

Comportamiento de la sepsis en el Hospital Pediátrico Provincial Docente Eduardo Agramonte Piña

Behavior of sepsis in the Eduardo Agramonte Piña Provincial Pediatric Hospital

Odalys Irimina Rodríguez-Heredia ^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-1199-9847>

Geidy Martín-Díaz ¹ <https://orcid.org/0000-0003-4582-1331>

Sandra Teresa Cabrera-Domínguez ² <https://orcid.org/0000-0002-7701-5863>

Denia Castañeda-Barberán ¹ <https://orcid.org/0000-0001-9451-7892>

Martha Castellanos-Aguilera ¹ <https://orcid.org/0000-0002-1751-115X>

¹ Universidad de Ciencias Médicas. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Departamento de Epidemiología. Camagüey, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Materno Provincial Ana Betancourt de Mora. Departamento de Epidemiología. Camagüey, Cuba.

*Autor para la correspondencia (email): rhodalys.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: En la actualidad la sepsis es considerada una de las principales causas de disfunción orgánica múltiple y del incremento en la mortalidad de los pacientes que son diagnosticados en los servicios de urgencias. El impacto es negativo en la salud de la población y los gastos generados en el sistema de salud se calculan en varios miles de millones de dólares.

Objetivo: Determinar el comportamiento de la sepsis en el Hospital Pediátrico Provincial Docente Eduardo Agramonte Piña.

Métodos: Se realizó un estudio observacional descriptivo, retrospectivo de corte transversal para determinar el comportamiento de la sepsis en el Hospital Pediátrico Provincial Docente Eduardo Agramonte Piña desde el 1ro de enero del año 2016 al 31 de diciembre de 2020. El universo de estudio estuvo constituido por todos los niños ingresados 1 180 con ese diagnóstico en dicho hospital que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Resultados: Se observó una tendencia descendente de los casos de sepsis desde el año 2016 hasta el año 2020. Con predominio del grupo de edad de 1-4 años y sexo masculino. El diagnóstico principal que motivó la sepsis fue la infección respiratoria aguda seguida de la neumonía. El 90,1 % de los pacientes egresaron vivos.

Conclusiones: Reconociendo que la sepsis es una prioridad, se hace necesario su ingreso precoz en las unidades de terapia intensiva, para lograr un manejo integral de estos pacientes y de esta forma reducir la mortalidad por esta causa.

DeCS: SEPSIS; CHOQUE SÉPTICO; SÍNDROME DE RESPUESTA INFLAMATORIA SISTÉMICA; UNIDADES DE CUIDADO INTENSIVO PEDIÁTRICO; NEUMONÍA VIRAL.

ABSTRACT

Introduction: Currently, sepsis is considered one of the main causes of multiple organ dysfunction and the increase in mortality of patients diagnosed in emergency services. The impact is negative on the health of the population, and the expenses generated in the health system are estimated at several billion dollars.

Objective: To determine the behavior of sepsis in the Eduardo Agramonte Piña Provincial Pediatric Hospital.

Methods: A cross-sectional, retrospective descriptive, observational study was carried out to determine the behavior of sepsis at the Eduardo Agramonte Piña Provincial Pediatric Hospital from January 1st, 2016 to December 31st, 2020. The universe of the study consisted of all the children admitted (1 180) with this diagnosis to the hospital who met the inclusion and exclusion criteria.

Results: A downward trend in sepsis cases was observed from 2016 to 2020. With a predominance of the age group of 1-4 years and male sex. The main diagnosis was acute respiratory infections followed by pneumonia. Most of the patients(90.1 %) were discharged alive.

Conclusions: Recognizing that sepsis is a priority, early admission to intensive care units is necessary to achieve comprehensive management of these patients and thus reduce mortality from this cause.

DeCS: SEPSIS; SHOCK, SEPTIC SYSTEMIC INFLAMMATORY RESPONSE SYNDROME; INTENSIVE CARE UNITS, PEDIATRIC; PNEUMONIA, VIRAL.

