

## Sepsis en edad pediátrica

### Sepsis in pediatric age

Roberlan Cardoso Armas<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3068-5317>

Ariel Efrén Uriarte Méndez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6684-7621>

<sup>1</sup>Hospital Pediátrico “Paquito González Cueto”. Cienfuegos, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [arieluriarte@hosped.cfg.sld.cu](mailto:arieluriarte@hosped.cfg.sld.cu)

---

#### RESUMEN

**Introducción:** La sepsis es un serio problema de la salud pública. Conocer el comportamiento de esta grave afección es un respaldo científico para desarrollar estrategias de salud.

**Objetivo:** Caracterizar clínica y epidemiológicamente a los niños con diagnóstico de sepsis.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, en el Hospital Pediátrico “Paquito González de Cienfuegos”, entre 2009 y 2019. Se estudiaron los niños que, al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, se les diagnosticó sepsis, sepsis grave o *shock* séptico. Un total de 175 pacientes se incluyeron en el estudio. Las variables fueron: edad, estadio de la sepsis al ingreso, estadía, comorbilidades, tratamiento, sitio de origen de la sepsis, si hubo aislamiento microbiológico, órgano con disfunción y mortalidad. Los datos se introdujeron en el programa estadísticos SPSS, versión 15.0. Los resultados se expresaron en frecuencias y porcentajes.

**Resultados:** La mortalidad de las formas graves de sepsis fue de 44,4 %. La incidencia de sepsis, para todos los estadios, fue mayor en los menores de un año. Muchos pacientes, a pesar de ingresar con formas no avanzadas de sepsis, evolucionaron desfavorablemente. El sitio de origen de la sepsis más encontrado fue el aparato respiratorio. La comorbilidad más frecuente fue la parálisis cerebral infantil.

**Conclusiones:** Las características epidemiológicas y el tratamiento indicado para la sepsis no difieren significativamente de lo reportado en la literatura. Es llamativa la elevada incidencia de sepsis grave/*shock* séptico secundaria a infecciones de tejidos blandos, huesos y articulaciones, con respecto a otras series similares.

**Palabras clave:** sepsis; sepsis grave; *shock* séptico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Sepsis is a serious public health problem. Knowing the behavior of this serious condition is a scientific support to develop health strategies.

**Objective:** To describe clinically and epidemiologically children diagnosed with sepsis.

**Methods:** A descriptive, cross-sectional study was carried out at Paquito González Pediatric Hospital in Cienfuegos, from 2009 to 2019. The children who, upon admission to the Intensive Care Unit, were diagnosed with sepsis, severe sepsis or septic shock, were studied. A total of 175 patients were included in the study. The variables studied were age, stage of sepsis at admission, stay, comorbidities, treatment, site of origin of sepsis, if there was microbiological isolation, organ with dysfunction and mortality. The data were entered into the SPSS statistical program, version 15.0. The results were expressed in frequencies and percentages.

**Results:** Mortality of severe forms of sepsis was 44.4%. The incidence of sepsis, for all stages, was higher in children under one year of age. Many patients, despite being admitted with non-advanced forms of sepsis, evolved unfavorably. The most common site of origin of sepsis was the respiratory system. The most frequent comorbidity was infantile cerebral palsy.

**Conclusions:** The epidemiological characteristics and the treatment indicated for sepsis do not differ significantly from that reported in the literature. The high incidence of severe sepsis / septic shock secondary to soft tissue, bone and joint infections is striking, compared to other similar series.

**Keywords:** sepsis; severe sepsis; septic shock.

Recibido: 08/10/2020

Aprobado: 28/04/2020

---

## Introducción

La sepsis es un trastorno orgánico potencialmente mortal, provocado por una respuesta desregulada del huésped a la infección. La sepsis y el *shock* séptico son problemas médicos muy importantes que cada año afectan a millones de personas en todo el mundo. Se plantea que, en 2011, la sepsis representó 5,2 % de los costos de todos los hospitales en los Estados Unidos de América (EE. UU.).<sup>(1)</sup>

En EE. UU. se tiene registro de que 2 % de los pacientes hospitalizados anualmente (más de 750,000 pacientes/año) sufren sepsis grave, y se prevé que esta cifra aumente alrededor de 1,5 % anual. De los individuos con sepsis grave hospitalizados por año, el 70 % necesitan ser tratados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), lo que constituye 10 % de todos los ingresos en esa área.

En el mundo, se calcula que la incidencia de sepsis grave es de más de 19 millones de casos por año; sin embargo, es muy probable que esta cifra se encuentre por debajo de la cantidad real. La mortalidad estimada en los pacientes con sepsis es de 30 %; se incrementa en adultos mayores hasta 40 %, y en pacientes con *shock* séptico, en muchas series, alcanza 50 %.<sup>(2)</sup>

El tratamiento temprano aumenta la supervivencia de manera significativa. Las intervenciones potenciales que dependen del tiempo de intervención han sido bien estudiadas: tratamiento antimicrobiano urgente, resucitación con líquido intravenoso dirigida a metas y ventilación mecánica invasiva. El tratamiento de soporte debe incluir, siempre que se requiera, apoyo ventilatorio, profilaxis para evitar úlceras gástricas por estrés, nutrición, control del medio interno y sedación. Se ha demostrado a través de los años que la administración rápida de la terapia antimicrobiana ha disminuido la mortalidad significativamente (de 80 % a 20 %).<sup>(3)</sup> Sin embargo, la incidencia de sepsis sigue siendo elevada debido a las intervenciones terapéuticas complejas que hacen a los pacientes más susceptibles de infectarse con patógenos del nosocomio, y a la presencia de comorbilidades cada vez más presentes debido a la sobrevida de pacientes con enfermedades que antes tenían peor pronóstico.<sup>(4)</sup>

