis significativa (recuento de leucocitos) > 1000/mm <sup>3</sup> Granulocitos (> 80%)	Recuento variable de células (Recuento de leucocitos 10–500/mm <sup>3</sup> ) Aumento Linfocitos

---

Presión de apertura	de 5–18 cm de altura <sub>2</sub> O	Muy elevado	Normal o elevado
Lactato	1.2–2.1 mmol/L	Muy elevado	Variable
Proteína	15–45 mg/dL	Elevado	Normal o elevado
Glucosa	40–75 mg/dL	Disminuido	Normal
Tinción de Gram y cultivo	No hay organismos presentes	Tinción de Gram positiva y cultivo Meningococos: diplococos gramnegativos Neumococos: diplococos grampositivos Listeria: bacilos grampositivos Haemophilus influenzae: cocobacilos gramnegativo	No hay organismos presentes

---

Fuente: elaboración propia con datos de Meningitis, AMBOSS (*Meningitis - AMBOSS, 2022*)

### **Tratamiento**

Nunca se debe retrasar el inicio del tratamiento antimicrobiano, primero empíricamente y posterior se modifica si es necesario y si se obtiene algún resultado etiológico en la tinción de Gram, finalmente se ajusta al contar con los resultados del cultivo.

Todo esto depende de la edad del paciente, entorno clínico, estado inmunitario, capacidad para penetrar la barrera hematoencefálica, espectro del fármaco y microorganismo aislado (de esto también depende la duración del tratamiento), según un estudio meta analítico no existe diferencia entre esquemas de 4 a 7 días en comparación con aquellos de 7 a 14 días.

Se debe dar tratamiento por siete días en caso de meningococo y *H. influenzae*, diez días en caso de neumococo, catorce a veintidós días en bacilos Gram negativos y *L. monocytogenes*; y si no hay microorganismo aislado, se suspende el tratamiento empírico a los diez días (Cerdeira-Mancillas et al, 2022)

Las cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona o cefotaxima) son recomendadas en aquellos pacientes menores de 50 años sin factores de riesgo para meningitis por *L. monocytogenes* y baja tasa de resistencia del *S. pneumoniae* a la penicilina. Si el adulto es mayor y cuenta con factores asociados a infección por *L. monocytogenes*, se recomienda utilizar cobertura empírica con amoxicilina o ampicilina. (Fonseca et al., 2020)

La mayoría de las guías recomiendan dexametasona con ceftriaxona para el tratamiento empírico de meningitis aguda bacteriana en adultos, otra opción adicional en guías europeas incluyen vancomicina para los pacientes que probablemente tengan meningitis por neumococo o factores de riesgo para estar infectados por *S. pneumoniae*; en Australia se recomienda agregar vancomicina para aquellos pacientes con otitis media o sinusitis o para aquellos que han sido tratados recientemente con beta lactámicos. Para meningitis presunta o comprobada por *S. pneumoniae* o *H. influenzae* se recomienda dexametasona durante 2-4 días antes o concomitante con el antibiótico; y para combatir *L. monocytogenes* es útil bencilpenicilina y trimetoprima/sulfametoxazol (Young & Thomas, 2018)

*Tabla 5. Tratamiento antibiótico empírico para meningitis bacteriana aguda*

<b>Paciente</b>	<b>Régimen</b>
Edad < 1 mes	<p>Ampicilina      MÁS      un aminoglucósido (por ejemplo, gentamicina junto o solo una cefalosporina de tercera generación</p> <p>Cefotaxima</p> <p>Si cefotaxima no está disponible: ceftazidima</p> <p>La ceftriaxona está contraindicada en pacientes de &lt; 1 mes debido a un mayor riesgo de kernicterus.</p>
Edad > 1 mes a 50 años	<p>Vancomicina y una de las siguientes cefalosporinas de tercera generación:</p> <p>Cefotaxima</p> <p>Ceftriaxona</p>
Edad > 50 años	<p>Vancomicina y ampicilina</p> <p>MÁS una de las siguientes cefalosporinas de tercera generación:</p> <p>Cefotaxima</p> <p>Ceftriaxona</p>
Inmunocomprometido	<p>vancomicina con ampicilina y uno de los siguientes:</p> <p>Cefepima, Meropenem</p>

Infecciones asociadas a la asistencia sanitaria	Vancomicina y uno de los siguientes $\beta$ lactámicos antipseudomonas: Ceftazidima Cefepima Meropenem <sup>1</sup>
Fractura basilar del cráneo	Vancomicina y una de las siguientes cefalosporinas de tercera generación: Cefotaxima, Ceftriaxona
Traumatismo craneal penetrante	Vancomicina y uno de los siguientes: Cefepima, Ceftazidima, Meropenem

---

Fuente: elaboración propia con datos de ESCMID guideline: diagnosis and treatment of acute bacterial meningitis (Van de Beek et al, 2016)

La terapia específica para meningitis bacteriana aguda se desglosa de la siguiente manera: a) vancomicina para *S. pneumoniae*, SARM y *S. epidermidis*; b) cefalosporina de tercera generación para *H. influenzae*, *E. coli* y *N. meningitidis*; c) ampicilina para *L. monocytogenes* y *S. agalactiae*; d) gentamicina junto con ampicilina o vancomicina para *Enterococcus spp*; y e) cefepima para *P. aeruginosa* (*Meningitis - AMBOSS, 2022*)

### **Meningitis viral**

Esta es la inflamación de las tres capas de la membrana del cerebro y medula espinal causada por diferentes tipos de virus.

Es el tipo más común de meningitis aséptica sobre todo en población pediátrica y los enterovirus (grupos de Coxsackie o Echovirus) son los agentes causantes más comunes de meningitis viral y aumenta en las estaciones de verano y otoño, pero se mantiene durante todo el año en áreas tropicales y subtropicales (Kohil et al., 2021)

Algunas veces la meningitis viral se puede ver asociada con encefalitis viral y meningoencefalitis. Los virus entran al sistema nervioso central por vía hematológica de manera retrograda de las terminaciones nerviosas y muchos de estos virus son prevenibles mediante inmunización y protección de la piel en contra de vectores (Wright et al., 2019)

Una vez que el virus llega al sistema nervioso central, se propaga por el espacio subaracnoideo y causa una respuesta inflamatoria. En aquellos países con tasas elevadas de cobertura de vacunación, la meningitis viral es más común que la meningitis bacteriana. Los enterovirus son los causantes de 12 a 19 casos por cada 100000 habitantes al año en países de altos ingresos. (Cantu & M Das, 2022)

*Tabla 6. Agentes causales más comunes de meningitis viral y sus características*

<b>Familia</b>	<b>Virus</b>	<b>Presentación clínica</b>	<b>Patogénesis</b>
Picornaviridae	enterovirus	Pulmonar, hepatitis, pancreatitis, miocarditis y enfermedad de manos, pies y boca	Secreciones respiratorias, vía fecal-oral; transmisión vertical; uniéndose a un receptor específico en parches de peyes para su replicación
	Coxsackie B	Trastornos neurológicos	A través de células mononucleares infectadas que penetran la barrera hematoencefalica

	Enterovirus D68	Parálisis flácida	Entra al tracto respiratorio superior y se une al receptor $\alpha$ 2,6-galactosa del ácido N-acetilneuramínico
	Parechovirus	Infecciones respiratorias	Secreciones respiratorias y saliva y se une al sitio del receptor RBS
Herpesviridae	Herpes humano 1	Infección latente que puede reactivarse	El cerebro en estrés provoca que el virus se reactive y exprese IL-1, TNF - $\alpha$ , IL-12 e IL-18
	Herpes humano 2		
	Varicela zoster		
	Virus Epstein Barr		
Orthomyxoviridae	Virus de influenza humana	Neumonía, síndrome de dificultad respiratoria, mielitis, encefalitis	Ingresan por ruta olfatoria y nervios craneales, se unen al al ácido siálico ligado a $\alpha$ 2,6 y al ácido siálico ligado a $\alpha$ 2,3
Bunyaviridae,	Arbovirus	Infección de ganglios linfáticos regionales	Virus zoonóticos
Flaviridae y			
Togaviridae	Virus del Nilo Occidental	Parálisis y encefalitis	Replicación del virus en los ganglios linfáticos del huésped y queratinocitos de la piel

Fuente: elaboración propia con datos de Meningitis viral: una visión general (Kohil et al., 2021)

**Manifestaciones clínicas**

Los síntomas de la meningitis viral son similares a aquellos ocurridos por la meningitis bacteriana, pero con una tasa de mortalidad más baja; para aquella población pediátrica es común encontrar fiebre, irritabilidad, falta de apetito, somnolencia y/o letargo; en el caso de la población adulta los síntomas incluyen: fiebre, cefalea, rigidez nuchal, fotofobia, somnolencia, náuseas, vomito, letargo. Por lo general dichos síntomas persisten por siete a diez días (*Meningitis viral / CDC, 2023*)

**Diagnóstico**

El diagnóstico de meningitis viral se obtiene mediante la realización de un análisis de líquido cefalorraquídeo (tabla 5) por medio de una punción lumbar (precedido por neuroimagen) y descartando meningitis bacteriana por medio de cultivos del propio líquido cefalorraquídeo.

El cultivo viral posee baja sensibilidad y no es una prueba que se considere de rutina, se podría utilizar técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para detectar ciertos virus en el líquido cefalorraquídeo tales como enterovirus, herpes simple, herpes zoster y virus del Nilo occidental (tabla 7) sin embargo, resulta más sensible la medición de IgM para el diagnóstico de Arbovirus (Latorre et al, 2021)

Para las infecciones virales del sistema nervioso central la poca utilidad de los cultivos reside en su lentitud y bajo rendimiento, es por esto que la prueba PCR desplaza el método de diagnóstico por cultivo, a pesar de su infrutilización por su complejidad y limitada disposición en los servicios hospitalarios (Lopez-amor et al, 2018)

Actualmente el método de referencia para meningitis viral son las técnicas de amplificación de ácidos nucleicos (TAAN).

Además, la introducción de las pruebas PCR y el diagnóstico serológico para aquellos arbovirus ha mejorado la capacidad diagnóstica para el gran espectro existente de estas entidades clínicas ya que no siempre es posible identificar los agentes etiológicos en el líquido cefalorraquídeo. La serología resulta útil en aquella meningitis viral causada por virus de varicela zóster, virus toscana, virus de Nilo Occidental y virus de la coriomeningitis linfocitaria, ya sea por demostración de IgM en suero, seroconversión de IgG entre suero de fase aguda y fase convaleciente o por producción de anticuerpos específicos a nivel intratecal (*Virología: diagnóstico sintromico de meningitis y encefalitis*, s. f.)

Para la realización de las técnicas de biología molecular mediante amplificación de ácidos nucleicos a través de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real y con paneles sintromicos no es necesario la presencia de agentes vivos y la detección no se afecta tras la administración de antibióticos en aquellos pacientes mal diagnosticados con meningitis bacteriana, a pesar de dichas ventajas, estas pruebas requieren estandarización de protocolos y un alto costo de sistemas comerciales (Taborda et al., 2020)

En el mercado se encuentran paneles de detección múltiple de microorganismos que infectan el sistema nervioso central y no solo incluyen virus, sino también bacterias y hongos.

Entre los virus que estos paneles identifican se encuentran Citomegalovirus, Enterovirus, Virus del Herpes Simplex tipo 1, Virus del Herpes Simplex tipo 2, Herpes virus tipo 6, Parechovirus, virus de Epstein-Barr y virus de la Varicela-Zoster. Estos reflejan un diagnóstico más precoz, mayor sensibilidad y especificidad, aún así, se deben seguir realizando las pruebas rutinarias como el cultivo y la tinción de Gram para aquellos microorganismos que no se incluyen en el panel (Diz Mellado & NPunto, 2020)

Todo aquel paciente con sospecha de meningitis viral debe ser sometido a una biometría hemática completa con recuento diferencial, pruebas de función hepática y renal, tasa de eritrosedimentación, mediciones en suero de electrolitos, glucosa, creatincinasa, aldolasa, amilasa y lipasa.

No se necesitan estudios de neuroimagen en aquellos pacientes con meningitis viral no complicada, pero sí en aquellos con alteración del estado de la conciencia, convulsiones, signos o síntomas neurológicos focales, perfiles atípicos de líquido cefalorraquídeo, tratamientos para inmunodepresiones u otros trastornos de fondo (*Meningitis aguda / Harrison. Principios de Medicina Interna, 20e / AccessMedicina / McGraw Hill Medical, s. f.*)

### **Tratamiento**

La mayoría de los pacientes responden adecuadamente a un tratamiento de apoyo (sobre todo aquellas meningitis causadas por enterovirus) y se ajusta la terapia antiviral específica solo si se sospecha de encefalitis viral o si el paciente tiene factores de riesgo para encefalitis por virus del herpes simple (ya sea porque es un nacido de madre con lesiones genitales sugestivas de virus del herpes simple, porque tiene clínica sugestiva o hallazgos imagenológicos).

En el caso de sospecha de otros virus como Varicela Zoster y Epstein Barr se recomienda utilizar aciclovir, este medicamento se inicia en todos aquellos pacientes con signos típicos de meningoencefalitis viral y su interrupción se indica si las pruebas de PCR y anticuerpos resultan negativas para virus de herpes simple y varicela zóster (Kasper et al, 2015)

Es útil la utilización de analgésicos, antipiréticos y antieméticos; así como vigilancia del estado de líquidos y electrolíticos. Si el paciente presenta una buena respuesta inmunitaria, sin signos focales, alteración de la conciencia y con un perfil clásico en líquido cefalorraquídeo (pleocitosis con predominio de linfocitos, glucosa normal y tinción de Gram negativa) no es necesario la hospitalización, de lo contrario, los pacientes deben ser hospitalizados. Los pacientes con enfermedad grave deben recibir aciclovir intravenoso (15-30 mg/kg/día en tres dosis divididas), esto se puede continuar con el fármaco vía oral con aciclovir (809 mg cinco veces al día), Famciclovir (500 mg cada 8 horas) o valaciclovir (100 mg cada 8 horas) para un tratamiento total de 7-14 días (*Meningitis aguda | Harrison. Principios de Medicina Interna, 20e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical, s. f.*)

La meningitis viral generalmente resuelve espontáneamente en semanas o en caso de ser meningitis del Nilo Occidental o coriomeningitis linfocitaria, tarda meses en resolver. El pleconarilo no es totalmente eficaz y no se encuentra su disponibilidad para su uso clínico de rutina. Los pacientes con virus de inmunodeficiencia humana son tratados con agentes antirretrovirales (Valverde et al, 2021)

Pacientes con deficiencia de inmunidad humoral como agammaglobulinemia ligada al cromosoma X, y que no estén recibiendo gammaglobulina por vía intramuscular o inmunoglobulina intravenosa, deben recibir dichos productos (*Meningitis aguda | Harrison. Principios de Medicina Interna, 20e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical, s. f.*)

### 2.6.2 Meningitis crónica

La meningitis de acuerdo al curso del tiempo se puede clasificar en aguda o crónica, siendo esta última aquella con síntomas clínicos que persisten por más de cuatro semanas y en donde se evidencia pleocitosis del líquido cefalorraquídeo, la etiología de meningitis crónica son diferentes de aquellas que causan meningitis aguda, puesto que en la meningitis crónica es común observar bacterias atípicas, hongos endémicos y etiologías no infecciosas como medicamentos, afecciones neuro inflamatorias, malignidad y toxinas que asemejan el patrón de una meningitis aguda. Por lo tanto, su diagnóstico temprano y tratamiento oportuno representa un reto en la comunidad médica, los tres diagnósticos más comunes de meningitis crónica incluyen infecciones fúngicas, tuberculosis y neoplasias (tabla 3) (Thakur & Wilson, 2018)

*Tabla 7. Pistas diagnósticas sistémicas en la meningitis crónica*

<b>Condición</b>	<b>Presentación</b>	<b>Síntomas sistémicos</b>	<b>Neuroimagen</b>
	<b>neurológica</b>		
Criptococosis	Cefalea y fiebre, náuseas y vómitos, alteración del estado mental	Síntomas pulmonares y multiorgánicos	Hidrocefalia, edema cerebral, realce leptomeníngeo
Coccidioidomicosis	Cefalea, náuseas y vómitos; alteración del estado mental, ataxia, diplopía, alteración de la marcha, parálisis facial	Síntomas pulmonares, ganglios linfáticos y piel	Hidrocefalia, realce meníngeo, realce nodular, meningitis basilar