Recibido: 27/02/2022

Aprobado: 02/11/2022

Ronda: 1

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la sepsis es considerada una de las principales causas de disfunción orgánica múltiple y del incremento en la mortalidad de los pacientes que son diagnosticados en los servicios de urgencias. El impacto es negativo en la salud de la población y los gastos generados en el sistema de salud se calculan en varios miles de millones de dólares. ⁽¹⁾

La sepsis es mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. En los últimos años ha ocurrido un aumento en las tasas de incidencia y mortalidad. ⁽²⁾

El enfoque moderno de la sepsis se ha centrado en la creación de consensos globales que utilizan distintos criterios para pesquisarla en forma precoz, con el fin de disminuir la morbimortalidad asociada a ella. En 2016 se publicó el tercer consenso internacional para sepsis y choque séptico (Sepsis-3), en el cual el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) desapareció de las definiciones y quedó desvinculado de la sepsis. ⁽³⁾

Reinhart et al., ⁽⁴⁾ hacen referencia que en mayo de 2017, la Asamblea Mundial de Salud y la Alianza Global de la Sepsis hicieron de esta enfermedad una prioridad sanitaria global, al adoptar una resolución que urgía a los países miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a tomar medidas en la próxima década para mejorar su prevención, su diagnóstico y su tratamiento, reconociendo así que la sepsis es una prioridad en el mundo.

Desde el punto de vista sanitario, la sepsis constituye un grave problema de salud y muestra de ello es que en Estados Unidos la incidencia es de tres casos por 1 000 habitantes (751 000 afectados por año) y en España de 104 por 100 000 habitantes por año. En América Latina se informan tasas de mortalidad más altas que en los países desarrollados, situación que se relaciona con factores de riesgo y con la presencia de enfermedades infectocontagiosas. ⁽⁵⁾

La sepsis es una de las principales causas de muerte en los niños en el mundo, resultando en un estimado de 7,5 millones de muertes al año. ⁽⁶⁾ La incidencia, morbilidad y mortalidad de la sepsis la convierten en un importante problema sanitario que requiere la adopción de medidas específicas dirigidas a tomar conciencia del problema, identificarlo precozmente, desarrollar pautas de actuación de acuerdo a los conocimientos actuales y facilitar su aplicación en la práctica asistencial. En el caso de la sepsis, una rápida identificación y un tratamiento precoz y adecuado pueden disminuir tanto su mortalidad como sus secuelas. Sin embargo, existe una menor concienciación global sobre el problema sanitario que representa la sepsis frente a otros problemas como el cáncer o cardiopatía isquémica. ^(7,8,9)

Por todo ello, se decidió determinar el comportamiento de la sepsis en el Hospital Pediátrico Provincial Docente Eduardo Agramonte Piña de la provincia Camagüey según algunas variables seleccionadas para el estudio se tuvieron en cuenta los aspectos relacionadas con la epidemiología y clínica de

la sepsis, vinculados con la ocurrencia de morbilidad y mortalidad, a fin de que los resultados ayuden a mejorar estos indicadores en el territorio, de acuerdo con los conocimientos actuales.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo de corte transversal para determinar el comportamiento de la sepsis en el Hospital Pediátrico Provincial Docente Eduardo Agramonte Piña en el período de tiempo comprendido del 1ro de enero del año 2016 al 31 de diciembre de 2020. El universo de estudio estuvo constituido por todos los niños ingresados (1 180) con ese diagnóstico que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de sepsis.

Criterios de exclusión:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes sin diagnóstico de sepsis.

Se confeccionó un formulario para la recolección de los datos provenientes del departamento de epidemiología y estadística del hospital. Las variables analizadas fueron:

- Independientes: grupos de edades, sexo y estado al egreso.
- Dependientes: clasificación al ingreso.

La información obtenida fue procesada mediante el programa estadístico SPSS versión 19.0 para *Windows* que permitió el análisis y procesamiento de la información. Se trabajó con una confiabilidad del 95 % y una probabilidad de error de 0,05. Los métodos empleados fueron estadística descriptiva de distribución de frecuencias absolutas y relativas. Los resultados se presentaron en forma de tablas para una mejor comprensión.

RESULTADOS

Se refleja que en la investigación realizada en el Hospital Pediátrico Provincial Docente Eduardo Agramonte Piña en el período que abarca (2016-2020) ingresaron en los servicios de atención al grave del Hospital un total de 1 180 pacientes con sepsis, con una tendencia descendente desde el año 2016 hasta el año 2020, donde el año 2016 fue el de mayor de número de casos (Tabla 1).

Tabla 1 Distribución según años en los pacientes estudiados con sepsis en el Hospital Pediátrico Docente Provincial Eduardo Agramonte Piña. Años 2016-2020

Años	No.	%
2016	319	27
2017	246	20,8
2018	215	18,2
2019	202	17,1
2020	198	16,8
Total	1 180	100

Fuente: Formulario.