La sepsis es un grave problema de salud en Cuba. Según el Anuario Estadístico de Salud (2016),<sup>(5)</sup> esta enfermedad se mantuvo como la cuarta causa de muerte en menores de un año; la tasa por 1000 nacidos vivos es de 0,3; también similar a los años anteriores. En numerosas publicaciones nacionales se ha demostrado como la sepsis causa un número elevado de fallecimientos en edad pediátrica. En Villa Clara y Sancti Spíritus, por ejemplo, en estudios realizados en sus respectivos hospitales pediátricos provinciales, se detectó que la sepsis estaba presente en más de 50 % de los pacientes que fallecían cada año.<sup>(6,7)</sup> Otras provincias del país también han publicado resultados de trabajos relacionados con el gran impacto negativo de la sepsis en pediatría en cuanto a morbimortalidad.<sup>(8,9)</sup>

Desde hace más de 20 años la sepsis ha estado presente, ya sea como causa básica de muerte o concomitando con esta, en los pacientes que fallecen en el Hospital Pediátrico Paquito González. Eso, sin contar que representa una causa importante de morbilidad en las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), costos elevados, estadía prolongada y secuelas a largo plazo. A pesar de la disminución de la mortalidad, la incidencia a través del tiempo, con variaciones anuales, sigue siendo igual. Por tanto, resultó necesario abordar este problema con mayor profundidad. Por ello, el objetivo de de este trabajo fue caracterizar clínica y epidemiológicamente a los niños con diagnóstico de sepsis.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo y de corte transversal. Se revisó la base de datos de la UCIP y del Departamento de Estadística, del Hospital Pediátrico Paquito González Cueto, con el objetivo de identificar a todos los pacientes que, entre 1 de enero de 2009 y 31 de diciembre de 2019, habían ingresado por sepsis, sepsis grave o *shock* séptico. Una vez obtenidos los datos, se revisaron las historias clínicas.

Criterios de inclusión:

- Las historias clínicas aportaran todos los datos necesarios de forma clara y legible.
- Los casos tuvieran menos de 18 años.

- El diagnóstico de sepsis hubiera sido realizado por el equipo médico de la UCIP, con los criterios diagnósticos que tuvieron los pacientes en el momento de ser admitidos. Los criterios diagnósticos que se usan en el Hospital Pediátrico Paquito González Cueto son internacionales, fueron establecidos en el consenso de 1991<sup>(10)</sup> y ratificados en 2001, en el Segundo Consenso Internacional de Definiciones para Sepsis y Choque Séptico.<sup>(11)</sup>

Un total de 181 pacientes tuvieron como diagnóstico sepsis en cualquiera de sus estadios, de un total de 4781 ingresos en la UCIP en el período de estudio. Seis casos fueron descartados por no encontrarse la historia clínica o esta resultar incompleta y no aportar los datos necesarios. Finalmente, 175 pacientes fueron incluidos en el estudio.

Las variables estudiadas fueron: edad, estadio de la sepsis al ingreso, días en la UCIP, comorbilidad, tratamiento, sitio de origen de la sepsis, aislamiento microbiológico, sistema orgánico con disfunción y mortalidad. La edad fue categorizada en grupos (menor de 1 año, 1-4 años, 5-9 años, 10-14 años y 15-18 años). El estadio de la sepsis se recogió en base al diagnóstico realizado. Los datos extraídos se llevaron a una base de datos creada en el programa SPSS, versión 15.0.

Los grupos etarios se distribuyeron por los estadios de la sepsis divididos en: sepsis, sepsis grave y *shock* séptico. En el caso de las variables (complicaciones, estadía en la UCIP, fallecimiento, aislamiento microbiológico, mortalidad, disfunción de órganos, focos infecciosos, factores de riesgo y tratamiento), la distribución se hizo por la sepsis y se dividió solo en dos categorías: sepsis y sepsis grave/*shock* séptico. La variable factores de riesgo biológicos fue relacionada con el estado al egreso (vivo o fallecido). Se determinó la frecuencia de las diferentes disfunciones orgánicas.

Para estimar la dispersión en la variable numérica promedio de estadía se calculó la desviación estándar.

## Consideraciones éticas

El presente estudio fue aprobado por el Consejo Científico de las instituciones participantes. La investigación se realizó conforme a los principios de la ética médica, la Declaración de Helsinki y las normas éticas institucionales y nacionales vigentes.

Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas solo con carácter investigativo. Los resultados no hacen alusión específica a ningún paciente, ni se usarán con otro fin que no sea el científico. No se usaron fotos ni ningún otro elemento de identidad personal.

## Resultados

De 1 de enero de 2009 a 31 de diciembre de 2019 fueron admitidos en la UCIP del Hospital Pediátrico Paquito González un total de 4781 pacientes. De ellos, 175 presentaban algún estadio de la sepsis. El número de pacientes con sepsis fue 98 (2 %), con sepsis grave 49 (2 %) y con *shock* séptico 28 (0,6 %). En general, la sepsis tuvo una incidencia de 3,6 %, con respecto al número de ingresos en la UCI. El comportamiento de la edad y su relación con los grupos de sepsis se muestra en la **Tabla 1**. Es notable el mayor número de casos cuantificados en el grupo de los menores de un año para todos los estadios de sepsis. De hecho, hubo una clara tendencia decreciente de la incidencia en relación con la edad; se reportó el menor número de pacientes en el grupo etario de 15 a 18 años. Esto se cumplió para todos los estadios de la sepsis excepto para el *shock* séptico, donde el grupo de edad de 10 a 14 años fue el más representado después de los lactantes.