---

Blastomycosis	Déficit neurológico focal, convulsiones, alteración del estado mental	Infección pulmonar, cutánea, huesos, articulaciones	Abscesos únicos o múltiples, realce meníngeo, extensiones epidurales
Histoplasmosis	Cefalea y alteración del estado mental	Infección pulmonar, escalofríos y opacidades pulmonares	Normal, granulomas, realce meníngeo
Aspergilosis	Lesión de masa solitaria, trombo del seno cavernoso	Pulmón, sinusitis	Abscesos múltiples, realce meníngeo, infarto
Tuberculosis	Ceféala, vómitos, signos, meníngeos, déficit focal	Pulmonar, malestar general y anorexia	Realce de las meninges basilares, exudados gruesos
Sífilis	Cefalea, fotofobia, náuseas y vómitos: paresia	Ulceras genitales, fiebre, linfadenopatía, cefalea	Realce leptomeníngeo, enfermedad de la sustancia blanca en el cerebro
Borreliosis	Meningitis linfocítica séptica, neuritis craneal, polirradiculitis	Erupción cutánea, fiebre, dolores y molestias difusas	Edema de la sustancia blanca

---

Fuente: elaboración propia con datos de Meningitis crónica, Thakur & Wilson, 2018

### **Abordaje del paciente con meningitis crónica**

La evaluación inicial en pacientes con meningitis crónica debe ir dirigida a pistas históricas y/o epidemiológicas junto con hallazgos clínicos inusuales puesto que rara vez estos representan un diagnóstico etiológico específico; recolectar historial de exposición a un patógeno asociado con meningitis crónica (tabla 3) junto con la interrogación sobre viajes o residencias en áreas geográficas endémicas; medicamentos recientes, previa prueba de tuberculina positiva, procedimientos espinales invasivos, síntomas sistémicos y evaluación del estado inmunitario del paciente (*Approach to the patient with chronic meningitis - UpToDate, 2021*)

A la hora de realizar un enfoque diagnóstico se dispone de diferentes herramientas tales como neuroimágenes (tabla 3) las cuales pueden ser normales o pueden guiar al médico a un diagnóstico diferencial por medio de la distribución del realce, aunque principalmente los hallazgos radiológicos son atípicos, sobre todo en aquellos pacientes inmunocomprometidos. Otra manera de realizar el diagnóstico es con el análisis del líquido cefalorraquídeo, la mayoría de las meningitis crónicas cuentan con un predominio linfocítico (Silva et al., 2022)

La presencia de eosinofilia en el análisis del líquido cefalorraquídeo indica la posible presencia de parásitos o coccidioidomicosis (tabla 4), aunque de igual manera un frotis teñido de una muestra centrifugada de líquido cefalorraquídeo podría revelar hongos o bacterias y originar una etiología específica (*Approach to the patient with chronic meningitis - UpToDate, 2021*)

Tabla 8. Análisis de líquido cefalorraquídeo según las causas más comunes de meningitis crónica

	<b>Meningitis tuberculosa</b>	<b>Meningitis de Lyme</b>	<b>Meningitis criptocócica</b>
Apariencia	Transparente con un coagulo de telaraña	Claro	Turbio
Recuento de células y diferenciación	Recuento variable de celdas (30–300/mm <sup>3</sup> ) Pleocitosis (predominantemente linfocitos, pero también mononucleares)	Recuento variable de celdas (10–1000/mm <sup>3</sup> ) Pleocitosis (linfocitos, células mononucleares)	Recuento variable de celdas (20–200/mm <sup>3</sup> ) Pleocitosis (linfocitos))
Presión de apertura	Muy aumentado	Muy aumentado	Muy aumentado
Lactato	Aumentado	Variable	Aumentado
Proteína	Aumentado	Normal o aumentado	Aumentado
Glucosa	Disminuido	Normal o disminuido	Disminuido

Fuente: elaboración propia con datos de Meningitis, AMBOSS (*Meningitis - AMBOSS, 2022*)

Otras opciones diagnosticas que se encuentran en los centros hospitalarios son la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para identificar la secuencia de ADN de aquellas bacterias causantes de tuberculosis, o bien, la prueba Xpert MTB/RIF recomendada por la Organización Mundial de la Salud para diagnosticar meningitis tuberculosa.

Resultan útiles las muestras de sangre y orina para cultivo y biopsia de meninges para identificar por medio de resonancia magnética nuclear (*Meningitis subaguda y crónica - Enfermedades cerebrales medulares y nerviosas*, 2022)

Se deben realizar pruebas de antígenos del líquido cefalorraquídeo para así detectar *C. neoformans*, así como también enviar a los pacientes pruebas de detección de enfermedades venéreas para sífilis, esto se realiza a todo paciente con meningitis crónica. Los cultivos de líquido cefalorraquídeo se deben enviar a microbiología con la indicación de cultivar 10-20ml en todos los medios apropiados para el crecimiento de bacterias aeróbicas, micobacterias y hongos; en el caso de que la sospecha sea un patógeno fúngico, la indicación es enviar cultivos de sangre junto con una indicación de que se deben utilizar medios apropiados para identificar posible agente fúngico causante.

Si a pesar de las pruebas realizadas no se detecta con precisión el patógeno causante de meningitis, se podría enviar 20-30ml de líquido cefalorraquídeo para examen citológico, citometría de flujo y estudios de reordenamiento de cadenas pesadas de inmunoglobulina por PCR (*Approach to the patient with chronic meningitis - UpToDate*, 2021)

*Tabla 9. Pruebas diagnósticas para la identificación de patógenos en meningitis crónica*

<b>Pruebas para las causas más comunes de meningitis crónica</b>	<b>Análisis del líquido cefalorraquídeo y serológicas para causas poco frecuentes</b>	<b>Investigación avanzada para casos no diagnosticados</b>
Frotis y cultivo de LCR para tuberculosis, y reacción de cadena de la	Pruebas inmunológicas en sangre y LCR para comunes:	Rondas diagnósticas multidisciplinarias o imágenes de cuerpo entero
	Paracoccidoides,	

---

polimerasa de M.	Histoplasma,	Aspergillus,
tuberculosis	Cysticercus, Boreelia, Brucella y	
	Bartonella	
Frotis y cultivo LCR	Pruebas serológicas autoinmunes:	Biopsia meníngea y cerebral
para hongos, LFA CrAg	niveles de ANA, RF, ANCA, IgG4	
Pruebas serológicas para		Metagenómica de secuenciación
VIH y treponema		de próxima generación
pallidum		

---

Fuente: elaboración propia con datos de Abordaje diagnóstico y terapéutico de la meningitis crónica en Brasil: una revisión narrativa, Silvia et al, 2022

### **Administración**

Se puede tratar la meningitis crónica con una terapia dirigida al agente etiológico o en caso contrario, se administra tratamiento empírico para casos en los que dicho agente no pudo ser identificado (Silva et al., 2022)

Aunque la prueba tuberculina resulte negativa, la terapia antituberculosa es justificada para aquellos pacientes con síntomas menos graves con antecedentes de contacto directo con persona con tuberculosis o con una prueba cutánea de tuberculina positiva previa. En caso de que los pacientes tengan síntomas graves, se considera utilizar esteroides, solo en aquellos que no mejoran durante la observación o en aquellos en los que no se detectó etiología infecciosa, algunos pacientes presentan recaídas cuando se suspende rápidamente la terapia con glucocorticoides; la terapia antibacteriana empírica raramente está indicada a menos de que haya pleocitosis neutrofílica o evidencia de infección bacteriana parameningea; y la terapia antimicótica se debe utilizar con precaución por sus efectos secundarios (*Approach to the patient with chronic meningitis - UpToDate, 2021*)

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

El enfoque que se dará en la presente investigación es de tipo cuantitativo, puesto que se recolectó información en bases de datos nacionales sobre meningitis en Costa Rica del año 2000-2019

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es de carácter descriptivo ya que los datos no fueron realizados por una intervención directa del investigador, se estiman y mencionan situaciones relacionadas al comportamiento de la meningitis vinculado a variables epidemiológicas tales como carga de enfermedad y mortalidad de dicha patología.

### **3.3 UNIDADES DE ANALISIS U OBJETOS DE ESTUDIO**

#### **3.3.1 Área de estudio**

La unidad de análisis que se va a utilizar en este estudio es la población de Costa Rica desde 2000 hasta el año del 2019

#### **3.3.2 Fuente de información**

Fuente primaria: esta investigación no presenta una fuente primaria

Fuente secundaria: Global Burden of Disease Study (GBD), Organización Mundial de la Salud (OMS), Institute for Health Metrics and Evaluation, Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), Instituto Nacional de Censos (INEC), Ministerio de Salud de Costa Rica, libros, revistas, páginas de internet y artículos médicos relacionados al tema.

### 3.3.3 Población

Población femenina y masculina costarricense de todas las edades diagnosticada con meningitis, desde 2000 hasta el año 2019

### 3.3.4 Muestra

Debido a las características del estudio no se utiliza muestra específica.

### 3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión

A continuación, se presentan los criterios de inclusión y exclusión pertenecientes a la presente investigación.

*Tabla 10. Criterios de inclusión y exclusión*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Totalidad de la población costarricense masculina y femenina de todas las edades diagnosticadas con meningitis entre los años 1990 a 2019	No se presentan

Fuente: elaboración propia, 2023

## 3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La investigación se realiza con la recolección de datos de distintas fuentes bibliográficas tales como artículos obtenidos por medio de PubMed, Scielo y Elsevier.

La incidencia, prevalencia y mortalidad por meningitis en Costa Rica desde los años 2000 a 2019 se recolectan gracias a informes del Ministerio de Salud de Costa Rica, Instituto Nacional de Estadística y Censo; recolectados por provincia, sexo y edad.

### 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el proyecto no existe una intervención y pretende estimar información independiente sobre las variables del estudio, por lo tanto, el diseño es de carácter observacional descriptivo y de tipo transversal puesto que las diferentes fuentes de información datan de un momento específico, en este caso entre los años 2000-2019.

Es un análisis ecológico mixto ya que las variables del estudio se realizan en áreas geográficas o diferentes periodos de tiempo, como lo son las siete provincias del territorio costarricense con poblaciones específicas lo cual lleva a una perspectiva colectivo-espacial definida.

### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación, se presenta la operacionalización de las variables de los objetivos específicos del presente proyecto de investigación.

*Tabla 11. Operacionalización de las variables de los objetivos específicos*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
Analizar las características epidemiológicas referentes a incidencia por meningitis distribuido por	Incidencia	Proporción de personas que cursan actualmente con la enfermedad	Cantidad de personas con meningitis por cada 100.000 habitantes	Número de personas con meningitis en un periodo y área	Tasa de incidencia	GBD, Ministerio de Salud de Costa Rica, INEC

---

sexo y grupo			determinad
etario en Costa			a
Rica del año	Edad	Tiempo que ha	Edad de cada
2000-2019.		vivido una	Edad de la
		paciente	persona en
		persona u otro	afectado por
		ser vivo	meningitis
		contando desde	periodo y
		su nacimiento.	área.
	Sexo	Características	Hombres y Población
		biológicas y	mujeres en el mismo
		fisiológicas que	afectados por periodo y
		definen a	meningitis área
		hombres y	pertenecien
		mujeres	tes a un
			grupo
			femenino o
			masculino

---

---

Analizar las Mortalidad Es la proporción Cantidad de Número de Tasa de GBD  
características de personas que muertes por muertes por mortalidad  
epidemiológicas mueren por una meningitis por una causa específica  
referentes a causa concreta cada 100000 en un  
mortalidad por habitantes periodo y  
meningitis área  
distribuido por determinad  
sexo y grupo a.  
etario por  
provincia en  
Costa Rica del  
año 2000-2019. Edad

---

## Sexo

## Provincia

Conocer los Años de vida El número de AVD: IxDxL I: Número Años vividos GBD  
años de vida ajustados por años perdidos AVP: NxL de casos con  
ajustados por discapacidad debido a AVAD:AVP+ incidentes discapacidad  
discapacidad por enfermedad, AVD en la (AVD).  
meningitis discapacidad o población Años de vida  
distribuido por muerte. en el perdidos por  
sexo y grupo Edad periodo de muerte  
etario en Costa referencia. prematura  
Rica del año D: Pesos (AVP).  
2000-2019. Sexo asignado a Años de vida  
la ajustados por  
discapacida discapacidad  
d. (AVAD)  
L: Duración  
promedio  
hasta  
remisión o  
muerte.  
N: Número  
de muertes  
por

---

enfermedad

.

L:

Esperanza

de vida

estándar a

la edad de

muerte.

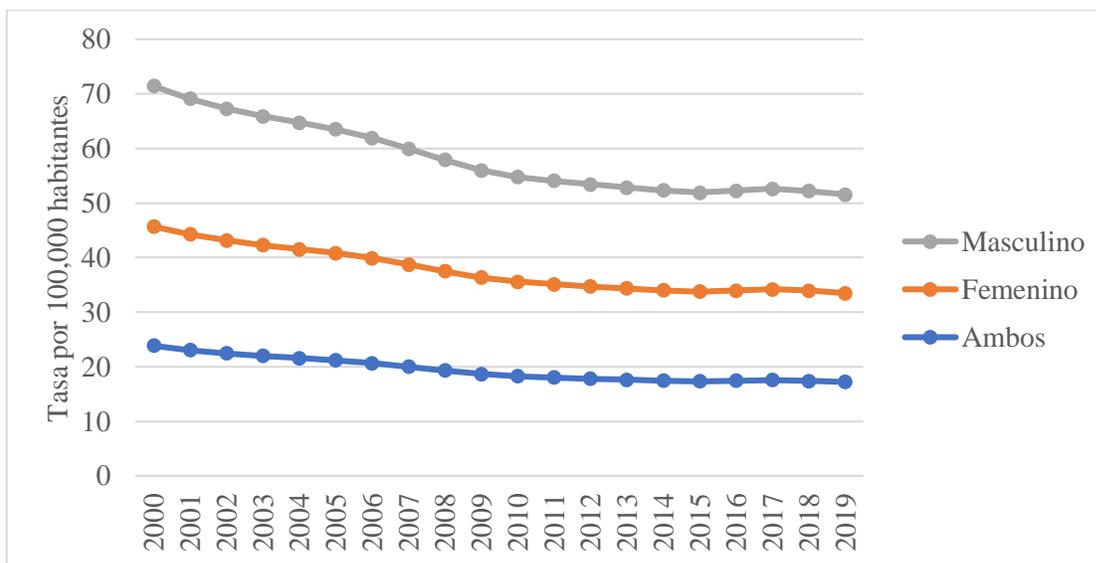
---

Fuente: elaboración propia, 2023

**CAPÍTULO IV**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### 4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Figura 1. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 0 a 14 años. (tasa por 100,000 habitantes)



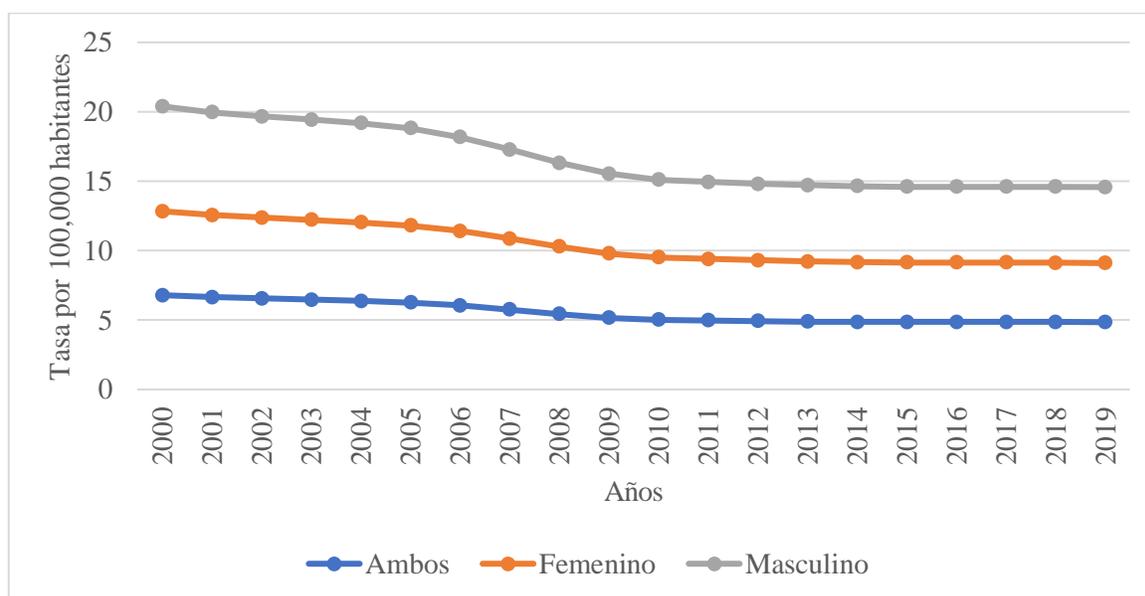
Fuente: elaboración propia con datos de GBD

La anterior figura representa el grupo etario de 0 a 14 años, en el cual se observa durante el periodo de estudio en la clasificación de ambos sexos un comportamiento hacia la disminución presentando la menor tasa de incidencia en el año 2019 con 17,20 casos por cada 100,000 habitantes; la mayor tasa para esta clasificación se observa en el año 2000 con 23,83 casos por cada 100,000 habitantes.