Predominó el grupo de edad comprendido entre 1-4 años con 502 pacientes (42,5 %) En relación a la clasificación realizada al ingreso se observó que el diagnóstico se efectuó en el 69,7 % en el estadio clínico de sepsis (Tabla 2).

Tabla 2 Distribución según grupos de edades y clasificación de la sepsis al ingreso en los pacientes estudiados

Clasificación	Grupos de edades										Total	
	Menores de 1 año		1-4 años		5-9 años		10-14 años		15-18 años		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		
Sepsis	256	21,7	360	30,5	110	9,3	69	5,8	28	2,4	823	69,7
Choque séptico	79	6,7	142	12	61	5,2	41	3,5	34	2,9	357	30,3
Total	335	28,4	502	42,5	171	14,5	110	9,3	62	5,3	1 180	100

En el estudio realizado se constató que el sexo masculino predominó con el 54,7 % (Tabla 3).

Tabla 3 Distribución según sexo en los pacientes estudiados con sepsis

Clasificación	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		No.	%
	No.	%	No.	%		
Sepsis	451	38,2	372	31,5	823	69,7
Choque séptico	194	16,4	163	13,8	357	30,3
Total	645	54,7	535	45,3	1 180	100

El diagnóstico principal que predominó fue las infecciones respiratorias agudas con el 50,6 %, seguido de las neumonías para el 25,8 % (Tabla 4).

Tabla 4 Distribución según diagnóstico principal en los pacientes estudiados con sepsis

Diagnóstico principal	No.	%
Neumonía	305	25,8
Infección respiratoria aguda	597	50,6
Enfermedad diarreica aguda	70	5,9
Síndrome neurológico infeccioso	72	6,1
Otras infecciones	136	11,5
Total	1 180	100

Se muestra el estado al egreso en los pacientes estudiados con sepsis donde el 90,1 % egresaron vivos y el 9,9 % fallecieron. El mayor número de fallecidos se presentó en los niños que ingresaron con choque séptico con 75 defunciones para una letalidad del 6,4 % (Tabla 5).

Tabla 5 Relación entre el estado al ingreso y la mortalidad en los pacientes estudiados con sepsis

Clasificación	Vivos		Fallecidos		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Sepsis	781	66,2	42	3,6	823	69,7
Choque séptico	282	23,9	75	6,4	357	30,3
Total	1063	90,1	117	9,9	1 180	100

DISCUSIÓN

La incidencia de sepsis, en los últimos diez años, no ha tenido una tendencia a la disminución, a pesar del fortalecimiento de las medidas sanitarias encaminadas a mejorar los indicadores infantiles. ⁽¹⁰⁾

En Cuba, por ejemplo, según datos de la última versión del Anuario Estadístico de Salud, la tasa de mortalidad por sepsis en la población infantil en 2018 fue de 6 por cada 1 000 niños y aumentó a 16 en 2019. ⁽¹¹⁾

Cardoso y Uriarte, ⁽¹⁰⁾ en investigación realizada en el Hospital Pediátrico Paquito González Cueto, provincia Cienfuegos, el mayor número de casos de sepsis correspondió al grupo de los menores de un año y una mortalidad del 44,4 %.

Estudio realizado por González y Almaguer, ⁽¹²⁾ en el Hospital Pediátrico Raymundo Castro Morales en la provincia Las Tunas, los menores de un año y sexo masculino con la mayor incidencia, donde evolucionaron satisfactoriamente a la curación. Refieren que el diagnóstico temprano de la sepsis en los pacientes y el seguimiento de protocolos de tratamiento pudieran permitir la reducción de la alta mortalidad por estas causas.

Bilbao et al., ⁽¹³⁾ encontraron en el Hospital Pediátrico José Luis Miranda en la provincia Villa Clara en la unidad de terapia intensiva, que el grupo de los menores de un año fueron los más afectados, así como los del sexo masculino.

Es precisamente en las primeras etapas de la vida donde se registran con mayor frecuencia las enfermedades infecciosas de la edad pediátrica y estas se relacionan entre sí, vale recordar que es la edad uno de los seis factores pronóstico principales en la sepsis y choque séptico. ^(4,14,15)

La edad constituye un factor de riesgo por la inmadurez de la respuesta inmunológica. A pesar de que los mecanismos de defensa antimicrobianos están listos en el nacimiento, no están maduros ni son eficientes en su totalidad durante los primeros años de la vida. ^(1,16)

Cardoso y Uriarte, ⁽¹⁰⁾ en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Pediátrico Paquito González de la provincia Cienfuegos observaron que un número significativo de pacientes presentaron complicaciones, de ellos, dos tercios tenían choque séptico y el sitio de origen de la sepsis más encontrado fue el aparato respiratorio.