**Tabla 1** - Distribución de la sepsis según grupos etarios y estadio al ingreso

Edad	Sepsis		Sepsis grave		<i>Shock</i> séptico		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menor de 1 año	49	50,0	20	40,8	13	46,4	82	46,9
1 a 4 años	25	25	12	24,5	5	17,9	42	24,0
5 a 9 años	15	15,3	8	16,3	3	10,7	26	14,9
10 a 14 años	7	7,1	8	16,3	6	21,4	21	12,0

15 a 18 años	2	2,0	1	2,0	1	3,6	4	2,3
Total	98	100	49	100	28	100	175	100

Los resultados del comportamiento de la sepsis en sus diferentes estadios en cuanto a días de ingreso, complicaciones y estado al egreso (Tabla 2), demostraron que la estancia en la UCI fue mayor en las fases más graves (sepsis grave y *shock* séptico). Un número significativo de pacientes presentaron complicaciones. De ellos, dos tercios tenían un estado más grave de la sepsis (sepsis grave/*shock* séptico). La mortalidad por sepsis, en general, incluyendo todos los estadios, fue mucho menor que la mortalidad por sepsis grave/*shock* séptico. Es significativo el hecho de que muchos pacientes fallecieron a pesar de haber sido diagnosticados en el estadio menos grave (sepsis), al ingreso.

**Tabla 2** - Evolución de los pacientes según estadio de la sepsis al ingreso

Estadio de la sepsis	Estadía promedio y desviación estándar	Complicaciones	Fallecidos
		No. (%)	No. (%)
Sepsis (n= 98)	5,28 ± 4,60	38 (38,8 %)	19 (19,4 %)
Sepsis grave/ <i>shock</i> séptico (n= 77)	10,0 ± 4,49	77 (100 %)	35 (44,4 %)

El tipo de intervención terapéutica que recibieron los pacientes se muestra en la Tabla 3. Como es de suponer, las principales intervenciones fueron la reposición urgente de volumen, el uso de antimicrobianos y el apoyo inotrópico. Las drogas vasoactivas más indicadas fueron dobutamina y adrenalina, aunque la última fue mucho más empleada en los pacientes con estadios más grave al ingreso. Los antimicrobianos más usados fueron vancomicina y cefalosporinas de tercera generación. La primera en mayor porcentaje para la sepsis grave/*shock* séptico, mientras que la segunda fue más frecuente en el grupo con sepsis. Cerca de la mitad de los pacientes se ventilaron de forma convencional, muchos de ellos habían sido valorados al ingreso en el estadio de sepsis. La transfusión de hematíes fue marcadamente superior en los estadios más avanzados. Otros hemoderivados como plaquetas y plasma se transfundieron en menor proporción. Un grupo de pacientes necesitaron algún tipo de intervención quirúrgica.

**Tabla 3 - Tratamiento indicado durante la estancia en la UCI**

Tratamiento indicado	Sepsis	Sepsis grave / <i>shock séptico</i>	Total
	No. (%)	No. (%)	No. (%)
Ventilación mecánica	20 (20,4 %)	66 (85,7 %)	86 (49,1 %)
Fluidoterapia en bolos	98 (56 %)	77 (44 %)	175 (100 %)
<b>Hemoderivados</b>			
Transfusión de hematíes	19 (19,4 %)	50 (65 %)	69 (39,4 %)
Transfusión de plaquetas	2 (2 %)	8 (10,4 %)	10 (5,7 %)
Transfusión de plasma	0	5 (6,5 %)	5 (2,9 %)
<b>Inotrópicos</b>			
Dopamina	6 (6,1 %)	26 (33,8 %)	32 (18,3 %)
Dobutamina	15 (15,3 %)	38 (49,3 %)	53 (30,3 %)
Adrenalina	13 (13,3 %)	40 (52 %)	53 (30,3 %)
Noradrenalina	2 (2 %)	9 (11,7 %)	11 (6,3 %)
Milrinona	0	1 (1,3 %)	1 (0,57 %)
<b>Antimicrobiano</b>			
Cefalosp. III Generación	73 (74,5 %)	40 (52 %)	119 (64,6 %)
Meropenem	23 (23,5 %)	38 (49,3 %)	61 (34,9 %)
Vancomicina	53 (54 %)	71 (92,2 %)	124 (70,8 %)
Otro antibiótico	1 (1 %)	0	1 (0,57 %)
Intervención quirúrgica	15 (15,3 %)	24 (31,2 %)	39 (22,3 %)
Alimentación parenteral	4 (4,1 %)	17 (22 %)	21 (12,0 %)
Diálisis peritoneal	0	8 (10,4 %)	8 (4,6 %)

De los 175 pacientes estudiados, en un tercio se detectó algún proceso infeccioso localizado (Tabla 4). Los más detectados, en general, fueron: pulmonar, enteral, hueso y articulaciones, y tracto urinario. En los estados más avanzados de la sepsis, las infecciones a nivel pulmonar, enteral, huesos y articulaciones, piel y partes blandas, y sistema nervioso central, tuvieron una frecuencia mayor que otras localizaciones. Este comportamiento fue similar al de la sepsis no grave, pero en esta, los diferentes focos infecciosos tuvieron una distribución un tanto más homogénea, con particular destaque del tracto urinario, que apenas se registró como causa de sepsis grave o *shock*. No se detectó sepsis posquirúrgica.