Para el comportamiento del sexo femenino junto con el masculino, ambos tienden a disminuir con el paso de los años de estudio, siendo así que las menores tasas para el sexo femenino y masculino se presentan en el año 2019 con 16,27 y 19,09 casos por cada 100,000 habitantes respectivamente.

El registro de las tasas más altas para el sexo femenino se obtiene en el año 2000 con 21,84 casos por cada 100,000 habitantes y para el sexo masculino este dato se observa igualmente en el año 2000 con 25,73 casos por cada 100,000 habitantes.

*Figura 2. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 15 a 49 años. (tasa por 100,000 habitantes)*

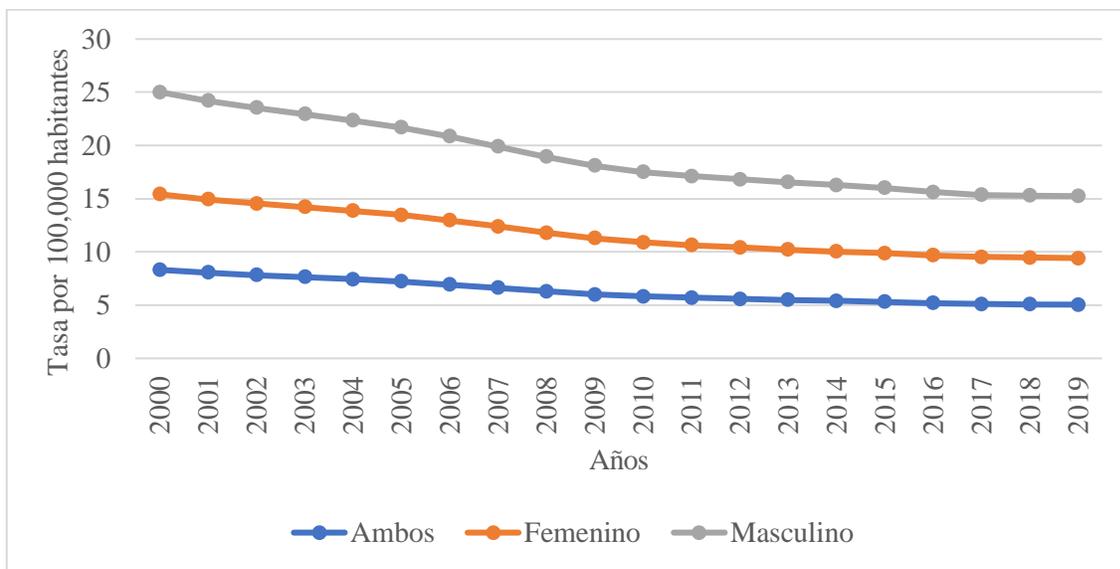


*Fuente: elaboración propia con datos de GBD.*

La figura anteriormente expuesta representa el grupo etario de 15 a 49 años afectados por meningitis durante el periodo de estudio, se observa que para ambos sexos existe un comportamiento hacia la disminución en donde inclusive la menor tasa registrada se observa en el último año de estudio, el 2019, siendo de tan solo 4,84 por cada 100,000 habitantes. La tasa más alta para dicha clasificación se encuentra en el año 2000 con 6,79 casos por cada 100,000 habitantes.

Para el caso del sexo femenino individualmente, observamos la misma tendencia a disminución con datos de 4,25 casos por cada 100,000 habitantes en el año 2019 como registro de su menor tasa y con una mayor tasa registrada en el año 2000 con 6,04 casos por cada 100,000 habitantes; mismo año en el que se encuentra la tasa más alta registrada para el sexo masculino con un total de 7,55 casos por cada 100,000 habitantes; este último presenta su menor tasa registrada en el año 2016 con una cifra de 5,45 casos por cada 100,000 habitantes.

*Figura 3. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 50 a 69 años (tasa por 100,000 habitantes)*



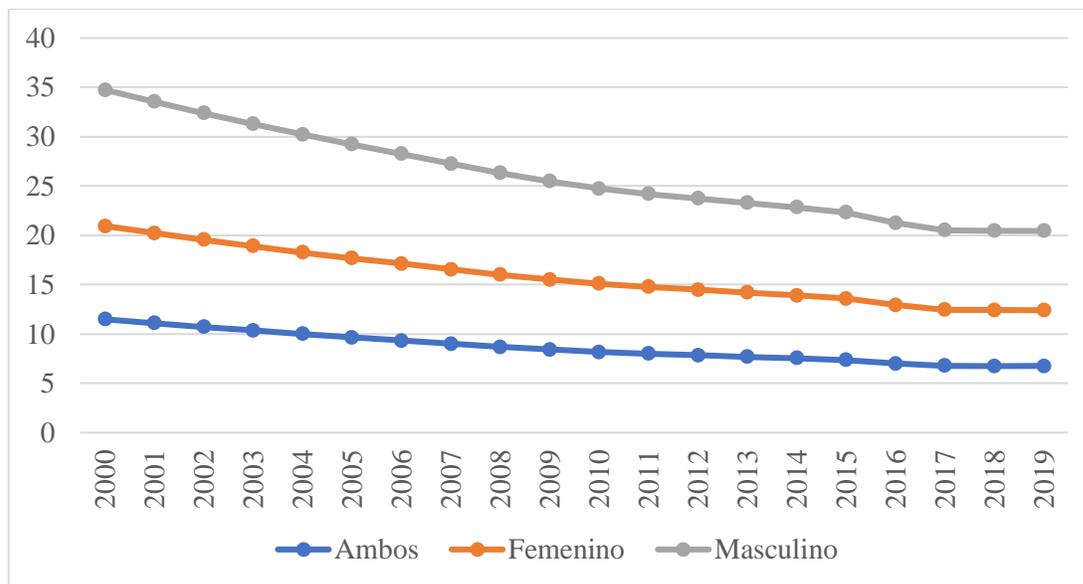
*Fuente: elaboración propia con datos de GBD*

La figura anterior muestra los grupos etarios de 50 a 69 años afectados con meningitis durante los años 2000 al 2019.

La línea representativa a ambos sexos enseña una disminución de los casos de meningitis con el pasar de los años manteniendo una constante a partir de los últimos meses del año 2018 hasta el año 2019, último representa el año con la menor tasa de incidencia por meningitis con una cifra de 5,04 casos por cada 100,000 habitantes. En ambos sexos se puede observar la mayor cifra de incidencia en el año 2000 con 8,32 casos por cada 100,000 habitantes.

El sexo femenino presenta la menor tasa en el año 2019 con 4,37 casos por cada 100,000 habitantes y una mayor tasa en el año 2000 con 7,09 casos por cada 100,000 habitantes; representando también una disminución de la incidencia conforme avanzan los años del periodo de estudio, misma tendencia con la que cuenta el sexo masculino, el cual también presenta en el año 2019 su tasa más baja de 5,82 casos por cada 100,000 habitantes y su tasa más alta en el mismo año en el que presenta la tasa más alta el sexo femenino, año 2000 pero con una cifra mayor que la del sexo opuesto, siendo 9,60 casos por cada 100,000 habitantes.

Figura 4. Incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas mayores de 70 años. (tasa por 100,000 habitantes)



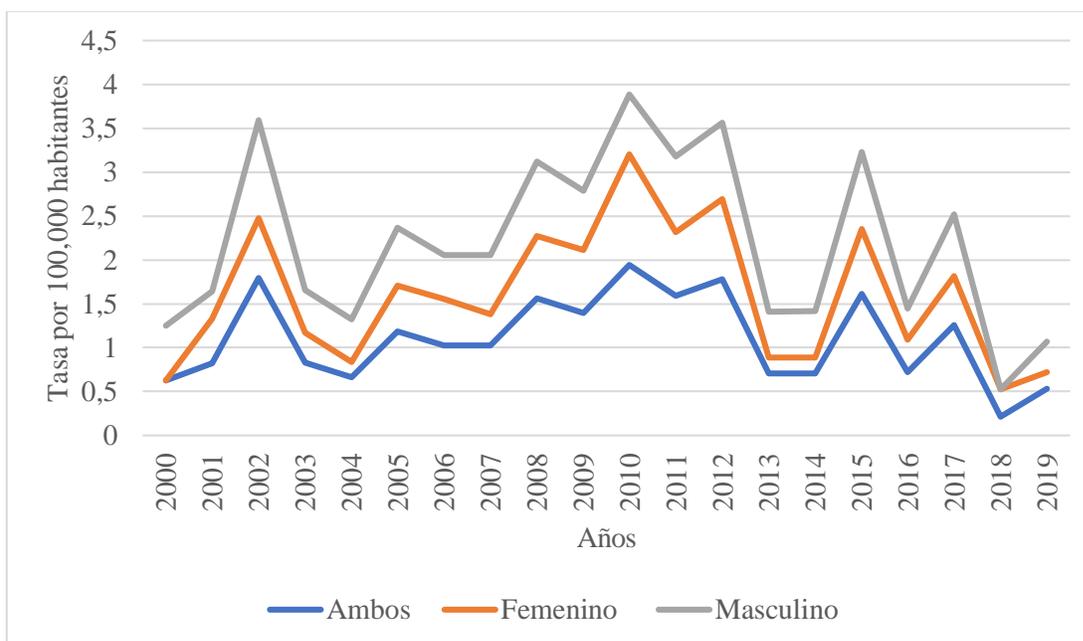
Fuente: elaboración propia con datos de GBD.

Anteriormente se presenta la figura correspondiente al grupo etario mayores de 70 años donde se observa durante el periodo de estudio en la clasificación de ambos sexos un comportamiento hacia la disminución representando su tasa más baja de 6,74 casos por cada 100,000 habitantes en el año 2019 y como tasa más elevada se observa el año 2000 con una cifra de 11,49 casos por cada 100,000 habitantes.

El comportamiento del sexo femenino junto con el masculino presenta una tendencia a la disminución durante la línea del tiempo. Las tasas más elevadas para el sexo femenino y masculino ocurren en el año 2000 con 9,45 casos por cada 100,000 habitantes y 13,81 casos por cada 100,000 habitantes respectivamente.

Mientras que difieren los años representativos de la tasa más baja en ambos sexos, puesto que para el sexo masculino la menor tasa es de 8,04 casos por cada 100,000 habitantes en el año 2018 y para el sexo femenino la cifra es de 5,65 casos por cada 100,000 habitantes en el año 2019.

*Figura 5. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 0-14 años (tasa por 100,000 habitantes)*



*Fuente: elaboración propia con datos de INEC, 2023*

La figura 5 representa la mortalidad por meningitis en Costa Rica en personas de 0 a 14 años distribuido por sexo, en esta se visualiza que no existe uniformidad ni constancia a través de los años de estudio para la tasa de mortalidad por cada 100,000 habitantes, encontrándose picos en las cifras tanto en los años 2002, 2012 y 2015.

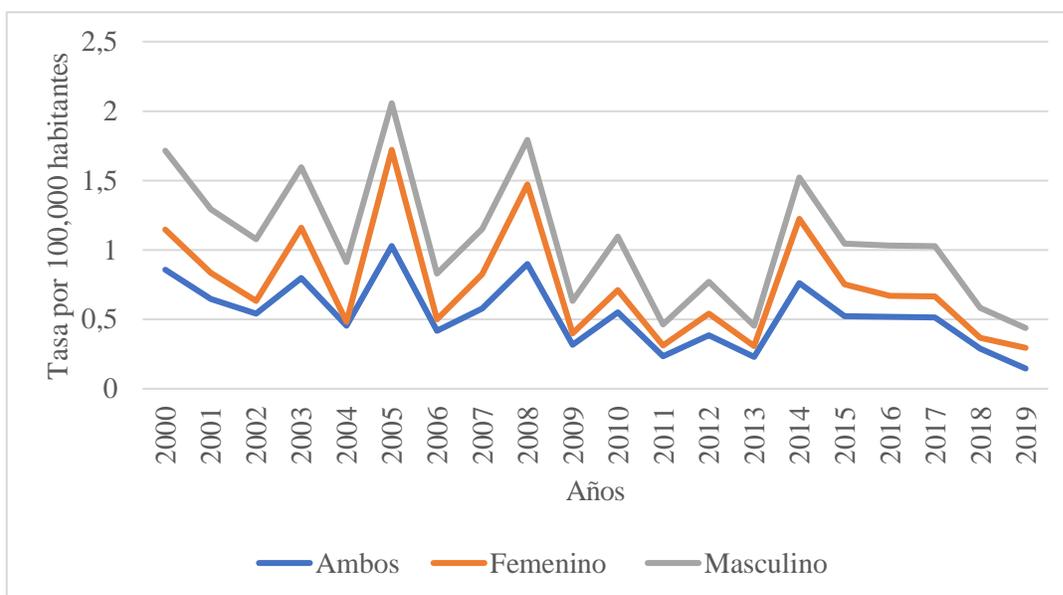
Aun así, se observa que el año 2018 fue aquel con cifras de tasa de mortalidad menores, al contrario del año 2010 que cuenta con la mayor tasa de mortalidad por meningitis tanto para hombres y mujeres individualmente y en conjunto.

Ejemplificándose esto con 1,94290546 casos por cada 100,000 habitantes en el año 2010 como mayor número para ambos sexos y una tasa de mortalidad de 0,213144 por cada 100,000 habitantes como menor dato encontrado, esto en el año 2018.

En el caso del sexo masculino, en el año 2002 presenta la mayor tasa de mortalidad por meningitis que corresponde a 1,11757174 por cada 100,000 habitantes y la menor cifra es de 0,31478861 por cada 100,000 habitantes para el año 2001.

Para las femeninas, el 2012 representa el año con mayor tasa de mortalidad con una cifra de 0,91364251 por cada 100,000 habitantes y por el contrario, el año 2003 con una tasa total de 0,34227235 por cada 100,000 habitantes es la menor cifra encontrada en los años de estudio.