Uno de los principales problemas a lo que se enfrenta el pediatra en los servicios de urgencia y terapia intensiva es la sepsis, cuya fisiopatología compleja y rápidamente progresiva puede conducir a la muerte. ⁽¹⁷⁾ La mortalidad se relaciona sobre todo con los estadios que llega el paciente a las unidades de terapias intensivas, mientras su ingreso se realice en estadios tardíos más desfavorable será la evolución y así su supervivencia, la mortalidad en las unidades es baja relacionada sobre todo por la oportunidad de los ingresos. ⁽¹⁸⁾

Debido a las diferentes definiciones utilizadas en los estudios clínicos y a las dificultades en el registro de este tipo de infecciones, es muy difícil establecer la verdadera incidencia de la sepsis en pediatría. ⁽¹⁸⁾

Diferentes factores se han relacionado con la mayor mortalidad de los pacientes con sepsis. Entre ellos figuran: choque séptico, bacteriemia polimicrobiana y candidemia, adquisición intranosocomial y recurrencia de la sepsis, presencia de neutropenia y tratamiento antibiótico inadecuado en el momento del diagnóstico. ⁽¹⁹⁾ El tipo de bacteria involucrada en la infección es un factor importante para considerar, ya que, por ejemplo, la sepsis causada por *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.* y *Enterococcus sp.*, se asocia con alta mortalidad. ^(5,20)

La sepsis es un problema global principal de salud y representa un reto para médicos en el mundo entero ya que es una afección potencialmente mortal. Es de suma importancia que los pediatras y clínicos sepan identificarla de forma temprana y tratarla con prontitud con vista a mejorar la sobrevivencia de los pacientes. Se requiere la adopción de medidas específicas dirigidas a tomar conciencia del problema ya que es considerada una enfermedad tiempo dependiente. ⁽²¹⁾

CONCLUSIONES

Se observó una tendencia descendente de los casos de sepsis desde el año 2016 hasta el 2020, con predominio del grupo de edad de 1-4 años y sexo masculino. El diagnóstico principal fueron las infecciones respiratorias agudas seguida de las neumonías. La mayoría de los pacientes egresaron vivos. Reconociendo que la sepsis es una prioridad, se hace necesario su ingreso precoz en las unidades de terapia intensiva, para lograr un manejo integral de estos pacientes y de esta forma reducir la mortalidad por esta causa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baique-Sánchez PM. Sepsis en pediatría: nuevos conceptos. An Fac med [Internet]. 2017 Jul-Set [citado 25 Feb 2020];78(3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000300014
2. Hernández García OL, Rodríguez Venegas EC, Ávila Cabrerías JA, Vitón Castillo AA, Blanco Rojas AL. Factores pronósticos de mortalidad en pacientes con bacteriemia ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos. Rev cienc méd Pinar Río [Internet]. 2021 [citado 04 May 2021];25(1). Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4770/4437>
3. Jaramillo-Bustamante JC, Piñeres-Olave BE, González-Dambrauskas S. SIRS o no SIRS: ¿es esa la infección? Una revisión crítica de los criterios de definición de sepsis. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2020 Nov-Dic [citado 14 Jul 2021];77(6). Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462020000600293
4. Reinhart K, Daniels R, Kissoon N, Machado FR, Schachter RD, Finfer S. Recognizing Sepsis as a Global Health Priority-A WHO Resolution. N Engl J Med [Internet]. 2017 Ago [citado 14 Jun 2021];377(5):414-17. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28658587/>
5. Rodríguez Paz Y, Rodríguez Pantoja M, Lemes Sánchez Y, Quesada Castillo Y. Caracterización clínica, epidemiológica y microbiológica de pacientes con sepsis en una unidad de cuidados intensivos. MEDISAN [Internet]. 2020 Mar-Abr [citado 14 Jun 2021];24(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192020000200252
6. Jabornisky R, Sáenz SS, Capocasa P, Jaen R, Moreno RP, Landry L, et al. Epidemiological study of pediatric severe sepsis in Argentina. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2019 [citado 16 Sep 2020]; 117 (Suppl 3):S135-S156. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2019/v117n3a35se.pdf>
7. Mignot-Evers L, Raaijmakers V, Buunk G, Brouns S, Romano L, van Herpt T, et al. Comparison of SIRS criteria and qSOFA score for identifying culture-positive sepsis in the emergency department a prospective cross-sectional multicentre study. BMJ Open [Internet]. 2021 Jun [citado 22 Oct 2021]; <http://revistaamc.sld.cu/>