**Tabla 4 - Focos infecciosos detectados relacionados con los estadios de la sepsis al ingreso**

Foco infeccioso	Sepsis	Sepsis grave / <i>shock séptico</i>	Total
	No. (%)	No. (%)	No. (%)
Sin foco demostrado	34 (34,7 %)	17 (22 %)	51 (29,1 %)
Pulmonar	25 (25,5 %)	24 (31,2 %)	49 (28,0 %)
Enteral	15 (15,3 %)	11 (14,2 %)	26 (14,9 %)
Hueso y articulaciones	5 (5,1 %)	10 (13 %)	15 (8,6 %)
Tracto urinario	10 (10,2 %)	1 (1,3 %)	11 (6,3 %)
Partes blandas	3 (3,1 %)	4 (5,2 %)	7 (4,0 %)
Sistema nervioso central	1 (1,0 %)	6 (7,8 %)	7 (4,0 %)
Peritoneo	4 (4,0 %)	3 (3,9 %)	7 (4 %)
Hepático	1 (1,0 %)	1 (1,3 %)	2 (1,1 %)

Los factores de riesgo y/o comorbilidades se muestran en la [tabla 5](#). De los fallecidos registrados, cerca de la mitad no presentó antecedentes patológicos personales, pero el resto tenía algún factor de riesgo de tipo biológico, entre los cuales se destacan la parálisis cerebral infantil y la desnutrición. En los pacientes que sobrevivieron, los factores de riesgo más frecuentes fueron la no lactancia materna más allá de un mes, la prematuridad y el bajo peso al nacer.

**Tabla 5 - Factores de riesgo/comorbilidades, órganos con disfunción y aislamiento microbiológico**

Factores de riesgo	Vivos No. (%)	Fallecidos No. (%)	Total No. (%)
Prematuridad	13 (10,7)	3 (5,6)	16 (9,1)
Parálisis cerebral infantil	8 (6,6)	8 (14,8)	16 (9,1)
Lactancia materna < 1m	14 (11,6)	0 (0,0)	14 (8,0)
Desnutrición	8 (6,6)	6 (11,1)	14 (8,0)
Bajo peso al nacer	10 (8,3)	2 (3,7)	12 (6,9)
Cardiopatía congénita	5 (4,1)	0 (0,0)	5 (2,9)
Enfermedad inflamatoria intestinal crónica	3 (2,5)	1 (1,9)	4 (2,3)
Enfermedad metabólica congénita	1 (0,8)	1 (1,9)	2 (1,1)

Fibrosis quística	1 (0,8)	1 (1,9)	2 (1,1)
Diabetes <i>mellitus</i>	1 (0,8)	0 (0,0)	1 (0,6)
Inmunodeficiencia primaria	0 (0,0)	1 (1,9)	1 (0,6)
Otra enfermedad crónica	1 (0,8)	2 (3,7)	3 (1,7)
Sin factor de riesgo	56 (46,2)	29 (53,7)	85 (48,5)
Total	121 (100)	54 (100)	175 (100)

La insuficiencia respiratoria fue la disfunción orgánica de mayor incidencia. Le siguió en orden de frecuencia la disfunción cardiovascular (Tabla 6).

**Tabla 6 - Sistemas orgánicos con disfunción**

Sistemas con disfunción	No. (N= 175)	%
Respiratorio	86	49,1
Cardiovascular	72	41,2
Renal	64	36,6
Gastrointestinal	61	34,9
Hepático	53	30,3
Neurológico	21	12
Hematológico	12	6,9

Se realizó aislamiento microbiológico en cerca de la tercera parte de los casos. El porcentaje de aislamiento fue mayor en los estadios más avanzados (Tabla 7).

**Tabla 7 - Aislamiento microbiológico**

Aislamiento microbiológico	Sí	No
Sepsis	27 (27,5 %)	71 (72,5 %)
Sepsis grave /shock séptico	28 (36,3 %)	49 (63,6 %)
Total	55 (31,4 %)	120 (68,6 %)

## Discusión

La incidencia de la sepsis varía considerablemente entre las distintas publicaciones. Esto se debe a la no homogeneidad de los criterios para

diagnosticarla y a la falta de accesibilidad a la atención médica especializada en algunos países subdesarrollados. En las UCIP se estima que hasta 8 % de los ingresos pueden ser debidos a esta causa, lo cual es superior a lo encontrado en el presente trabajo.<sup>(12)</sup> Otras fuentes dan una frecuencia de 23 %, y también porcentajes superiores para los estadios más avanzados como un 4 % para la sepsis grave y un 2 % para el *shock*.<sup>(13)</sup> El estudio epidemiológico global, *Sepsis Prevalence, Outcomes, and Therapies* (SPROUT), que incluyó 567 pacientes de UCIP de varios continentes, ofreció una frecuencia de sepsis grave alrededor de 8,2 % entre el total de ingresos en las UCIP.<sup>(14)</sup>

El porcentaje de ingresos por sepsis con relación al número total de admisiones en una UCIP depende del tipo de paciente que se admiten a nivel hospitalario.<sup>(15)</sup> En el Hospital Pediátrico Paquito González, no se atienden pacientes oncohematológicos, no se hacen hemodiálisis, ni se realiza neurocirugía electiva; esto obviamente disminuye considerablemente la potencialidad de la incidencia de sepsis en la UCI y puede explicar los resultados obtenidos. A ello se le suma que, al disminuir la frecuencia de pacientes complejos y existir disponibilidad de camas, aumentan los casos que van a cuidados intensivos con bajo puntaje de gravedad, principalmente para vigilancia.

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. En EE. UU., la incidencia en el año 2003 fue de 0,65 casos por cada 1000 niños, según estudio de *Watson* y otros.<sup>(16)</sup> Diez años después, en otro trabajo, se observó una disminución en la mortalidad, pero un aumento en los costos, y la incidencia subió a 0,89/1000.<sup>(17)</sup>

El problema de la sepsis es complejo y es de esperar que, si bien se pudiera mejorar el pronóstico a través de programas de capacitación y destinando más recursos, hay que suponer, en la actualidad, un incremento en el número de casos, debido a la mejor atención y la consecuente sobrevida de pacientes con enfermedades crónicas, pues estos enfermos acumulan muchos factores de riesgo para desarrollar sepsis.

Se considera que el panorama de la sepsis está cambiando en los últimos años, de tal manera que, en países desarrollados ha descendido el número de sepsis por microorganismos de la comunidad frente a los que existen vacunas y, por el

contrario, ha aumentado el número de sepsis en niños con enfermedades de base o en pacientes inmunocomprometidos.<sup>(18)</sup> 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 1000 niños y aumentó a 16 en 2019.<sup>(19)</sup> Este dato ilustra bien la magnitud del problema.