Figura 6. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 15-49 años (tasa por 100,000 habitantes)



Fuente: elaboración propia con datos de INEC, 2023

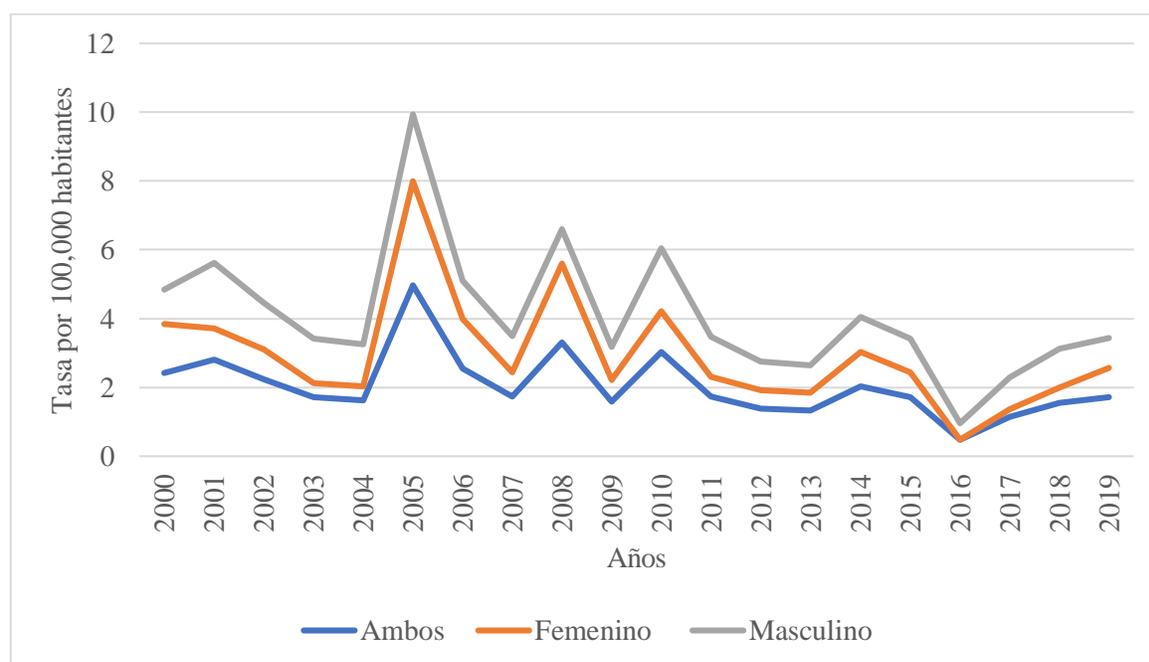
Anteriormente se observa la mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 15 a 49 años. Tal y como demuestra la figura 6, el año 2005 presenta el mayor pico de tasa de mortalidad por cada 100,000 habitantes, dicha tasa cuenta con una marcada tendencia a la disminución a partir del año 2018, convirtiéndose el 2019 en el año con menores cifras de tasa de mortalidad por meningitis en Costa Rica.

Para ambos sexos masculino y femenino en conjunto, el año 2005 tiene la tasa de mortalidad más alta con un total de 1,02828625 por cada 100,000 habitantes y el año 2019 tiene la menor tasa con un total de 0,14594214 por cada 100,000 habitantes.

El año 2004 para las mujeres cuenta con una tasa de mortalidad por meningitis de 0,02645871 por cada 100,000 habitantes, siendo esta la menor tasa registrada y tan sólo un año después, se encuentra la mayor tasa para este grupo poblacional es de 0,69194575 por cada 100,000 habitantes.

En el caso de los hombres, la mayor tasa es del año 2000 y corresponde a 0,56701128 y al contrario de las mujeres cuya tasa mayor y menor se encuentran a tan sólo un año de diferencia, la menor tasa de los hombres es del año 2019 con 0,1419751 por cada 100,000 habitantes.

*Figura 7. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 50-69 años (tasa por 100,000 habitantes)*



*Fuente: elaboración propia con datos de INEC, 2023*

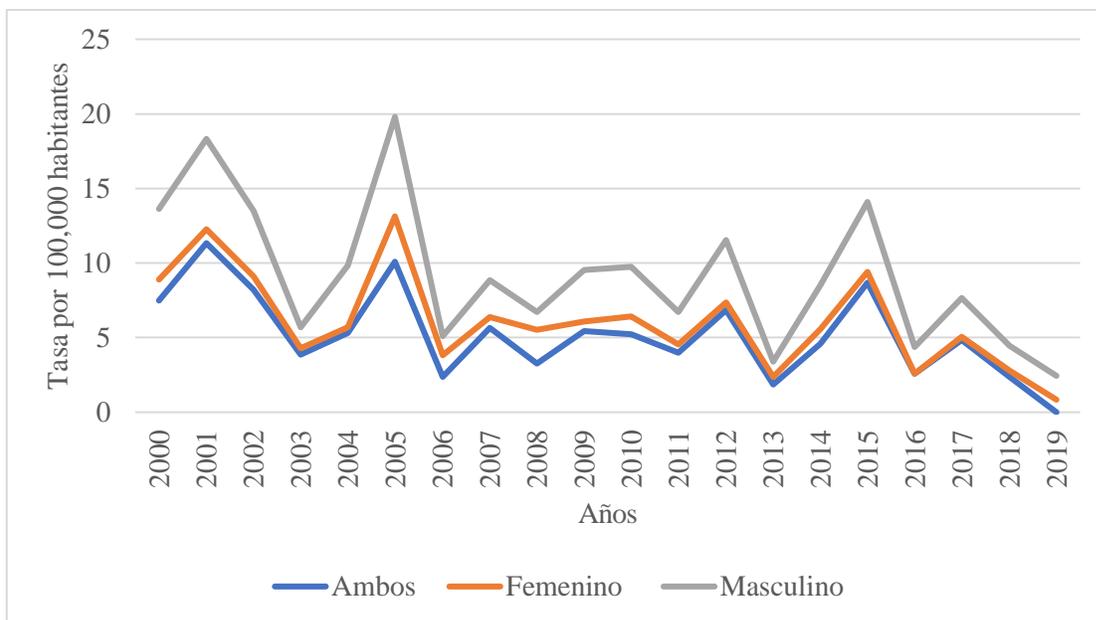
Con respecto a la tasa de mortalidad por meningitis del año 2000 al 2019 en personas de 50-69 años la tendencia a la disminución existe, sin embargo, no es tan marcada como se observa en la figura 6.

La tasa de mortalidad presenta su auge en el año 2005, mientras que el 2016 representa el año con menor tasa de mortalidad. Para ambos sexos en conjunto la mayor tasa se encuentra detectada en el año 2005 con un total de 4,96945673 por cada 100,000 habitantes y la menor tasa corresponde a 0,47839565 por cada 100,000 habitantes para el año 2016.

En las mujeres, la tasa más alta de mortalidad por meningitis es de 3,02660003 por cada 100,000 habitantes en el año 2005 y la menor tasa es de 0,22327658 por cada 100,000 habitantes para el 2017.

Los hombres comparten el 2005 como año de mayor cifra de tasa de mortalidad por meningitis, siendo para ellos un total de 1,9428567 por cada 100,000 habitantes y en el 2016 la menor tasa registrada corresponde a 0,47839565 por cada 100,000 habitantes.

*Figura 8. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 70 años en adelante (tasa por 100,000 habitantes)*



*Fuente: elaboración propia con datos de INEC, 2023*

Anteriormente se observa la figura que representa la tasa de mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en personas de 70 años en adelante, la cual demuestra que para ambos sexos la mayor tasa de mortalidad es de 11,3344821 por cada 100,000 habitantes en el año 2001.

Para el 2019 la cifra de tasa de mortalidad llega a ser de 0 por cada 100,000 habitantes, el año anterior a este presentó una tasa de 2,3824568 por cada 100,000 habitantes.

Para las mujeres y hombres individualmente el año 2005 representa aquel con mayor tasa de mortalidad por meningitis con cifras de 3,02660003 por cada 100,000 habitantes y 6,66249151 por cada 100,000 habitantes respectivamente.

La menor tasa de mortalidad para las mujeres es en el año 2017 con 0,22327658 por cada 100,000 habitantes y para los hombres la menor tasa de mortalidad por meningitis es de 1,00559109 por cada 100,000 habitantes en el año 2013

Tabla 12. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 0 a 14 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	1,44	0,00	0,68	1,79	0,00	0,00	3,02
<b>2001</b>	2,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51
<b>2002</b>	1,96	1,63	1,40	1,78	4,34	1,52	14,56
<b>2003</b>	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
<b>2004</b>	0,51	0,82	0,00	1,79	0,00	0,00	1,54
<b>2005</b>	0,00	0,83	2,96	0,00	2,17	1,55	1,56
<b>2006</b>	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00
<b>2007</b>	0,00	2,53	0,00	3,60	2,17	0,00	1,59
<b>2008</b>	1,09	0,85	0,00	3,60	2,17	0,00	1,60
<b>2009</b>	1,10	2,55	1,59	0,00	0,00	0,00	1,61
<b>2010</b>	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
<b>2011</b>	0,57	0,86	0,00	0,00	4,31	0,00	1,63
<b>2012</b>	0,00	0,00	1,65	0,00	0,00	1,60	3,28
<b>2013</b>	0,58	0,00	1,67	0,00	0,00	1,60	0,00
<b>2014</b>	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65
<b>2015</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,36	0,00	3,31
<b>2016</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2017</b>	0,00	0,00	1,71	0,00	0,00	0,00	0,83
<b>2018</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2019</b>	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65

Fuente: elaboración propia con datos de INEC, 2023

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la tasa de mortalidad por meningitis del año 2000 al 2019 en masculinos de 0 a 14 años distribuido por provincias, todas las provincias mantuvieron una tendencia a la baja llegando incluso a cifras de 0, como es el caso del año 2016 y 2018, en donde se puede observar que para totalidad de las 7 provincias la tasa de mortalidad es de 0 por cada 100,000 habitantes.

La provincia con la mayor tasa de mortalidad corresponde a Limón, la cual a pesar de mantener una disminución en su tendencia con el pasar de los años, para el año 2002 presentó una tasa de mortalidad de 14,56 por cada 100,000 habitantes.

Por otro lado, la provincia con una mayor tendencia a la disminución corresponde a la capital del país, San José. A pesar de esto, no se puede indicar que San José tenga la menor tasa de mortalidad ya que Alajuela, Cartago y Heredia para el año 2000 cuentan con una tasa de mortalidad de 0 por cada 100, 000 habitantes; al igual que Alajuela, Cartago, Heredia, Guanacaste y Puntarenas en el 2001; San José, Cartago, Heredia, Guanacaste y Puntarenas en el 2003; para el año 2004 Cartago, Guanacaste y Puntarenas para el año 2005 solamente San José y Heredia; San José, Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas y Limón en el año 2006.

Tabla 13. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 15 a 49 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	1,08	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06
<b>2001</b>	0,78	0,97	0,00	0,00	0,00	1,99	0,52
<b>2002</b>	0,77	0,47	0,00	0,92	0,00	0,97	0,00
<b>2003</b>	0,25	0,77	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00
<b>2004</b>	0,25	0,44	0,00	0,87	0,00	0,00	0,96
<b>2005</b>	0,25	0,43	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2006</b>	0,49	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
<b>2007</b>	0,72	0,41	0,00	0,00	1,14	1,74	0,00
<b>2008</b>	0,71	0,41	0,00	0,00	1,11	0,00	0,00
<b>2009</b>	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
<b>2010</b>	0,47	1,17	1,39	0,00	0,00	0,82	0,00
<b>2011</b>	0,23	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00
<b>2012</b>	0,23	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2013</b>	0,45	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00
<b>2014</b>	0,68	0,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2015</b>	0,22	0,73	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2016</b>	0,00	0,36	0,00	0,72	0,00	0,77	0,00
<b>2017</b>	0,44	0,71	0,67	0,00	0,00	0,76	0,00
<b>2018</b>	0,00	0,35	1,34	0,00	0,00	0,00	0,80
<b>2019</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración propia con datos de INEC.

Anteriormente se observa la tabla representativa de mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 15 a 49 años distribuido por provincias, en este se pueden observar en las 7 provincias tasas mayores que aquellas correspondientes a los masculinos de 0-14 años, sin embargo, sigue presente la tendencia a la disminución a partir de los últimos años del estudio, llegando a presentarse para el año 2019 la menor tasa de mortalidad en la totalidad de provincias de 0 por cada 100,000 habitantes. En este caso, la provincia de Puntarenas muestra su mayor cifra en el año 2001 con una tasa de 1,99 por cada 100,000 habitantes.

Tabla 14. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 50 a 69 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2001</b>	4,01	2,52	4,33	0,00	6,33	4,92	0,00
<b>2002</b>	3,84	0,00	0,00	0,00	6,04	0,00	5,64
<b>2003</b>	1,23	0,00	0,00	4,48	0,00	0,00	0,00
<b>2004</b>	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29	5,02
<b>2005</b>	0,00	2,03	0,00	0,00	0,00	8,17	2,37
<b>2006</b>	2,12	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89	0,00
<b>2007</b>	3,04	1,83	0,00	0,00	0,00	3,71	0,00
<b>2008</b>	2,91	3,49	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2009</b>	2,79	4,99	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83
<b>2010</b>	1,78	1,58	2,81	0,00	0,00	0,00	3,64
<b>2011</b>	1,09	0,00	0,00	5,69	0,00	0,00	0,00
<b>2012</b>	0,82	1,44	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2013</b>	3,14	1,38	0,00	2,59	0,00	0,00	0,00
<b>2014</b>	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2015</b>	2,19	1,27	0,00	2,38	0,00	0,00	0,00
<b>2016</b>	0,00	1,22	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2017</b>	0,69	0,00	2,13	0,00	0,00	0,00	2,73
<b>2018</b>	2,01	0,00	0,00	2,16	0,00	7,15	10,57
<b>2019</b>	1,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración propia con datos de INEC.

Anteriormente se presenta la mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 50 a 69 años distribuido por provincias la cual muestra una notable elevación en la tasa de mortalidad en la provincia de Limón con una cifra de 10,57 por cada 100,000 habitantes en el año 2017, siendo esta la mayor tasa para todas las provincias.

Al igual que en los grupos etarios representados en gráficos anteriores, se observa como San José sigue contando con las menores tasas de mortalidad conforme avanzan los años de estudio siendo de 0 por cada 100,000 habitantes en los años 2005 y 2006 y con cifras no mayores a las que se representan para el año 2000 de 5,54 por cada 100,000 habitantes.

*Tabla 15. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 70 años en adelante distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)*

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,41	0,00
<b>2001</b>	12,91	0,00	14,63	17,10	0,00	0,00	20,65
<b>2002</b>	4,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2003</b>	8,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2004</b>	11,82	0,00	0,00	0,00	0,00	13,41	0,00
<b>2005</b>	11,52	6,90	12,62	14,56	0,00	0,00	0,00
<b>2006</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2007</b>	10,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2008</b>	10,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2009</b>	0,00	5,95	0,00	0,00	0,00	11,17	15,74
<b>2010</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,47	0,00
<b>2011</b>	15,72	16,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2012</b>	3,05	7,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2013</b>	0,00	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2014</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,71	0,00	0,00
<b>2015</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,34	0,00	13,04
<b>2016</b>	0,00	4,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2017</b>	5,13	0,00	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00
<b>2018</b>	7,39	4,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2019</b>	2,36	0,00	7,52	0,00	0,00	0,00	0,00

*Fuente: elaboración propia con datos de INEC.*

Como se puede apreciar en la tabla número 4 sobre mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en masculinos de 70 años en adelante distribuido por provincias, Limón es la provincia con mayor tasa de mortalidad, para el año 2001 cuenta con una tasa de 20,65 por cada 100,000 habitantes.

El año 2006 representa aquel con disminución total para las 7 provincias con una tasa de 0 por cada 100,000 habitantes.

La tendencia a la disminución se observa en los últimos años de estudio, sin embargo, las tasas representadas son mayores que para los demás grupos etarios para el mismo periodo y lugar de estudio.

*Tabla 16. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 0-14 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)*

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2001</b>	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2002</b>	0,00	0,88	0,00	1,92	0,00	3,27	0,00
<b>2003</b>	0,53	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2004</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,31	0,00	0,00
<b>2005</b>	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2006</b>	0,56	0,00	0,00	0,00	2,31	1,66	0,00
<b>2007</b>	0,00	0,00	1,63	0,00	0,00	0,00	1,68
<b>2008</b>	0,57	0,90	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2009</b>	0,58	0,00	0,00	3,81	0,00	0,00	1,69
<b>2010</b>	1,18	1,80	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00
<b>2011</b>	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	1,68	3,41
<b>2012</b>	0,00	0,91	0,00	1,90	0,00	3,37	1,71
<b>2013</b>	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2014</b>	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2015</b>	0,62	0,91	0,00	0,00	0,00	1,69	1,73
<b>2016</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	1,73
<b>2017</b>	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	1,69	1,73
<b>2018</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2019</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73

*Fuente: elaboración propia con datos de INEC.*

De acuerdo con lo ilustrado en la tabla anterior, para las femeninas de 0-14 años se evidencian fluctuaciones en las tasas de mortalidad con el pasar de los años en todas las 7 provincias del país, siendo así, que no se presenta una tendencia a la disminución en los últimos años del estudio tal y como se observa en el caso de los masculinos, así tal, para el año 2000 y 2018 la tasa de mortalidad es de 0 por cada 100,000 habitantes.