- 11(6):e041024. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34135028/>
8. Harley A, Latour JM, Schlapbach LJ. The Role of Parental Concerns in the Recognition of Sepsis in Children: A Literature Review. *Front Pediatr* [Internet]. 2019 [citado 14 May 2020];7:161. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6509218/>
9. Tan B, Wong JJ, Sultana R, Koh JCJW, Jit M, Mok YH, et al. Global Case-Fatality Rates in Pediatric Severe Sepsis and Septic Shock. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2019 Abr [citado 12 Nov 2020];173(4):352-62. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6450287/>
10. Cardoso Armas R, Uriarte Méndez AE. Sepsis en edad pediátrica. *Rev cuban med int emerg* [Internet]. 2021 [citado 20 Jul 2021];20(2). Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/806>
11. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2020 [Internet]. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2021 [citado 11 Nov 2021]. Disponible en: [https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa% c3 % b1 ol-2020-Definitivo.pdf](https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%c3%b1ol-2020-Definitivo.pdf)
12. González-Ramírez Y, Almaguer-Boch JR. Caracterización clínico epidemiológica de pacientes pediátricos con sepsis atendidos en el municipio Puerto Padre. *Rev electrón Dr. Zoilo E Marinello Vidaurreta* [Internet]. 2019 [citado 20 Nov 2021];44(5). Disponible en: http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1930/pdf_619
13. Bilbao González K, Carmona Espinosa L, Martell Betancourt NL, Lima Rodríguez M. Terapia con líquidos en niños con choque séptico en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Acta médica del centro* [Internet]. 2017 [citado 23 Nov 2020];11(1). Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/784/957>
14. Scott HF, Brou L, Deakyne SJ, Kempe A, Fairclough DL, Bajaj L. Association Between Early Lactate Levels and 30-Day Mortality in Clinically Suspected Sepsis in Children. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2017 Mar [citado 20 May 2019];171(3):249-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28068437/>
15. Merlán Martínez M, Ferrer Aguilar E, González Morel M. Relación entre el diagnóstico precoz y la mortalidad por sepsis: nuevos conceptos. *Medicentro* [Internet]. 2021 Abr-Jun [citado 25 Jul 2021];25(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432021000200265
16. Piñeres Olave BE, González Dambrauskas S. SIRS o no SIRS: ¿es esa la infección? Una revisión crítica de los criterios de definición de sepsis. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2020 [citado 12 Feb 2021];77(6):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v77n6/1665-1146-bmhim-77-6-293.pdf>
17. Torres Molina A, Fuentes Lambert JE, Rodríguez Góngora Y, Navarro Caboverde Y, Calzadilla
- <http://revistaamc.sld.cu/>

Columbie CC. Aplicación del SOFA score a pacientes con sepsis en Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Correo cient méd [Internet]. 2021 [citado 20 Ago 2021];25(2). Disponible en:

<http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3529/1924>

18. Schlapbach LJ, Kissoon N. Defining Pediatric Sepsis. JAMA Pediatr [Internet]. 2018 Abr [citado 04 Ene 2021];172(4):312-314. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29459982/>

19. Montero González T, de Mendoza Amat JH, Torres Gómez Y. Dianas de la respuesta inflamatoria sistémica desde nuevas perspectivas. Rev cuban med mil [Internet]. 2019 [citado 04 Ene 2021];48 (3). Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/296/369>

20. Peshimam N, Nadel S. Sepsis in children: state-of-the-art treatment. Ther Adv Infect Dis [Internet]. 2021 Nov [citado 04 Ene 2021];23(8). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34868580/>

21. Cabrita AJ, Pinheiro I, Menezes Falcao L. Rethinking the concept of sepsis and septic shock. Eur J Intern Med [Internet]. 2018 Ago [citado 21 Dic 2020];54(1):1-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29921471/>

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Odalys Irmina Rodríguez-Heredia (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. *Software*. Supervisión. Validación. Visualización. Redacción-revisión y edición).

Geidy Martín-Díaz (Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Validación. Visualización. Redacción-borrador original).

Sandra Teresa Cabrera-Domínguez (Análisis formal. Investigación. Recursos. *Software*. Validación. Visualización. Redacción).

Denia Castañeda-Barberán (Análisis formal. Recursos. *Software*. Validación. Visualización. Redacción).

Martha Castellanos-Aguilera (Análisis formal. Metodología. Recursos).