La mayor frecuencia de sepsis en menores de un año es el comportamiento típico en todas las series publicadas, tanto de sepsis grave como de *shock* séptico. Los mayores informes epidemiológicos sobre la incidencia de la sepsis grave en niños provienen de estudios de cohortes estadounidenses. En estos, la incidencia de sepsis grave fue significativamente mayor en los pacientes más jóvenes, de modo que, en el grupo de edad neonatal y en lactantes de menos de 1 año, fue de 9,7 y de 2,25 casos por cada 1000 niños, respectivamente, en comparación con 0,23 a 0,52 en niños de 1 a 18 años.<sup>(17)</sup>

De acuerdo con fuentes españolas, la frecuencia de sepsis en menores de 1 año con respecto al resto de los grupos de edades oscila entre un 48 % y un 66 %.<sup>(20)</sup> Estudios de Cuba ofrecen resultados similares.<sup>(7,9)</sup>

El pronóstico de la sepsis clásicamente está en relación con la prontitud del diagnóstico. Los resultados evidencian que la mayor estadía, las complicaciones y los fallecimientos, estuvieron más vinculados a la recepción de los pacientes en estado de sepsis grave/*shock* séptico. Hay que destacar que en esta investigación se tuvieron en cuenta los criterios de los dos primeros consensos y no del tercero, en el que existe un cambio conceptual de lo que conocemos como sepsis.<sup>(1)</sup> Hasta esa fecha, la sepsis era la respuesta inflamatoria del huésped a la infección; ahora se define sepsis como la disfunción orgánica que aparece por la respuesta inflamatoria a una infección. Este cambio destaca el concepto de disfunción orgánica, que debe estar presente para el diagnóstico de sepsis. Por tanto, el concepto sepsis grave desapareció. Lo que según criterios de 1991 y 2001 era sepsis, ahora es infección con respuesta sistémica, y lo que hasta ahora era sepsis grave, pasó a ser sepsis. El concepto de *shock* séptico se mantiene.

Todavía los expertos no se han pronunciado respecto a una definición pediátrica. En el último consenso pediátrico publicado en 2020, se propuso usar términos como sepsis con disfunción de órganos, pero realmente queda pendiente una clasificación.<sup>(2)</sup> A su favor, el SOFA (del inglés *Sequential Organ Failure*

*Assesmen*) tiene la ventaja de ser más específico, y pretende simplificar el diagnóstico y detectar de forma más rápida al paciente con fallo de órgano y, por lo tanto, con más riesgo de morir.<sup>(12)</sup>

Ante la ausencia de un consenso pediátrico mundial y cubano, en esta investigación se emplearon los criterios del consenso vigente y con toda intención de hacer una observación sobre la sepsis sin disfunción orgánica. Los resultados han demostrado que muchos de estos pacientes sufrieron complicaciones y fallecieron. Por tanto, si los pacientes con sepsis (infección más respuesta sistémica) hubieran sido considerados no graves desde el año que data este estudio, quizás el número de fallecidos hubiera sido mayor. No obstante, los autores son conscientes de que, al recopilarse la información de forma retrospectiva en su mayor parte, tuvo la limitación de tener sesgos sobre el diagnóstico al ingreso, y que algunos pacientes catalogados con sepsis (respuesta sistémica sin disfunción), realmente tenían sepsis grave, la cual no fue reconocida debidamente.

Con relación a la mortalidad, un estudio prospectivo de cohorte multicéntrico europeo que incluyó 879 pacientes, tuvo como resultado una mortalidad global de la sepsis de un 8 %. El porcentaje fue mucho mayor (24 %) para las formas más graves, cifras mucho más favorables que las que se muestran.<sup>(21)</sup> Por su parte, *Watson* y otros,<sup>(16)</sup> quienes revisaron las bases de datos de los egresos en 1995, en 942 hospitales de siete estados de los Estados Unidos de América, también encontraron una menor mortalidad de la sepsis grave, concretamente, 10,3 %. Los resultados de la presente investigación en cuanto a mortalidad coinciden más con publicaciones de América Latina, cuyas cifras en ese sentido varían entre 25 % y 56 %.<sup>(22)</sup> Un trabajo realizado en Sancti Spíritus, provincia con resultados favorables en la mortalidad infantil desde hace varios años, encontró un 75 % de mortalidad en las formas graves.<sup>(7)</sup>

*Jabornisky* y otros estudiaron recientemente desde el punto de vista epidemiológico una serie de 315 pacientes procedentes de varias UCIP de Argentina.<sup>(23)</sup> Ellos describieron el uso de dopamina en 60 % de los casos, lo cual fue superior a lo que observó en este estudio. Sin embargo, en ese trabajo el uso de adrenalina fue menor (24,2 % contra 36,6 % en nuestra investigación). Consideramos esta comparación con resultado favorable, pues los estudios más

recientes apoyan el uso de adrenalina sobre dopamina como droga de primera línea en el *shock* frío, que es el más frecuente en pediatría.<sup>(24)</sup> El porcentaje mayor del uso de drogas inotrópicas en otras series debe tener relación con criterios diagnósticos.

Llama la atención la baja frecuencia del uso de noradrenalina, inotrópico usado en el *shock* caliente, que es menos frecuente en el niño. Esto puede tener relación con el hecho de que en la UCIP donde se realizó este trabajo es baja la frecuencia del patrón hemodinámico con baja resistencia sistémica. Estudios globales como el SPROUT, reportaron un uso casi similar de adrenalina y noradrenalina, y mayor empleo de dopamina con relación a dobutamina.<sup>(14)</sup>

En el estudio argentino multicéntrico,<sup>(23)</sup> referido anteriormente, el porcentaje de diálisis fue menor (2,9 %), pero se usaron otros medios de depuración extrarenal. En la unidad donde se desarrolló esta investigación no se hace hemodiálisis, ni existe la posibilidad de hemofiltración continua.