El año 2011 cuenta con la mayor tasa de mortalidad ubicada en la provincia de Limón la cual corresponde a 3,41 por cada 100,000 habitantes.

Siendo esta provincia la que presenta las mayores cifras en los años 2007, 2009, 2012, 2015, 2016, 2017 y 2019 con 1,68; 1,69; 1,71; 1,724; 1,73; 1,73 y 1,72 respectivamente. Contando esta provincia con una disminución abrupta entre los años 2013 y 2014, para posteriormente aumentar del año 2015 en adelante.

Para el año 2003 en la provincia de San José se muestra la menor tasa de mortalidad la cual corresponde a 0,53 por cada 100,000 habitantes.

La provincia de Cartago es aquella que inicia con tasa de mortalidad de 0 por cada 100,000 habitantes; aumentando estas cifras únicamente en los años 2007 y 2008 con un total de 1,62 y 3,30 por cada 100,000 habitantes respectivamente, y posterior a esto, continua con su valor de tasa de 0 por cada 100,000 habitantes hasta la finalización del periodo de estudio.

Tabla 17. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 15-49 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	0,00	0,00	0,85	1,00	0,00	1,11	0,00
<b>2001</b>	0,26	0,00	0,00	0,00	1,41	0,00	0,00
<b>2002</b>	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2003</b>	0,25	0,48	0,79	0,00	1,33	0,00	0,00
<b>2004</b>	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00
<b>2005</b>	1,23	0,46	0,76	0,87	0,00	0,00	0,00
<b>2006</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00
<b>2007</b>	0,24	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2008</b>	0,48	0,85	0,00	0,00	2,33	0,00	0,96
<b>2009</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00
<b>2010</b>	0,00	0,00	0,72	0,79	0,00	0,00	0,00
<b>2011</b>	0,23	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2012</b>	0,23	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00
<b>2013</b>	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2014</b>	0,46	0,78	0,70	0,00	1,05	0,00	0,00
<b>2015</b>	0,23	0,38	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00
<b>2016</b>	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2017</b>	0,00	0,00	0,69	0,74	0,00	0,00	0,00
<b>2018</b>	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2019</b>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,77	0,00

Fuente: elaboración propia con datos de INEC.

Anteriormente se representa la mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 15-49 años distribuido por provincias, en esta se observa para el correspondiente grupo etario que la tendencia a la disminución se encuentra a partir de los últimos 5 años de estudio.

Como provincia con mayor tasa de mortalidad la provincia de Guanacaste para el año 2008 que cuenta con una tasa de 2,33 por cada 100,000 habitantes.

Por otro lado, la provincia con menor tasa de mortalidad corresponde a Limón con un valor de 0,96 por cada 100,000 habitantes para el año 2008 y un valor de 0 por cada 100,000 habitantes para los años 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

*Tabla 18. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 50-69 años distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)*

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	2,38	0,00	0,00	4,99	0,00	0,00	0,00
<b>2001</b>	0,00	0,00	8,31	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2002</b>	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2003</b>	0,00	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2004</b>	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2005</b>	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	9,28	0,00
<b>2006</b>	1,86	1,96	0,00	0,00	0,00	4,42	0,00
<b>2007</b>	0,89	3,74	0,00	0,00	0,00	4,21	0,00
<b>2008</b>	4,28	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2009</b>	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00
<b>2010</b>	0,78	0,00	2,72	0,00	4,26	3,65	0,00
<b>2011</b>	0,00	1,54	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2012</b>	0,72	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2013</b>	0,69	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00	0,00
<b>2014</b>	0,67	1,34	2,26	0,00	0,00	0,00	3,59
<b>2015</b>	0,65	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44
<b>2016</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2017</b>	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2018</b>	0,59	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2019</b>	0,58	0,00	1,89	0,00	2,97	0,00	2,93

*Fuente: elaboración propia con datos de INEC.*

Anteriormente se observa la tabla 7 representativa de mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 50-69 años distribuido por provincias.

En esta se observa variabilidad en las cifras de tasa de mortalidad a través de los años del estudio, a diferencia de las figuras anteriores, en este grupo etario no se presenta una tendencia a la disminución, por el contrario, para el 2019 las cifras aumentan y/o se mantienen constantes en San José, Cartago, Guanacaste y Limón.

A partir del primer año de estudio se encuentran cifras elevadas de tasa de mortalidad en San José y Heredia de 2,38 por cada 100,000 habitantes y 4,99 por cada 100,000 habitantes respectivamente.

En el caso de la provincia de Heredia, esta cifra anteriormente mencionada es la mayor que se encuentra en todos los años de estudio puesto que para el resto de los años de estudio la tasa de mortalidad es de 0 por cada 100,000 habitantes, a excepción del año 2013 que cuenta con una tasa de 2,42 por cada 100,000 habitantes.

El año 2016 representa el año con menor tasa de mortalidad demostrada para las siete provincias del país con un total de 0 por cada 100,000 habitantes; el año 2004 presenta la misma cifra anteriormente mencionada para las provincias a excepción de San José que cuenta con una tasa de 1,01 por cada 100,000 habitantes. Por el contrario, la mayor tasa de mortalidad se observa en el año 2005 en la provincia de Puntarenas con una cifra de 9,28 por cada 100,000 habitantes.

Tabla 19. Mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 70 años en adelante distribuido por provincias. (tasa por 100,000 habitantes)

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón
<b>2000</b>	0,00	7,58	0,00	0,00	18,14	0,00	0,00
<b>2001</b>	9,36	0,00	0,00	13,91	0,00	0,00	0,00
<b>2002</b>	3,03	0,00	12,34	13,32	0,00	0,00	0,00
<b>2003</b>	5,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2004</b>	0,00	6,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2005</b>	2,77	6,28	0,00	0,00	15,31	0,00	0,00
<b>2006</b>	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2007</b>	5,17	0,00	0,00	10,75	0,00	0,00	0,00
<b>2008</b>	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2009</b>	2,42	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2010</b>	2,34	5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2011</b>	4,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2012</b>	2,22	0,00	0,00	8,83	12,09	0,00	0,00
<b>2013</b>	0,00	4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2014</b>	2,09	0,00	0,00	0,00	0,00	10,98	0,00
<b>2015</b>	4,06	0,00	7,44	15,81	0,00	0,00	0,00
<b>2016</b>	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2017</b>	1,89	3,94	0,00	7,27	0,00	0,00	0,00
<b>2018</b>	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2019</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración propia con datos de INEC.

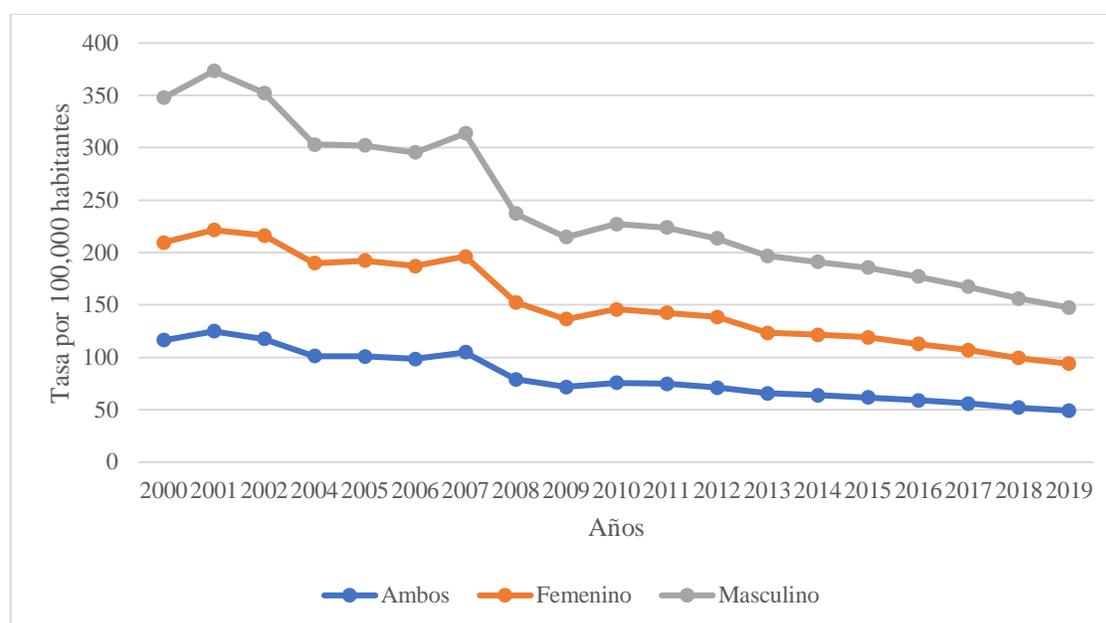
De acuerdo con lo ilustrado en la tabla anterior, se evidencia mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019 en femeninas de 70 años en adelante distribuido por provincias, en este se demuestran tasas de mortalidad mayores a aquellas mostradas anteriormente para otros grupos etarios distribuido por ciertos años del estudio, pero no en su totalidad.

La tasa de mortalidad más elevada se encuentra en el año 2000 en la provincia de Guanacaste y corresponde a 18,13 por cada 100,000 habitantes.

A pesar de este alto valor, Guanacaste es la provincia que mantiene una tendencia a la disminución a partir de este primer año de estudio, llegando inclusive a tasas de 0 por cada 100,000 habitantes en los años 2001, 2002, 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

Es a partir del año 2017 que se muestra una tendencia a disminución hasta el año 2019, el cual es aquel único que cuenta con la menor tasa de estudio para la totalidad de las provincias, siendo de 0 por cada 100,000 habitantes.

*Figura 9. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas de 0 a 14 años. (tasa por 100,000 habitantes)*



*Fuente: elaboración propia con datos de GBD.*

La figura anterior muestra el grupo etario en edades entre los 0 a 14 años.

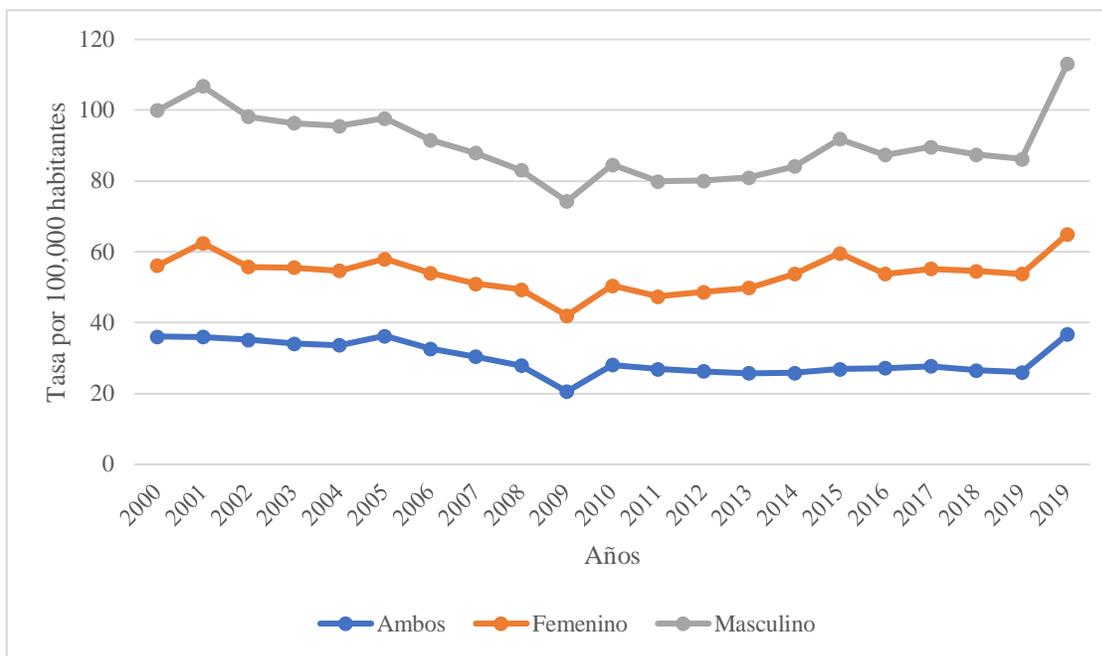
Se observa durante el periodo de estudio para la clasificación de ambos sexos que las tasas por AVAD descienden con cierto pico en el año 2007 antes de descender completamente hasta el año 2019. A pesar de este pico, la cifra más alta se mantiene en el año 2000 con un valor de 116,29 AVAD por cada 100,000 habitantes y la más baja coincide con el último año de estudio, el 2019, con un valor de 49,22 AVAD por cada 100,000 habitantes.

El sexo femenino y masculino propiamente buscan seguir el patrón de disminución anteriormente descrito, siendo notable la baja en las cifras de las tasas calculadas en la línea de tiempo del 2000 al 2019.

Para el sexo femenino la tasa más alta es de 98,54 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2002 y la tasa más baja en el año 2019 con 44,76 AVAD por cada 100,000 habitantes.

Para el sexo masculino la tasa más alta pertenece a 138,12 AVAD por cada 100,000 habitantes, mientras que la tasa más baja es de 53,53 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2019.

Figura 10. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas de 15a 49 años. (tasa por 100,000 habitantes)



Fuente: elaboración propia con datos de GBD.

La anterior figura es representativa al grupo etario de 15 a 49 años durante el periodo de estudio.

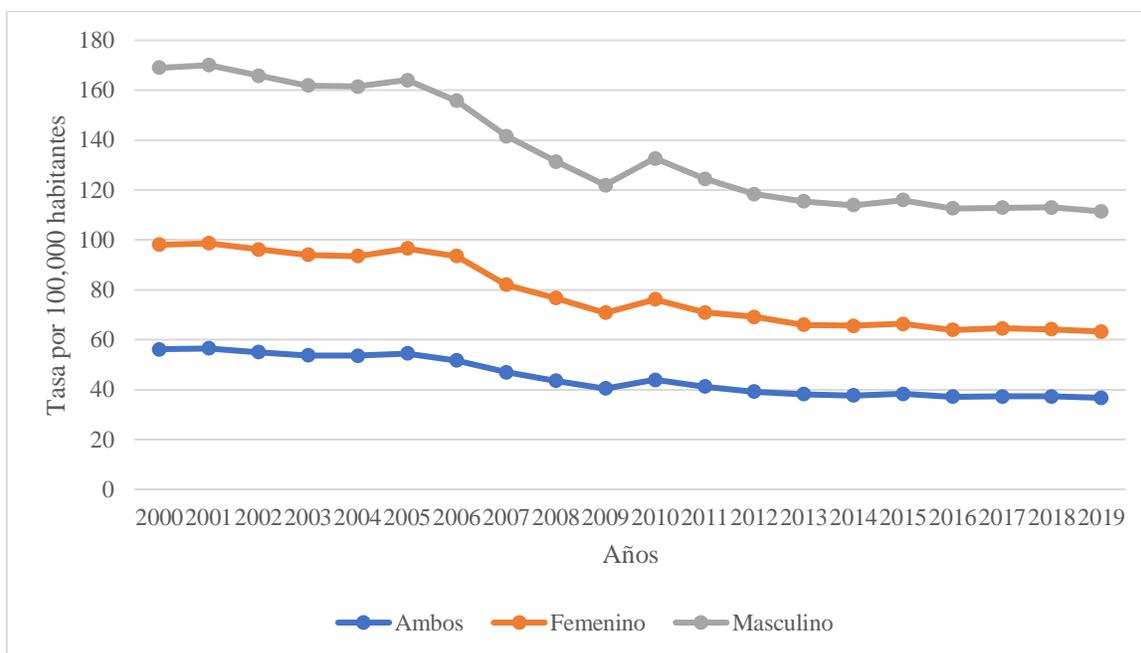
Para ambos sexos la tendencia difiere de todas las anteriores figuras, puesto que, se encuentra una elevación en los últimos años de la línea de tiempo estudiada, la disminución ocurre inmediatamente después de este crecimiento.

