

# Enfermedad falciforme: cuidado de personas con úlcera de pierna en los servicios de atención a la salud

*Doença falciforme: cuidado com pessoas com úlcera da perna nos serviços de atenção à saúde*

*Sickle cell disease: caring for people with leg ulcers in health-care services*

Josimare Aparecida Otoni Spira<sup>1</sup> ; Eline Lima Borges<sup>1</sup> ; Paula Gabriela Ribeiro Andrade<sup>1</sup> ;  
Cristiane Rabelo Lisboa<sup>1</sup> ; Maria Leticia Menezes de Souza<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil

## RESUMEN

**Objetivo:** identificar el lugar y los cuidados directos recibidos por personas con úlceras de pierna por enfermedad falciforme en los servicios de atención a la salud. **Método:** estudio transversal, realizado en 11 centros, en el período de agosto de 2019 a abril de 2020. Participaron 72 personas con úlcera de pierna activa. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación. **Resultado:** presentaban anemia falciforme 91,7% de los participantes, con una mediana de tres años de existencia de la úlcera; 77,8% eran recidivantes; 40,3% compraban los insumos; 66,7% cambiaban su propio vendaje en el domicilio; 52,8% realizaban uno o más cambios diarios; 45,8% de los tratamientos fueron prescritos por el médico; 37,5% eran pomada (colagenasa o antibiótico); y 89% no utilizaban compresión para el manejo del edema. **Conclusión:** la mayoría de los participantes no estaba integrada en la Red de Atención a la Salud para el tratamiento de la úlcera, y no recibía asistencia sistematizada ni insumos apropiados. **Descriptor:** Cuidados de Enfermería; Estomatoterapia; Úlcera de la Pierna; Anemia de Células Falciformes; Niveles de Atención de Salud.

## RESUMO

**Objetivo:** identificar o local e os cuidados diretos recebidos por pessoas com úlceras da perna por doença falciforme nos serviços de atenção à saúde. **Método:** estudo transversal, realizado em 11 centros, no período de agosto de 2019 a abril de 2020. Fizeram parte do estudo 72 pessoas com úlcera da perna ativa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. **Resultado:** apresentavam anemia falciforme 91,7% dos participantes, com mediana de três anos de existência da úlcera; 77,8% eram recidivantes; 40,3% compravam os insumos; 66,7% trocavam o próprio curativo no domicílio; 52,8% realizavam uma ou mais trocas diárias; 45,8% dos tratamentos foram prescritos pelo médico; 37,5% eram pomada (colagenase ou antibiótico); 89% não utilizavam compressão para o manejo do edema. **Conclusão:** a maioria dos participantes não estava inserida na Rede de Atenção à Saúde para o tratamento da úlcera, e não recebia assistência sistematizada e nem insumos apropriados. **Descritores:** Cuidados de Enfermagem; Estomatoterapia; Úlcera da Perna; Anemia Falciforme; Níveis de Atenção à Saúde.

## ABSTRACT

**Objective:** to identify the location and direct care received by people with leg ulcers due to sickle cell disease in health care services. **Method:** a cross-sectional study carried out in 11 centers from August 2019 to April 2020. The study included 72 people with active leg ulcers. The study was approved by the Research Ethics Committee. **Results:** a total of 91.7% of the participants had sickle cell anemia, with a median of three years of ulcer existence; 77.8% were recurrent; 40.3% bought the supplies; 66.7% changed their own dressings at home; 52.8% did one or more changes a day; 45.8% of the treatments were prescribed by physician; 37.5% were ointments (collagenase or antibiotics); and 89% did not use compression to manage edema. **Conclusion:** most of the participants were not included in the Health Care Network for ulcer treatment and did not receive systematized care or appropriate supplies. **Descriptors:** Nursing Care; Enterostomal Therapy; Leg Ulcer; Anemia, Sickle Cell; Health Care Levels.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad falciforme comprende un grupo de hemoglobinopatías caracterizadas por la presencia de mutaciones o deleciones en el gen de la  $\beta$ -globina, lo que conduce a la producción de hemoglobina S. En esta condición, los eritrocitos experimentan falcización y hemólisis, cuando están desoxigenados, resultando en vaso-oclusión e isquemia asociada. Además, esta enfermedad se caracteriza por episodios recurrentes de dolor agudo intenso y otras complicaciones, como las úlceras de la pierna<sup>1</sup>.

Las úlceras ocurren exclusivamente en las piernas y pueden ser únicas o múltiples. Caracterizadas por recurrencia y un proceso de cicatrización prolongado, inducen un dolor crónico significativo, contribuyendo al surgimiento de depresión, incapacitación y desempleo<sup>2</sup>.