La frecuencia de ventilación mecánica en la sepsis es alta. Puede llegar hasta 91,6 % según estudios multicéntricos que incluyen casos de sepsis grave.<sup>(23)</sup> Los pacientes con sepsis graves que no se ventilaron, se debió a que las disfunciones orgánicas no fueron respiratoria ni cardiovascular. El *shock* séptico se ventiló en su totalidad.

La distribución del uso antimicrobianos se relaciona con la adherencia a los protocolos cubanos para el tratamiento de la sepsis. Así, el mayor uso de cefalosporinas de tercera generación tiene correlación proporcional con el mayor número de pacientes que no avanzaron a sepsis grave. La vancomicina fue más prevalente porque generalmente no se escala a otro superior; sin embargo, las cefalosporinas de tercera generación se cambian por meropenem cuando existe sepsis grave o *shock*.

En la UCIP donde se desarrolló esta investigación, los criterios de transfusión de glóbulos rojos para el paciente con sepsis coincidieron con las guías internacionales,<sup>(1)</sup> o sea, se transfundió con cifras de hemoglobina por debajo de 70 g/l en cualquier situación o con menos de 10 g/l si había inestabilidad hemodinámica. Con estos criterios, sin embargo, la frecuencia de transfusión fue mayor que lo reportado por *Rivers* y otros que, con criterios estándares, las realizaron en 44, 5 % de los pacientes con sepsis grave o *shock* séptico.<sup>(25)</sup>

Los trabajos sobre este tema son escasos debido a la divergencia de criterios para transfundir hemoderivados. La mayor investigación que se pudo revisar en este sentido, el estudio SPROUT,<sup>(14)</sup> concluyó que los productos derivados de la sangre fueron usados en 41 % de los casos, cifra esta, también inferior a lo encontrado en el presente trabajo.

En el estudio global antes referido se reportó una frecuencia de alimentación parenteral de 39 %, cifra superior a la que muestra la presente investigación. Esto se relaciona con la baja incidencia de pacientes complejos que tienen indicación de este tratamiento y a la tendencia cada vez más acentuada de nuestra unidad a usar la nutrición enteral sobre la parenteral desde hace varios años. No se encontraron reportes nacionales sobre alimentación parenteral en la sepsis.

Casi toda la literatura médica coincide con una frecuencia de entre un 30 % y 40 % del foco pulmonar como origen de la sepsis; es el principal. Otros focos de origen como la bacteriemia primaria, las infecciones digestivas y del sistema nervioso central, se han observado frecuentemente en ese orden.<sup>(7,14,16,22)</sup>

La imposibilidad de diagnosticar el origen de la sepsis fue lo más acontecido después del diagnóstico de un foco respiratorio. Este resultado coincide con trabajos nacionales donde entre 23 % - 28 % de los casos de sepsis, no se identificó un proceso causal.<sup>(26)</sup> En el estudio SPROUT,<sup>(14)</sup> el porcentaje fue inferior (15,7 %), pero esa investigación se realizó con datos procedentes de UCIP de Norteamérica, Europa, Asia, Australia y Nueva Zelanda, seguramente con un poder resolutivo de diagnóstico superior.

Llama la atención que el impacto que tuvieron las infecciones de huesos, articulaciones y partes blandas, no es representado asimismo en las diferentes publicaciones, incluso nacionales. La investigación realizada en Sancti Spíritus se refirió a la infección de tejidos blandos como causa de 3,1 % de sepsis grave o *shock séptico*;<sup>(7)</sup> sin embargo, en el Hospital Paquito González, dicha infección provocó 5,2 % de todos los casos de *shock séptico* en el período de estudio. Por su parte, las infecciones de huesos y articulaciones provocaron 13 % de la sepsis grave/*shock séptico*. El porcentaje se eleva hasta 18 % si se tienen en cuenta todas las infecciones en conjunto. Esta incidencia tan alta no se encontró en ninguna serie estudiada.

El aislamiento microbiológico en el *shock séptico* fue superior en las UCIP de países desarrollados. Ames y otros, en una serie de 321 casos, atendidos en la Universidad de Utah, describieron un aislamiento de 48 %.<sup>(27)</sup> En un estudio multicéntrico argentino los autores presentaron una identificación microbiana incluso mayor (63,6 %).<sup>(23)</sup>

La comorbilidad siguió teniendo una presencia importante en la sepsis según estudios recientes. En el estudio SPROUT global, alrededor de un cuarto de los pacientes tenían de base enfermedad respiratoria, gastrointestinal, cardiovascular o genética.<sup>(14)</sup> Llama la atención en este estudio que la prematuridad fue hallada en un 13,4 %, lo cual es elevado.

En la literatura no abundan datos sobre la sepsis en pacientes con parálisis cerebral infantil, pero en esta investigación se describió como una de las más frecuentes, y, además, esta condición estuvo más asociada a los fallecidos que a los que sobrevivieron. Un estudio llevado a cabo en cuatro hospitales de Nueva York, se reportó esta afección como la primera comorbilidad observada en niños mayores de un año.<sup>(28)</sup> Sin embargo, un estudio multicéntrico argentino se refirió a enfermedades neurológicas en general, que las detectaron con una frecuencia de solo 6,7 %.