En este caso la tasa más alta es de 36.69 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2019 y la más baja se encuentra en el año 2009 con un valor de 20,55 AVAD por cada 100,000 habitantes.

Para el sexo femenino y masculino individualmente, el patrón se organiza de manera estable durante los primeros 7 años de estudio, para en el 2008 disminuir y posterior, presentar un crecimiento de valores en el año 2019. Siendo tal crecimiento, que para el sexo femenino el 2019 tiene valores semejantes con la tasa del año 2000, que representa el valor más alto con una cifra de 28,28 AVAD por cada 100,000 habitantes. La tasa más baja es de 20,06 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2009.

Mientras que el sexo masculino obtiene su tasa más elevada en el año 2019 con un valor total de 48,16 AVAD por cada 100,000 habitantes y su tasa más baja es de 30,43 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2013.

*Figura 11. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas de 50 a 69 años. (tasa por 100,000 habitantes)*



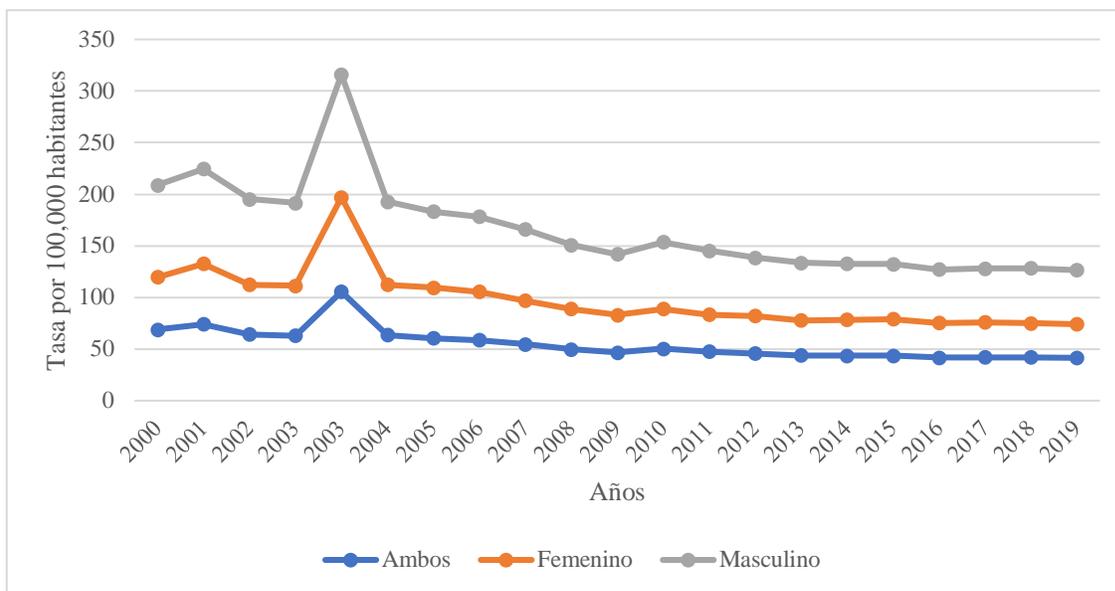
*Fuente: elaboración propia con datos de GBD.*

Anteriormente se muestra la figura que contiene datos del grupo etario de 50 a 69 años. Se demuestra que para ambos sexos la tendencia es de disminución, siendo significativamente marcada en los últimos años de estudio. La tasa más alta es en el año 2000 con 56,14 AVAD por cada 100,000 habitantes y la menor es de 37,24 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2017.

El sexo femenino y masculino por su parte muestran una disminución levemente notable con un decrecido valor de tasa entre los años 2016 y 2018. La tasa más alta en el sexo femenino se encuentra en el año 2000 con 42,00 AVAD por cada 100,000 habitantes y la más baja es de 26,88 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2018.

Con lo que respecta al sexo masculino, la tasa más alta se observa en el año 2000 con 70.90 AVAD por cada 100,000 habitantes y la tasa menor es de 48,18 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2012.

Figura 12. Años de vida ajustados por discapacidad por meningitis en Costa Rica del año 2000-2019 en personas mayores de 70 años. (tasa por 100,000 habitantes)



Fuente: elaboración propia con datos de GBD.

La figura anterior corresponde al grupo etario mayor de 70 años. Particularmente para ambos sexos la tendencia es inestable a partir de los primeros 5 años de estudio, en donde a partir de entonces empiezan a decrecer sus valores. Notablemente existe una elevación marcada en el año 2003 correspondiente a la tasa más alta encontrada con un valor de 105,52 AVAD por cada 100,000 habitantes y la tasa más baja es de 41,50 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2019.

El sexo femenino tanto como el masculino repiten el patrón de la clasificación de ambos sexos, por lo tanto, para el sexo femenino se estima una cifra de 91,59 AVAD por cada 100,000 habitantes como la tasa más alta.

La tasa más baja, se observa un valor de 32,55 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2019. Para el sexo masculino la tasa más alta es de 118,93 AVAD por cada 100,000 habitantes en el año 2003 y la tasa con menor valor corresponde a 52,41 AVAD por cada 100,000 habitantes para el año 2019.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

## **5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **5.1.1 RESULTADOS**

La meningitis ocasiona la muerte de cada diez personas que son afectadas, representando un problema de salud pública en Costa Rica, sumándole a esto el significativo porcentaje de secuelas que genera esta patología. La inmunización es la herramienta más útil para prevenir tanto la muerte como secuelas resultantes de meningitis en cualquiera de sus etiologías, las cuales afectan la totalidad del territorio nacional, sobre todo aquellas provincias costeras («Menores de un año son la población más afectada por la meningitis, una enfermedad que puede ser mortal», 2023)

En esta investigación se conoció el comportamiento y evolución de meningitis en Costa Rica dentro de un periodo de años establecido desde el 2000 al 2019, utilizando diversos parámetros relacionados con salud pública tales como: incidencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad; los cuales se analizaron dividiendo a la población costarricense en cuatro grupos etarios: de 0-14 años, 15-49 años, 50-69 años y mayores de 60 años; así bien, la mortalidad también se dividió entre las siete provincias del país: San José, Alajuela, Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas y Limón; utilizando para esta amplia gama de variables la información brindada por fuentes como INEC y GBD.

Dichas divisiones etarias y geográficas son de relevancia a la hora tanto del diagnóstico como tratamiento de meningitis, ya que son factores indispensables para evaluar la etiología, junto con cultivos bacterianos, diagnósticos moleculares y uso previo de antibióticos, estas características y métodos unidos mejoran la sensibilidad, especificidad y precocidad de la terapia (Conca et al., 2016)

Dicho periodo de estudio logró evidenciar como los avances tecnológicos en el sector salud han favorecido la disminución de incidencia y tasa de mortalidad con respecto a años remotos en donde no existía una cobertura de inmunización actualizada y al alcance de la totalidad de la población costarricense. Actualmente las vacunas que Costa Rica recibe son de alta calidad, eficacia y rigurosamente aprobadas por distintas agencias regulatorias (Brenes, s. f.)

Según reportes internacionales, la tasa más elevada por meningococo se encuentra en niños menores a un año e inclusive se eleva a grupos de 18 a 23 años, los cuales cuentan con la letalidad más alta, datos que coinciden con los demostrados en Costa Rica y es por esto que resulta vital analizar factores de riesgo de dichas poblaciones, fortalecer la vigilancia epidemiológica, aislamiento, tipificación e información general que ayude a tomar decisiones adecuadamente relacionadas con la realidad epidemiológica de Costa Rica (Morice A., 2002)

La incidencia es una medida de impacto en temas de salud pública encargada de determinar cantidad de casos nuevos presentados en una población y en un tiempo determinado (Fajardo-Gutiérrez, 2017)

Con respecto a la tasa de incidencia en Costa Rica en personas de 0-14 años, 15-49 años, 50-69 años y 70 años en adelante se evidencia como la población pediátrica de 0 a 14 años, se perjudicó marcadamente desde el año 2000, factor que se mantuvo constante hasta el año 2019, siendo el grupo etario mayor afectado en comparación con los otros 3 grupos etarios del estudio, esto se debe a la susceptibilidad del neonato a la sepsis debido a un sistema inmunológico débil e inmaduro resultado de la protección que se recibe intraútero, la cual limita el paso a antígenos extraútero y no prepara al neonato para la exposición a diferentes gérmenes patógenos colonizadores (Guerrero et al, 2021)

El segundo grupo etario con mayor tasa de incidencia de meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019, corresponde a aquellas personas de 70 años en adelante, lo cual es explicado por la inmunosenescencia, ya que se remodela el sistema inmunológico afectándose la inmunidad innata y adaptativa y por esto es por lo que a partir de los 65 años todo riesgo de infección aumenta significativamente y disminuye la respuesta a las vacunas (Alain, 2020)

Otro factor influyente en la tasa de incidencia aumentada para los ancianos mayores de 70 años corresponde a la falta de especialistas y enfermería, puesto que de estos últimos solo se cuenta con un total de 2.5 por cada médico y en los servicios de atención primaria esto afecta a la población en constante envejecimiento que se enferma tanto de padecimientos agudos como crónicos y degenerativos (Jiménez & Henríquez, 2022)

En la totalidad de los años del estudio en el grupo etario de 0 a 14 años se muestra a los masculinos con mayor tasa de incidencia con respecto a las femeninas, el factor biológico es importante y se encuentra relacionado con esta tasa de incidencia aumentada en este sexo, debido a factores inmunes y hormonales, esto se remonta al papel antioxidante de los estrógenos, los cuales se han utilizado como moduladores en ciertos estudios de enfermedades neuroinflamatorias y se demuestra como previenen la aparición de síntomas y reducen la inflamación del sistema nervioso central (Ramos, 2020)

En relación con lo anterior, en pacientes estudiados por meningitis en el hospital San Juan de Dios para el periodo de julio 2018 a junio 2019 se evidencia una mayor cantidad de hombres que de mujeres, superando estos con una relación de 2:1 siendo 67% masculinos y 33% femeninos (Conejo, 2020)

Un dato relevante en la investigación de la tasa de incidencia responde a la tendencia a disminución al acercarse el último año de estudio, lo cual coincide en los cuatro grupos etarios. Se observa una gran diferencia con respecto a la tasa de incidencia calculada para el año 2000 y el 2019, dicha diferencia se relaciona directamente a que para el año 2019 un 91% de la población costarricense se encuentra debidamente asegurada y con mejor acceso a servicios esenciales, tanto si, que para el año 2019 la Caja Costarricense de Seguro Social contó con 63,040 atenciones por primera vez en la vida de menores de un año, siendo esto un 98% de la cobertura, junto con una cobertura de 80% en periodo postparto (Jiménez & Henríquez, 2022)

Además de lo anteriormente mencionado, para el año 2019 se gozó de las mejores estrategias tecnológicas con respecto a vacunación y salud pública a nivel nacional, para el año 2019 se generó una estrategia nacional para reforzar las medidas de intervención y el primer nivel de atención enfocándose en la prevención de la enfermedad por medio de vacunas (*PLAN-ESTRATÉGICO-INSTITUCIONAL-2019-2022.pdf*, s. f.)

Para el agrado de la disminución en la incidencia de meningitis en Costa Rica relacionado con la satisfecha aplicación de vacunas, no solamente participan los médicos, el equipo existente es integral e incluye a los asistentes técnicos de atención primaria de salud (ATAPS), los cuales se encargan de realizar ocho visitas domiciliarias de lunes a jueves y los viernes vacunar a todos aquellos niños que han perdido seguimiento para sus vacunaciones. Estos procesos vacunatorios tienen una cobertura que se estima según los nacimientos esperados en un año, existiendo un sesgo que corresponde con el importante número de migraciones en el país, el cual hace desconocer el número real de cobertura infantil (Vargas González, 2006)

Costa Rica destaca por su alto porcentaje de cobertura de vacunación de más del 90% a pesar del 10% de personas en condición de pobreza que no cuentan con seguro social (Jiménez & Henríquez, 2022)

Para el periodo de julio 2018 hasta junio 2019 en el Hospital San Juan de Dios se observó que en la totalidad de pacientes con comorbilidades destacaron hipertensión arterial y diabetes mellitus como las más comunes, y se evidenció que dichas patologías son factores predisponentes a la meningitis sobre todo si es de origen nosocomial.

Otro factor que influyó en este periodo para el aumento de tasa de incidencia fue el HIV sobre todo en aquellos pacientes sin tratamiento antiretroviral, puesto que la mayoría de los casos de meningitis criptocócica se detectan en pacientes con SIDA y recuento CD4 por debajo de 100 células/microL (Conejo, 2020)

Los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) son aquellos años de vida que se perdieron por mortalidad prematura junto con los años que se vivieron con discapacidad («Carga De Enfermedad», 2019)

En lo que respecta a Costa Rica y los AVAD, se encuentra que los niños de 0 a 14 años son el grupo poblacional con las tasas de AVAD por cada 100,000 habitantes más altas con respecto a los otros tres grupos etarios. Al igual que los parámetros anteriores, estos aumentan en los primeros años del estudio, sin embargo, no se encuentra disminución solamente en el año 2019, sino también para el año 2013.

Si se analizan los determinantes de la carga de enfermedad por sexo, es notable como el sexo masculino presenta las tasas más altas con respecto al sexo femenino, sea cual sea el grupo etario que se examine.

El detalle con saber cuál sexo y cual grupo etario son los mayormente afectados demuestra la importancia de realizar una adecuada historia clínica que involucre estas características del paciente y no pasar por alto ambos ítems, los cuales son importantes para el proceso asistencial durante y después de la consulta, puesto que se utilizan también para realizar estudios como el presente, en donde la competencia para agregar, eliminar y/o modificar datos corresponde al médico (Gallego Riestra & Riaño Galán, 2018)

La incorrecta realización de historia clínica en los años 2018-2019 afectó la cantidad de pacientes a los cuales se les realizó una punción lumbar en el servicio de hospitalización del Hospital San Juan de Dios, esto junto con hallazgos de laboratorio inespecíficos y laboratorios incorrectamente solicitados antes de la punción lumbar (Conejo, 2020)

En Costa Rica las necesidades de cuidado paliativo debido a secuelas permanentes por meningitis y otras enfermedades, se relacionan con la población total de cada provincia, aquellas provincias mayormente pobladas son las que presentan una mayor necesidad de atención paliativa.

Es una realidad que las enfermedades oncológicas son un gran número de afecciones que llenan las salas de servicios médicos paliativos, sin embargo, la mayoría de las necesidades de estos servicios son requeridas por enfermedades no oncológicas como enfermedades inflamatorias del sistema nervioso central, abarcando dentro de este grupo la meningitis (Picado-Ovares et al., 2021)

La disminución de los indicadores epidemiológicos observada a partir del año 2012, se relaciona con lo estipulado por la comisión nacional de vacunación y epidemiología que recomienda a la Caja Costarricense de Seguro Social para finales del año 2011 que el esquema de vacunación para neumococo debe basarse en una vacuna 13 valente puesto que esta cuenta con una amplia cobertura de siete serotipos (4, 6B, 9V, 14,18C, 19F, 23F) a 13 serotipos, agregándose los serotipos 1, 3, 5, 6A, 7F y 19A, protegiendo así contra un mayor número de cepas de *S. pneumoniae* (Castro et al, 2015)

La mortalidad funciona como una fuente de datos sobre la salud de la población, diversos factores pueden afectar su exactitud, la tasa de mortalidad indica el total de personas fallecidas en un tiempo y lugar determinado con respecto a las personas que habitan en ese instante (*Sistema de Indicadores Demográficos / Estadística y Censos, s. f.*)

Anteriormente se desglosó la tasa de mortalidad en Costa Rica por cada 100,000 habitantes desglosado por provincias, en los cuales se muestra a aquellas provincias con alto índice de pobreza tal como Puntarenas. En estas, las tasas de mortalidad son mayores en comparación con provincias como San José y Cartago, según informes nacionales, esto se debe a desigualdades en salud con respecto a esperanza de vida al nacer, escolaridad y dominio económico. Las mujeres de Limón, Puntarenas, Heredia y Alajuela son las mujeres con vidas más desiguales en el país, su pobre cobertura en salud da como resultado que la tasa de mortalidad por cada 100,000 habitantes para femeninas en Limón y Puntarenas para los años 2011 y 2005 respectivamente, sea mayor que en diferentes provincias (*Donde viven peor las costarricenses, 2022*)

La mejoría en los sistemas de atención primaria y programas de vacunación masiva en los últimos años del estudio trae consigo un incremento en la esperanza de vida y una decrecida tasa de mortalidad infantil.