La desnutrición proteica calórica no es muy descrita en estudios de países desarrollados, pero se alude a ella en países como Cuba. En el presente estudio, al igual que la parálisis cerebral infantil, estuvo más asociada a los fallecidos que a los que se egresaron vivos. Investigaciones en Cuba mostraron resultados similares a los de esta investigación.<sup>(7)</sup> Vale la pena señalar que la incidencia reportada por *González Otero* y otros, en el Hospital de San Cristóbal, Artemisa, fue más elevada.<sup>(8)</sup> Estos autores describieron una frecuencia de 37,2 %. Por otra parte, un estudio multicéntrico sobre sepsis grave, que incluyó UCIP de varios países sudamericanos (Brasil, Paraguay, Chile y Argentina), la incidencia de desnutrición fue de 29 %.<sup>(29)</sup>

Como se puede apreciar, la desnutrición se describió en la sepsis con una frecuencia variable en dependencia del desarrollo socioeconómico de donde se realizó la investigación, pero su prevalencia es un hecho constante en los países subdesarrollados, y Cuba no escapa de este problema.



La disfunción respiratoria en primer lugar, seguida de la cardiovascular, son las que con más frecuencia describen la mayoría de los estudios epidemiológicos que incluyen series extensas. En el estudio global SPROUT,<sup>(14)</sup> estas disfunciones se presentaron en 82,7 % y 70,2 %, respectivamente. Un estudio realizado en Filadelfia (EE. UU.), se detectó hasta un 95 % de falla respiratoria y 75 % de cardiovascular.<sup>(30)</sup> Esta investigación incluyó pacientes con sepsis grave o *shock* séptico, eso explica los porcentajes más elevados.

El daño renal agudo, descrito en un 36 %, es superior a lo que ofrecen las grandes series, pero similar a lo que muestran trabajos a menor escala.<sup>(30)</sup> De forma general, los resultados que se muestran coinciden con el estudio global SPROUT,<sup>(14)</sup> excepto para los sistemas hematológico y neurológico, hallados en disfunción con mayor frecuencia. Es probable que las diferencias se deban a criterios diagnósticos desiguales. Hay que agregar, además, que esta es una investigación de corte transversal y recogida retrospectiva de datos mayormente, lo cual la hace susceptible a sesgos.

A manera de conclusión, se puede afirmar que las características epidemiológicas y el tratamiento indicado para la sepsis no difieren significativamente de lo reportado en la literatura. Es llamativa la elevada incidencia de sepsis grave/*shock* séptico secundaria a infecciones de tejidos blandos, huesos y articulaciones, con respecto a otras series similares.

### Agradecimientos

Al Lic. Nicolás Ramón Cruz Pérez, quien ayudó en el procesamiento estadístico de los datos, y a la Lic. Maira Valladares Vilches, que nos aportó valiosa información del Departamento de Estadística.

## Referencias bibliográficas

1. Singer M, Deutschman C, Seymour CW, Shankar Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. JAMA. 2016 [citado: 06/07/2020];315(8):801-10. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2492881>

2. Weiss SL, Peters MJ, Alhazzani W, Flori HR, Inwald DP, Carrol ED, et al. Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the management of septic shock and sepsis associated organ dysfunction in children. *Pediatr Crit Care Med*. 2020 [citado: 06/07/2020];21(2):e52-e106. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32032273/>
3. Weiss SL, Pomerantz WJ. Septic shock in children: Rapid recognition and initial resuscitation (first hour). 2020 [citado: 06/07/2020]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/septic-shock-in-children-rapid-recognition-and-initial-resuscitation-first-hour>
4. Angus DC, Van der Poll T. Severe sepsis and septic shock. *New Engl J Med*. 2013 [citado: 10/07/2020];369(21):2063. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1208623>
5. Ministerio de Salud Pública. Anuario estadístico de salud 2016. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2017 [citado: 01/08/2020]. Disponible en: [https://files.sld.cu/dne/files/2017/05/Anuario\\_Estad%C3%ADstico\\_de\\_Salud\\_e\\_2016\\_edici%C3%B3n\\_2017.pdf](https://files.sld.cu/dne/files/2017/05/Anuario_Estad%C3%ADstico_de_Salud_e_2016_edici%C3%B3n_2017.pdf)
6. Segredo Molina Y, Bilbao González K, Acevedo Rodríguez Y, Rovira Rivero LE, Álvarez González I, Martell Betancourt NL. La mortalidad hospitalaria en el Hospital Pediátrico "José Luis Miranda". *Rev Cubana Pediatr*. 2017 [citado: 03/08/2020];89(4). Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/La-mortalidad-hospitalaria-en-el-Hospital-%22Jos%C3%A9-Molina/b9691030f75d71543aeb23472390d75b78fde5c8>
7. Salcedo Reyes C, Villarreal Pérez PR, Agramonte Valle N, Salcedo Pérez JL, Reyes Navarro E. Sepsis severa y shock séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Sancti Spíritus. *Gac Méd Espirit*. 2015 [citado: 08/08/2020];17(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212015000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212015000100003)
8. González Otero R, López Labrador-Piloto O, Mestre Villavicencio P, Sosa Palacios O. Caracterización epidemiológica de la sepsis en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital "Comandante Pinares". *Rev Cub Med Int Emerg*. 2013 [citado: 08/08/2020];12(4):27-35. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=55162>