La complejidad de la situación salud aumenta por la incidencia de pobreza en zonas rurales, provincia de Limón es aquella que cuenta con las mayores tasas de mortalidad por cada 100,000 habitantes tanto para femeninas como masculinos, estos resultados se explican por la escasez económica que viven los hogares limonenses, junto con la pobreza a nivel educativa que impide a las madres cumplir adecuadamente con las consultas prenatales. A estos factores se les suma la falta de equipo y personal médico que carece el hospital Dr. Tony Facio Castro, lo cual a partir del año 2016 se ha abastecido correctamente duplicando la cantidad de ginecoobstetras (*Bebés limonenses corren más riesgo de morir antes del año, 2016*)

A partir del año 2018 la tasa de mortalidad infantil por cada 100,000 habitantes demuestra un descenso en sus cifras, El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) indica que la tasa de mortalidad infantil para el 2019 disminuyó 1,5% comparada con la tasa de mortalidad del año 2018, relacionándose este dato con la disminución de tasa de fecundidad para el mismo año (*Mortalidad infantil en 2019 disminuyó levemente, 2020*)

Por otro lado, se observa la tasa de mortalidad en personas adultas mayores.

Se comparan los resultados del grupo pediátrico con el grupo de adultos mayores puesto que estos dos son aquellos más vulnerables debido a un sistema inmunológico menormente desarrollado y fortalecido.

En los adultos mayores las tasas de mortalidad por cada 100,000 habitantes son similares a aquellas encontradas en el grupo etario de 0 a 14 años tanto femenino como masculino, coincidiendo ambos en que las mayores cifras se encuentran en zonas costeras.

La población de Costa Rica se encuentra en envejecimiento por lo cual se requiere mayor atención por comorbilidades, y mayor cobertura vacunatoria (*Escasos avances en bienestar y cobertura en la atención de la salud en Centroamérica y República Dominicana, 2022*)

Notablemente se observa que la mayor cifra de tasa de mortalidad por cada 100,000 habitantes para adultos mayores se encuentra en la provincia de Heredia, lo cual tiene relación con el registro de 47% de ausencias en la campaña de vacunación contra neumococo para mayores de 60 años que realizó esta provincia (*Mayores de 60 años ya pueden aplicarse la vacuna contra el neumococo, 2022*)

Por ultimo, se recalca que las zonas rurales costarricenses deben mejorar en campañas de información y abordaje de atención primaria. Con dicha mejoría, es posible que en un período cercano los resultados obtenidos puedan variar considerablemente y beneficien los datos estadísticos del país en lo que salud publica respecta.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

1. La meningitis representa un problema de salud pública para Costa Rica tanto en hombres como mujeres de cualquier grupo etario, viéndose mayormente afectado aquellas personas de 0 a 14 años y de 50 a 70 años y más. Sin embargo, en los últimos 10 años la carga de la enfermedad ha presentado una tendencia a la disminución.
2. A pesar de que las cifras epidemiológicas presentan una tendencia a la disminución, dicha enfermedad genera costos de diferentes recursos tanto para los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social como para centros hospitalarios privados, así como discapacidades y muertes en personas de diferentes edades, en esto recae la importancia de una adecuada atención primaria en salud, educación a la población, prevención y buen manejo de la enfermedad.
3. Es evidente que se requiere de la realización de mayores estudios epidemiológicos enfocados en las distintas etiologías de meningitis, ya que existen muy pocas investigaciones como tal. Esto, hubiese brindado mayor información para una investigación más amplia.
4. La carga de enfermedad registrada en Costa Rica del 2000 al 2019 presentó una tendencia a la disminución, lo cual evidencia que las campañas de inmunización y el avance tecnológico en salud ha sido oportuno a través de los años.
5. Durante este estudio se dio a conocer un patrón descendente con respecto a incidencia y mortalidad por meningitis con un mayor número de casos en el sexo masculino menores de 5 años y en los primeros años de estudio.

## 6.2 RECOMENDACIONES

1. Mejorar la base de datos perteneciente al país de Costa Rica, con el fin de obtener un control más adecuado acerca de carga de la enfermedad por meningitis y así evitar sesgos.
2. Capacitar al personal de salud de centros médicos para llevar información a todas las regiones costarricenses, en especial aquellas que cuentan con poca cobertura de salud y/o educación.
3. Generar más estudios sobre la situación epidemiológica de meningitis y profundizar en los factores de cada provincia ya que los estudios actuales se concentran en hablar sobre Costa Rica en general, sin embargo, en la presente investigación se evidencian las claras diferencias sociales, económicas y educativas de todas las regiones costarricenses.
4. Realizar frecuentemente programas de prevención e información y charlas en las paginas oficiales de la Caja Costarricense de Seguro Social para generar una mayor visibilidad sobre la enfermedad hacia la población costarricense tanto de zonas urbanas como rurales.
5. Promover la realización de investigaciones sobre meningitis.
6. Ampliar los métodos de recolección de datos, obteniendo datos más exactos; esto ayudará a conocer el comportamiento de la meningitis en las personas, así como utilizar correctamente el recurso de EDUS para el caso de la Caja Costarricense de Seguro Social, lo cual es una plataforma vital para el seguimiento de usuarios con enfermedad de meningitis activa o sus secuelas.
7. Generar controles a nivel interno de los establecimientos de salud para asegurarse de la adecuada atención primaria de aquellas personas con posible diagnóstico de meningitis.

8. Promover por televisión, radio y demás redes sociales las campañas de vacunación, ofrecer estas en todos los puntos accesibles del país, así como aquellas zonas no tan fácilmente accesibles por los usuarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

¿Por qué las mujeres viven más que los hombres? Una revisión desde el punto de vista biológico. *Revista de Salud Ambiental*, 20(2), Article 2.

¿Por qué las mujeres viven más que los hombres? Una revisión desde el punto de vista biológico. *Revista de Salud Ambiental*, 20(2), Article 2.

Agrawal, A. (2020). *Neuroanatomia*. BlueRose Publishers.

Albuquerque, R. C., Moreno, A. C. R., dos Santos, S. R., Ragazzi, S. L. B., & Martinez, M. B. (2019). Multiplex-PCR for diagnosis of bacterial meningitis. *Brazilian Journal of Microbiology*, 50(2), 435-443. <https://doi.org/10.1007/s42770-019-00055-9>

Analisis\_situacion\_salud\_2018 (1).docx. (s. f.). Recuperado 7 de febrero de 2023, de <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ministerio-desalud.go.cr%2Findex.php%2Fbiblioteca-de-archivos-left%2Fdocumentos-ministerio-de-salud%2Fvigilancia-de-la-salud%2Fanalisis-de-situacion-salud%2F3600-analisis-de-situacion-salud-2018-1%2Ffile&wdOrigin=BROWSELINK>

Approach to the patient with chronic meningitis—UpToDate. (s. f.). Recuperado 8 de febrero de 2023, de [https://www.uptodate-com-uh.knimbus.com/contents/approach-to-the-patient-with-chronic-meningitis?search=cronic%20meningitis&source=search\\_result&selectedTitle=1~72&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate-com-uh.knimbus.com/contents/approach-to-the-patient-with-chronic-meningitis?search=cronic%20meningitis&source=search_result&selectedTitle=1~72&usage_type=default&display_rank=1)

Areces - López A.,. Efectos biológicos y relevancia clínica de la inmunosenescencia. 16 de Abril [Internet]. 2020 [2 de agosto 2023]; 59 (277): e740. Disponible en: [http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16\\_4/article/view/74](http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_4/article/view/74)

Balarabe, S. A. (2018). Epidemics of Meningococcal Meningitis in Northern Nigeria Focus on Preventive Measures. *Annals of African Medicine*, 17(4), 163-167. [https://doi.org/10.4103/aam.aam\\_62\\_17](https://doi.org/10.4103/aam.aam_62_17)

Bebés limonenses corren más riesgo de morir antes del año. (2016, abril 17). *La Nación*. <https://www.nacion.com/el-pais/salud/bebes-limonenses-corren-mas-riesgo-de-morir-antes-del-ano/JF62C7ABWJGNRFYTLZBCH5M4WM/story/>

Boletín de Inciensa, recuperado de: [https://www.inciensa.sa.cr/servicios/centro\\_informacion/boletines/boletinespdf/20021403.pdf](https://www.inciensa.sa.cr/servicios/centro_informacion/boletines/boletinespdf/20021403.pdf)

Cantu, R. M., & M Das, J. (2022). Viral Meningitis. En StatPearls. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545217/>

Características clínicas y diagnóstico de la meningitis bacteriana aguda en adultos— UpToDate. (s. f.). Recuperado 9 de febrero de 2023, de [https://www.uptodate-com-uh.knimbus.com/contents/clinical-features-and-diagnosis-of-acute-bacterial-meningitis-in-adults?search=acute%20meningitis&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate-com-uh.knimbus.com/contents/clinical-features-and-diagnosis-of-acute-bacterial-meningitis-in-adults?search=acute%20meningitis&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)

Carga De Enfermedad: Un Método Global Para Medir El Impacto De Las Enfermedades. (2019, octubre 17). Adecco Institute. <https://www.adeccoinstitute.es/articulos/carga-de-enfermedad-un-metodo-global-para-medir-el-impacto-de-las-enfermedades/>

Castro et al. (2015) Efecto de la universalización de la vacuna conjugada 13 valente contra el neumococo en la carga de enfermedad neumocócica en Costa Rica, 2005-2013. \*00001.pdf (binasss.sa.cr)

Causas principales de mortalidad, y discapacidad—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. (s. f.). Recuperado 7 de febrero de 2023, de <https://www.paho.org/es/enlace/causas-principales-mortalidad-discapacidad>

Cetina Pérez, L., Sousa León, A. M., Sanz González, L., Maldonado Lario, A., & Maldonado Lario, R. (2021). Revisión bibliográfica: Meningitis. *Revista Sanitaria de Investigación*, 2(12 (Diciembre)), 149.

CISS\_Carga\_Enfermedad.pdf. (s. f.). Recuperado 7 de febrero de 2023, de [https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CISS\\_Carga\\_Enfermedad.pdf](https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CISS_Carga_Enfermedad.pdf)

Conca, N., Santolaya, M. E., Farfan, M. J., Cofré, F., Vergara, A., Salazar, L., & Torres, J. P. (2016). Diagnóstico etiológico en meningitis y encefalitis por técnicas de biología molecular. *Revista Chilena de Pediatría*, 87(1), 24-30. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.07.024>

Conejo, C (2020). Epidemiología de la meningitis diagnosticada por técnicas moleculares en los pacientes atendidos en el hospital san juan de dios en período de julio 2018 a junio 2019 [Tesis de posgrado], Universidad de Costa Rica, Repositorio Academico de la Universidad de Costa Rica Microsoft Word - TESIS LISTA PARA ENTREGAR CATALINA CONEJO VARGAS.docx (ucr.ac.cr)

De atención, L. Q. T. T. de S. D. S. P. su B. D. en el P. N. (s/f). *SU CONTEXTO HISTÓRICO, NATURALEZA Y ORGANIZACIÓN EN COSTA RICA*. Binasss.sa.cr. Recuperado el 22 de agosto de 2023, de <https://www.binasss.sa.cr/libros/atencionprimaria.pdf>

Diz Mellado, O. M., & NPunto. (2020). *TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS. TÉCNICAS DE*

BIOLOGÍA MOLECULAR EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS, 100(100), 1-100.

Donde viven peor las costarricenses: Estos 13 cantones. (2022, febrero 16). La Nación. <https://www.nacion.com/el-pais/salud/estos-son-los-13-cantones-donde-viven-peor-las/LIDUN66YKNFFNDZ5J5LL4VSBJE/story/>

Escasos avances en bienestar y cobertura en la atención de la salud en Centroamérica y República Dominicana. (2022, abril 7). Programa Estado Nación. <https://estadonacion.or.cr/escasos-avances-en-bienestar-y-cobertura-en-la-atencion-de-la-salud-en-centroamerica-y-republica-dominicana/>

Esperanza de vida al nacer. (s. f.). INEC. Recuperado 7 de febrero de 2023, de <https://inec.cr/indicadores/esperanza-vida-al-nacer>

Fajardo-Gutiérrez, A. (2017). Medición en epidemiología: Prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Revista alergia México*, 64(1), 109-120. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i1.252>

Fonseca, D. A. C., Zamora, A. J. C., & López, Y. leen G. (2020). Diagnóstico y tratamiento de la meningitis bacteriana aguda. *Revista Medica Sinergia*, 5(6), Art. 6. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i6.348>

Gallego Riestra, S., & Riaño Galán, I. (2018). ¿Quién decide qué datos deben constar en la historia clínica en relación con el origen biológico? *Atención Primaria*, 50(2), 74-78. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.01.009>

Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. (2019). *The Lancet. Neurology*, 18(5), 459-480. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30499-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30499-X)

- Griffiths, M. J., McGill, F., & Solomon, T. (2018). Management of acute meningitis. *Clinical Medicine*, 18(2), 164-169. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.18-2-164>
- Hernández, J. P. R., Castaño, D. M. D., & Quintero, J. S. V. (2020). Perfil clínico y epidemiológico de la enfermedad Meningocócica en pediatría. *Revista Médica de la Universidad de Costa Rica*, 14(1), Art. 1. <https://doi.org/10.15517/rmucr.v14i1.42218>
- Historia de la meningitis | Apuntes de Epidemiología | Docsity. (s. f.). Recuperado 7 de febrero de 2023, de <https://www.docsity.com/es/historia-de-la-meningitis/2571485/>
- Iyer, K. R., Revie, N. M., Fu, C., Robbins, N., & Cowen, L. E. (2021). Treatment strategies for cryptococcal infection: Challenges, advances and future outlook. *Nature Reviews. Microbiology*, 19(7), 454-466. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00511-0>
- Jiménez, J. F. P., & Henríquez, D. I. (2022). Seguimiento a los indicadores de cobertura, calidad y financiamiento de los servicios de salud. 2022.
- Kohil, A., Jemmieh, S., Smatti, M. K., & Yassine, H. M. (2021). Viral meningitis: An overview. *Archives of Virology*, 166(2), 335-345. <https://doi.org/10.1007/s00705-020-04891-1>
- Kurup, P. J., Al-Abri, S., Al-Mahrooqi, S., Al-Jardani, A., Bawikar, S., Al-Rawahi, B., & Al-Abaidani, I. (2018). Epidemiology of Meningitis in Oman—Implications for Future Surveillance. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 8(3-4), 231-235. <https://doi.org/10.2991/j.jegh.2018.02.001>
- La OPS elabora una hoja de ruta para frenar la propagación de la meningitis en las Américas para 2030—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. (s. f.). Recuperado 25 de enero de 2023, de <https://www.paho.org/es/noticias/18-11-2022-ops-elabora-hoja-ruta-para-frenar-propagacion-meningitis-americas-para-2030>

- León, M. E., Kawabata, A., Nagai, M., Rojas, L., Zárata, N., Irala, J., Gómez, G., Ortellado, J., Leguizamón, M., Franco, R., Segovia, N., Chamorro, G., León, M. E., Kawabata, A., Nagai, M., Rojas, L., Zárata, N., Irala, J., Gómez, G., ... Chamorro, G. (2020). Frecuencia de *Streptococcus pneumoniae* aislados de enfermedad invasiva en Paraguay, serotipos y perfil de sensibilidad (2010-2018). *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 18(1), 38-46. <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2020.018.01.38-046>
- Ma, X.-P., Li, J.-M., Zhou, D., & Yang, R. (2021). Direct economic burden of patients with tuberculous meningitis in western China. *Acta Neurologica Scandinavica*, 144(5), 535-545. <https://doi.org/10.1111/ane.13485>
- Manzo, L. M., Ousmane, S., Ibrahim, D. D., Zaneidou, M., Testa, J., & Maïnassara, H. B. (2018). Bacterial meningitis in Niger: An analysis of national surveillance data, 2003-2015. *The Pan African Medical Journal*, 30, 235. <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.30.235.15937>
- Mastorakos, P., & McGavern, D. (2019). The anatomy and immunology of vasculature in the central nervous system. *Science immunology*, 4(37), eaav0492. <https://doi.org/10.1126/sciimmunol.aav0492>
- Mayores de 60 años ya pueden aplicarse la vacuna contra el neumococo. (2022, enero 22). *La Nación*. <https://www.nacion.com/el-pais/salud/mayores-de-60-anos-ya-pueden-aplicarse-la-vacuna/2LPWJHMYWRCH5PKOUBP54WPXYA/story/>
- McBride, M., Williman, J., Best, E., Walls, T., Sadarangani, M., Grant, C. C., & Martin, N. G. (2022). The epidemiology of aseptic meningitis in New Zealand children from 1991 to 2020. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 58(11), 1980-1989. <https://doi.org/10.1111/jpc.16131>

Meningitis aguda | Harrison. Principios de Medicina Interna, 20e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical. (s. f.). Recuperado 22 de marzo de 2023, de <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2461&sectionid=208145577>

Meningitis bacteriana | CDC. (2022, noviembre 14). <https://www.cdc.gov/meningitis/bacterial-sp.html>

Meningitis subaguda y crónica—Enfermedades cerebrales, medulares y nerviosas. (s. f.). Manual MSD versión para público general. Recuperado 8 de febrero de 2023, de <https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/enfermedades-cerebrales,-medulares-y-nerviosas/meningitis/meningitis-subaguda-y-cr%C3%B3nica>

Meningitis viral | CDC. (2023, enero 23). <https://www.cdc.gov/meningitis/viral-sp.html>

Meningitis—AMBOSS. (s. f.). Recuperado 9 de febrero de 2023, de <https://next.amboss.com/us/article/ZR0Zlf?q=meningitis&stranlation=ES#Z064e1f3d73c8d52a769e640ab7fee933>

Meningitis-bacteriana-aguda.pdf. (s. f.). Recuperado 9 de febrero de 2023, de <https://secip.info/images/uploads/2020/07/Meningitis-bacteriana-aguda.pdf>

Meningitis—Protocolo de Vigilancia Epidemiológica.pdf. (s. f.). Recuperado 30 de enero de 2023, de <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Meningitis%20-%20Protocolo%20de%20Vigilancia%20Epidemiol%C3%B3gica.pdf>

Menores de un año son la población más afectada por la meningitis, una enfermedad que puede ser mortal. (2023, enero 3). El Observador CR. <https://observador.cr/menores-de-un-ano-son-la-poblacion-mas-afectada-por-la-meningitis-una-enfermedad-que-puede-ser-mortal/>

Menores de un año son la población más afectada por la meningitis, una enfermedad que puede ser mortal. (2023, enero 3). El Observador CR. <https://observador.cr/menores-de-un-ano-son-la-poblacion-mas-afectada-por-la-meningitis-una-enfermedad-que-puede-ser-mortal/>

Monreal Pérez, M., & Beltrán Viciano, M. A. (2019). Intervención educativa para el logro de mejoras en la cobertura vacunal de meningitis C en atención primaria. *Vacunas*, 20(1), 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.vacun.2018.09.006>

Mortalidad infantil en 2019 disminuyó levemente: Casos se presentan principalmente en provincias costeras. (2020, noviembre 25). Monumental. <https://www.monumental.co.cr/2020/11/25/mortalidad-infantil-en-2019-disminuyo-levemente-casos-se-presentan-principalmente-en-provincias-costeras/>

Mortalidad. (s. f.). Default. Recuperado 7 de febrero de 2023, de <http://www.ine.gob.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadisticas/poblacion/mortalidad>

Murray, C. J. L. (Ed.). (1996). *The global burden of disease: Summary; a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. World Health Organization [u.a.].

Nikolenko, V. N., Oganessian, M. V., Vovkogan, A. D., Nikitina, A. T., Sozonova, E. A., Kudryashova, V. A., Rizaeva, N. A., Cabezas, R., Avila-Rodriguez, M., Neganova, M. E., Mikhaleva, L. M., Bachurin, S. O., Somasundaram, S. G., Kirkland, C. E., Tarasov, V. V., & Aliev, G. (2020). Current Understanding of Central Nervous System Drainage Systems: Implications in the Context of Neurodegenerative Diseases. *Current Neuropharmacology*, 18(11), 1054-1063. <https://doi.org/10.2174/1570159X17666191113103850>

Okonji, O. C., Rackimuthu, S., Gangat, S. A., Mohanan, P., Uday, U., Islam, Z., Essar, M. Y., & Bushabu, F. N. (2022). Meningitis during COVID -19 pandemic in the Democratic Republic of Congo: A call for concern. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 13, 100955. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100955>

Parikh, S. R., Campbell, H., Bettinger, J. A., Harrison, L. H., Marshall, H. S., Martinon-Torres, F., Safadi, M. A., Shao, Z., Zhu, B., Gottberg, A. von, Borrow, R., Ramsay, M. E., & Ladhani, S. N. (2020). The everchanging epidemiology of meningococcal disease worldwide and the potential for prevention through vaccination. *Journal of Infection*, 81(4), 483-498. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.079>

Pérez Guerrero, P., Montenegro Puche, B., Serrano González, A., Rodríguez Fernández-Viagas, C., Pascual Pérez, S. F., Fábregas Ruano, M. T., & Girón González, J. A. (2018). Meningitis agudas. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(54), 3198-3209. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.04.003>

Picado, C. (2022, septiembre 21). 6 casos sospechosos de meningitis se reportan en la Zona Sur. *Tv Sur Pérez Zeledón*. <https://www.tvsur.co.cr/noticias/6-casos-sospechosos-de-meningitis-se-reportan-en-la-zona-sur/>

Picado-Ovares, J. E., Solórzano-Morera, F., Picado-Ovares, J. E., & Solórzano-Morera, F. (2021). Necesidades de atención en cuidado paliativo de Costa Rica según provincia. *Acta Médica Costarricense*, 63(2), 113-121.

PLAN-ESTRATÉGICO-INSTITUCIONAL-2019-2022.pdf. (s. f.). Recuperado 2 de agosto de 2023, de <https://www.cendeiss.sa.cr/wp/wp-content/uploads/2020/02/PLAN-ESTRAT%C3%89GICO-INSTITUCIONAL-2019-2022.pdf>

Río, M. M. V. del, Salas, R. G., & Guamán, A. A. M. (2022). Las políticas públicas en salud para el cuidado especial a la Brucelosis. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i1.3367>

Rodgers, E., Bentley, S. D., Borrow, R., Bratcher, H. B., Brisse, S., Brueggemann, A. B., Caugant, D. A., Findlow, J., Fox, L., Glennie, L., Harrison, L. H., Harrison, O. B., Heyderman, R. S., Rensburg, M. J. van, Jolley, K. A., Kwambana-Adams, B., Ladhani, S., LaForce, M., Levin, M., ... Stuart, J. M. (2020). The global meningitis genome partnership. *Journal of Infection*, 81(4), 510-520. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.06.064>

Rodrigo Blamey, D. (2014). Meningitis bacteriana aguda. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(3), 534-540. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70067-7](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70067-7)

Sáfadi, M. A. P., Valenzuela, M. T., Carvalho, A. F., De Oliveira, L. H., Salisbury, D. M., & Andrus, J. K. (2018). Knowing the scope of meningococcal disease in Latin America. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 41, e118. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2017.118>

Sánchez Hidalgo, N. M., González Fernández, J., Hong Lo, T., & Casasola Salas, W. (2018). Elaboración de modelo de sistema nervioso central y periférico. XXVII Congreso de Anatomía 2018. Monterrey, México. <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/76692>

Sánchez, S. A. M., & García, C. A. (s. f.). TRABAJO FIN DE GRADO TÍTULO:

Schiess, N., Groce, N. E., & Dua, T. (2021). The Impact and Burden of Neurological Sequelae Following Bacterial Meningitis: A Narrative Review. *Microorganisms*, 9(5), 900. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9050900>

Serna-Trejos, J. S., & Bermúdez-Moyano, S. G. (2022). Contexto epidemiológico de la meningitis bacteriana en Colombia, 2022. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*, 8(3), 108-110. <https://doi.org/10.56239/rhcs.2022.83.559>

Silva, G. D., Guedes, B. F., Junqueira, I. R., Gomes, H. R., & Vidal, J. E. (2022). Diagnostic and therapeutic approach to chronic meningitis in Brazil: A narrative review. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 80(11), 1167-1177. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1758645>

Sistema de Indicadores Demográficos | Estadística y Censos. (s. f.). Recuperado 21 de agosto de 2023, de [https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?page\\_id=110083](https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?page_id=110083)

Taborda, A., Rey, R., Bruno, G., Galiana, A., Vieytes, M., Grill, F., Zurmendi, M., Vaucher, A., Taborda, A., Rey, R., Bruno, G., Galiana, A., Vieytes, M., Grill, F., Zurmendi, M., & Vaucher, A. (2020). Utilidad de las técnicas de biología molecular en neuroinfecciones. *Revista Médica del Uruguay*, 36(3), 65-86. <https://doi.org/10.29193/rmu.36.3.3>

Tasa de incidencia. (s. f.). Recuperado 7 de febrero de 2023, de [https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/glosario/WebHelp/Tasa\\_de\\_incidencia\\_1.htm](https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/glosario/WebHelp/Tasa_de_incidencia_1.htm)

tasa de mortalidad y tasa de letalidad, diferencia—Real Academia Nacional de Medicina. (s. f.). Recuperado 7 de febrero de 2023, de <https://www.ranm.es/terminolog%C3%ADa-m%C3%A9dica/recomendaciones-de-la-ranm/4599-tasa-de-mortalidad-y-tasa-de-letalidad-diferencia.html>

Thakur, K. T., & Wilson, M. R. (2018). Chronic Meningitis. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 24(5 NEUROINFECTIOUS DISEASE), 1298-1326. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000664>

Valverde Latorre, Ortega Ramos, Zamroa Rodriguez, Cárdenas Chávez. (2021) Características clínicas y tratamiento en paciente con meningitis viral. Vol. 7, núm. 4. Diciembre Especial 2021, pp. 136-151

Viceministro de Salud, Pedro González: “Costa Rica está adquiriendo vacunas de alta calidad en términos de seguridad y eficacia, previamente aprobados por agencias regulatorias estrictas del más alto nivel de rigurosidad a nivel mundial”. Ministerio de Salud Costa Rica. Recuperado 25 de julio de 2023, de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/prensa/42-noticias-2020/805-viceministro-de-salud-pedro-gonzalez-costa-rica-esta-adquiriendo-vacunas-de-alta-calidad-en-terminos-de-seguridad-y-eficacia-previamente-aprobados-por-agencias-regulatorias-estrictas-del-mas-alto-nivel-de-rigurosidad-a-nivel-mundial>

Vigilancia de laboratorio de Neisseria meningitidis, Costa Rica 2006—2015. (s. f.).

Virología: Diagnóstico sindrómico de meningitis y encefalitis. (s. f.). Recuperado 22 de marzo de 2023, de <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X20300343>

Wahl, B., O’Brien, K. L., Greenbaum, A., Majumder, A., Liu, L., Chu, Y., Lukšić, I., Nair, H., McAllister, D. A., Campbell, H., Rudan, I., Black, R., & Knoll, M. D. (2018). Burden of Streptococcus pneumoniae and Haemophilus influenzae type b disease in children in the era of conjugate vaccines: Global, regional, and national estimates for 2000–15. *The Lancet. Global Health*, 6(7), e744-e757. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30247-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30247-X)

Welle (www.dw.com), D. (s. f.). Costa Rica: Casos de meningitis impulsan la regulación de las aguas termales | DW | 23.02.2020. DW.COM. Recuperado 30 de enero de 2023,

de <https://www.dw.com/es/costa-rica-casos-de-meningitis-impulsan-la-regulaci%C3%B3n-de-las-aguas-termales/a-52485445>

Wright, W. F., Pinto, C. N., Palisoc, K., & Baghli, S. (2019). Viral (aseptic) meningitis: A review. *Journal of the Neurological Sciences*, 398, 176-183. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2019.01.050>

Young, N., & Thomas, M. (2018). Meningitis in adults: Diagnosis and management. *Internal Medicine Journal*, 48(11), 1294-1307. <https://doi.org/10.1111/imj.14102>

Zambrano Guerrero, G. A., Díaz Parra, A. D., Calle Poveda, M. J., & Villegas Santos, J. C. (2021). Manejo de meningitis vírica en recién nacidos. *RECIMUNDO*, 5(Especial 1), 126-137. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(esp.1\).nov.2021.126-137](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(esp.1).nov.2021.126-137)

Zunt, J. R., Kassebaum, N. J., Blake, N., Glennie, L., Wright, C., Nichols, E., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Adamu, A. A., Adib, M. G., Ahmadi, A., Ahmed, M. B., Aichour, A. N., Aichour, I., Aichour, M. T. E., Akseer, N., Al-Raddadi, R. M., Alahdab, F., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national burden of meningitis, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*, 17(12), 1061-1082. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30387-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30387-9)

## ANEXOS

### ANEXO 1: CARTA DE APROBACION DEL TUTOR

#### CARTA DEL TUTOR

San José, 11 setiembre del 2023

Señores  
Departamento de Servicios Estudiantiles  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante **SOLIS MARIN MARIA JOSE**, cédula de identidad número 702730779, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**CARGA DE LA ENFERMEDAD Y MORTALIDAD POR MENINGITIS EN COSTA RICA, 2000-2019**" cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	17%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		94 %

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente,

**JOSHUA  
SANTANA  
SEGURA  
(FIRMA)**

Firmado digitalmente  
por JOSHUA SANTANA  
SEGURA (FIRMA)  
Fecha: 2023.09.11  
13:03:29 -06'00'

Dr. Joshua Santana Segura  
115870832  
Cód. 16080

## ANEXO 2: CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

### CARTA DEL LECTOR

San José, 23 noviembre 2023

**Carrera de Medicina**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

La estudiante MARÍA JOSÉ SOLIS MARIN, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: "CARGA DE LA ENFERMEDAD Y MORTALIDAD POR MENINGITIS EN COSTA RICA, 2000-2019" el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina.

En mi calidad de lector, he verificado que se han hecho correcciones indicadas durante el proceso de lectoría y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones. En el proceso con el filólogo se debe de corregir aspectos de redacción.

Por consiguiente, se avala el traslado al proceso de lectura al filólogo(a).

Atentamente,

MARCELA  
SUBIROS  
ROJAS (FIRMA)

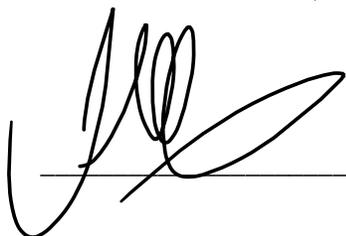
Firmado digitalmente  
por MARCELA SUBIROS  
ROJAS (FIRMA)  
Fecha: 2023.11.23  
11:52:54 -06'00'

---

**Dra Marcela Subirós Rojas**  
**Cod 13036**  
**Carrera de Medicina**

### **ANEXO 3: DECLARACIÓN JURADA**

Yo María José Solís Marín, cédula de identidad número 702730779, en condición de egresada de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, y advertida de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de Licenciatura de Medicina y Cirugía titulado “Carga de enfermedad y mortalidad por meningitis en Costa Rica del 2000-2019” es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el 08 de enero de 2024.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned above a horizontal line.

María José Solís Marín

702730779

## ANEXO 4: CARTA DE AUTORIZACION



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACION DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACION ELECTRONICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, jueves, 25 de enero de 2024.

Señores:

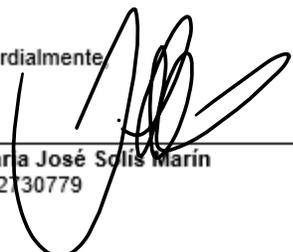
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) María José Solís Marín, con número de identificación 702730779, autor (a) del trabajo de graduación titulado Carga de enfermedad y mortalidad por meningitis en Costa Rica del año 2000 al 2019, presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de licenciatura medicina y cirugía,  Sí /  NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente



\_\_\_\_\_  
María José Solís Marín  
702730779



**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.