9. Álvarez Reinoso S, Montero Sotolongo E, Cabrera Hernández JE, González Lobo EC, Rodríguez González YL. Factores clínico-epidemiológicos relacionados con sepsis en edades pediátricas. Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2016 [citado: 08/08/2020];20(1):68-74. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942016000100015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000100015)
10. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. Crit Care Med. 1992 [citado: 12/08/2020];20(6):864-74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1303622/>
11. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. Intensive Care Med. 2003 [citado: 12/08/2020];29(4):530-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12682500/>
12. Torné E. Revisión de las nuevas definiciones sobre la sepsis y su aplicación en Pediatría. Rev Esp Pediatr. 2017 [citado: 12/08/2020];73:21-2. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-168339>
13. Kutko MC, Calarco MP, Flaherty MB, Greenwald BM, Pon S, Ushay HM, et al. Mortality rates in pediatric septic shock with and without multiple organ system failure. Pediatr Crit Care Med. 2003 [citado: 13/08/2020];4:333-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12831416/>
14. Weiss SL, Fitzgerald JC, Pappachan J, Wheeler D, Jaramillo Bustamante JC, Salloo A, et al. For the Sepsis Prevalence, outcomes, and Therapies (SPROUT) Study Investigators and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Global epidemiology of pediatric severe sepsis: The sepsis prevalence, outcomes, and therapies study. Am J Respir Crit Care Med. 2015 [citado: 13/08/2020];191:1147-57. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25734408/>
15. Ruth A, McCracken CE, Fortenberry JD, Hall M, Simon HK, Hebbar KB. Pediatric severe sepsis: current trends and outcomes from the pediatric health information systems database. Pediatr Crit Care Med. 2014 [citado: 01/09/2020];15:828-38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25226500/>

16. Watson RS, Carcillo JA, Linde Zwirble WT, Clermont G, Lidicker J, Angus DC. The epidemiology of severe sepsis in children in the United States. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003 [citado: 01/09/2020];167:695-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12433670/>
17. Hartman ME, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Watson RS. Trends in the epidemiology of pediatric severe sepsis. *Pediatr Crit Care Med*. 2013 [citado: 01/09/2020];14(7):686-93. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/253339099\\_Trends\\_in\\_the\\_Epidemiology\\_of\\_Pediatric\\_Severe\\_Sepsis](https://www.researchgate.net/publication/253339099_Trends_in_the_Epidemiology_of_Pediatric_Severe_Sepsis)
18. Servicio Navarro de Salud. Pediatría. 2018 [citado: 01/09/2020]. Disponible en: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/90749700-0BB2-40D3-B57F-5B212B2CF1FD/409202/PEDIATRIA2018SEPSISNAVARRAFINAL.pdf>
19. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2019. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. 2020 [citado: 03/09/2020]. Disponible en: <https://files.sld.cu/bvscuba/files/2020/05/Anuario-Electr%C3%B3nico-Espa%C3%B1ol-2019-ed-2020.pdf>
20. Vicente JC. ¿Debemos adoptar nuevas recomendaciones en el manejo actual de la sepsis? *Rev Esp Pediatr*. 2017 [citado: 03/09/2020];73(1):23-7. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-168340>
21. Matis TJ, Sanchez Pinto N. Adaptation and validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically ill Children. *JAMA Pediatr*. 2017 [citado: 15/09/2020];171(10):e172352. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6583375/>
22. Jaramillo Bustamante J, Marín Agudelo A, Fernández Laverde M, Bareño Silva J. Epidemiología de la sepsis en pediatría: primer estudio colombiano multicéntrico. *CES Med* 2009 [citado: 15/09/2020];23(1):21-35. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-87052009000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052009000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
23. Jabornisky R. Epidemiological study of pediatric severe sepsis in Argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2019 [citado: 16/09/2020];117(Suppl3):S135-S156/S135. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31833341/>
24. Ramaswamy KN, Singhi S, Jayashree M, Bansal A, Nallasamy K. Double-Blind randomized clinical trial comparing dopamine and epinephrine in pediatric fluid-

refractory hypotensive septic shock. *Pediatr Crit Care Med*. 2016 [citado: 16/09/2020];17(11):502-12. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27673385/>

25. Rivers E, Rivere F, Ressler J, Muzzin A, Peterson E, Nguyen B, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*. 2001 [citado: 17/09/2020];345(19):32-45. Disponible en:

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa010307>

26. González Velásquez A, Valdés Armas F, Fernández Reverón F, Ardisana Cruz O, Álvarez González, Francisco Perez JC. Comportamiento de la sepsis en Terapia Intensiva Pediátrica. *Rev Cub Med Int Emerg*. 2007 [citado: 02/10/2020];6(3):857-70. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/320556750\\_Comportamiento\\_de\\_la\\_Sepsis\\_en\\_Terapia\\_Intensiva\\_Pediatrica](https://www.researchgate.net/publication/320556750_Comportamiento_de_la_Sepsis_en_Terapia_Intensiva_Pediatrica)

27. Ames SG, Workman JK, Kolson JA, Korgenski EK, Masotti S, Knackstedt ED, et al. Infectious etiologies and patient outcomes in pediatric septic shock. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2017 [citado: 02/10/2020];6(1):80-6. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26837956/>

28. Novosad SA, Robyn M, Lake J, Grigg C, Dufort E, Avery L, et al. Vital signs: epidemiology of sepsis: Prevalence of health care factors and opportunities for prevention. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2016 [citado: 02/10/2020];65(33):864-9. Disponible en:

<https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6533e1.htm>

29. De Sousa C, Ventura AM, Troster EJ, Bousso A, Barreira ER, Shieh HH, et al. Epidemiology of sepsis in children admitted to PICUs in South America. *Pediatr Crit Care Med*. 2016 [citado: 02/10/2020];17:727-34. Disponible en:

[https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/27362850/Epidemiology\\_of\\_Sepsis\\_in\\_Children\\_Admitted\\_to\\_PICUs\\_in\\_South\\_America](https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/27362850/Epidemiology_of_Sepsis_in_Children_Admitted_to_PICUs_in_South_America)

30. Weiss SL, Balamuth F, Hensley J, Fitzgerald JC, Bush J, Nadkarni VM, et al. The epidemiology of hospital death following pediatric severe sepsis: when, why, and how children with sepsis die. *Pediatr Crit Care Med*. 2017 [citado: 02/10/2020];18(9):823-30. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28549024/>

### Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Roberlan Cardoso Armas.* Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción (borrador original).

*Ariel Efrén Uriarte Méndez.* Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, supervisión, visualización, redacción (revisión y corrección).