A lo largo del tiempo, la comprensión de los procesos fisiopatológicos subyacentes al desarrollo de la úlcera de la pierna en individuos con enfermedad falciforme ha evolucionado considerablemente. Actualmente, una variedad de teorías ha sido propuesta para explicar este fenómeno complejo, incluyendo vaso-oclusión, hemólisis, incompetencia venosa, hipercoagulabilidad y trombosis, disfunción autonómica y elementos genéticos. Cada una de estas propuestas

contribuye a la comprensión de la interacción intrincada de factores que pueden precipitar y sostener el desarrollo de la úlcera, así como la elección correcta del tratamiento<sup>3</sup>.

Proporcionar cuidados especializados para personas con enfermedad falciforme, especialmente aquellas con úlcera, se convierte en un desafío, considerando a la población afectada por otras comorbilidades. Estas personas generalmente presentan cuestiones médicas complejas. Unido a esta situación, existe la falta de una Red de Atención a la Salud organizada y de especialistas para proporcionar cuidados asertivos.

En este contexto, aunque no existe un protocolo estandarizado para el tratamiento de estas úlceras, es esencial abordar tanto el tratamiento tópico como la fisiopatología subyacente de la condición para mejorar la calidad de vida y el pronóstico de los pacientes y alcanzar el resultado, que es la curación<sup>4</sup>. Otro hecho que refuerza la necesidad de identificar cómo estas personas están siendo cuidadas es la elevada prevalencia de úlceras en individuos residentes en diversas regiones del mundo. En países como Ghana, Italia y Estados Unidos, la prevalencia alcanza el 10,8%<sup>5</sup>; en Arabia Saudita, es del 8%<sup>6</sup>; mientras que en Brasil llega al 1,4%<sup>7</sup>.

La falta de conocimiento sobre cómo los pacientes con úlceras de pierna son tratados en los Servicios de Salud es una laguna importante que este estudio pretende llenar. Conocer las barreras específicas que los pacientes enfrentan en el acceso a los Servicios de Salud y a los insumos adecuados para el tratamiento de las úlceras puede permitir el surgimiento de valiosas ideas para mejorar la asistencia. Identificar los cuidados directos que estos pacientes reciben es crucial para evaluar la efectividad de los protocolos de tratamiento, además de determinar áreas de mejora. Este entendimiento puede llevar a intervenciones más dirigidas, personalizadas y eficientes para mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

Este estudio tuvo como objetivo no solo llenar una brecha de conocimiento, sino también contribuir a la optimización de los cuidados de salud ofrecidos a los pacientes con enfermedad falciforme que tienen úlceras en las piernas. Al identificar las necesidades no cubiertas y las barreras existentes, se espera que los hallazgos del estudio puedan apoyar políticas de salud, directrices clínicas y estrategias de intervención que mejorarán la vida de estos pacientes y contribuirán a un tratamiento más eficaz e integral.

Así, se tuvo como objetivo identificar el lugar y los cuidados directos recibidos por personas con úlceras de pierna por enfermedad falciforme en los servicios de atención a la salud.

## MÉTODO

Este es un estudio observacional descriptivo basado en las directrices de la herramienta *Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)<sup>8</sup>. La investigación se llevó a cabo en una fundación referencia en hematología y hemoterapia, compuesta por 11 unidades ubicadas en diferentes ciudades de Minas Gerais, que ofrecen atención ambulatoria a individuos con enfermedad falciforme. En dicho estado, todos los pacientes con esta enfermedad están registrados para atención en esta fundación.

Los criterios de inclusión del estudio fueron participantes de ambos sexos, con diagnóstico de enfermedad falciforme, edad igual o mayor de 18 años, registro actualizado en la Fundación, presencia de úlcera de pierna activa, con úlcera crónica. Se excluyeron del estudio todos los pacientes que poseían úlcera de otra etiología en la pierna o en otra región del cuerpo.

La recolección de datos se realizó entre agosto de 2019 y abril de 2020. Debido a la limitación del sistema electrónico de registros médicos, no fue posible identificar pacientes con úlcera en la pierna por medio de este sistema. En respuesta a esta laguna, profesionales de diversas áreas en la institución, como médicos, enfermeros, psicólogos y trabajadores sociales, junto con las asociaciones de personas con enfermedad falciforme de Minas Gerais, desempeñaron un papel crucial en la identificación de estos individuos.

Para la elegibilidad, se realizó un levantamiento entre las 5.379 personas mayores de 18 años registradas en las 11 unidades para identificar a todas las que presentaban úlceras activas en la pierna. Esta estrategia se denomina censo.

Cuando los sujetos con úlcera fueron identificados durante sus consultas con el hematologista, con el trabajador social o con el enfermero, los investigadores aprovechaban la oportunidad para recolectar los datos. Como resultado, se identificaron 77 individuos con úlcera activa en la pierna, de los cuales 72 accedieron a participar en el estudio.

La recolección de datos se condujo por medio de entrevistas estructuradas presenciales realizadas por investigadores y/o enfermeros en el ambulatorio de atención, además de la evaluación de la pierna. Se utilizó un formulario para orientar al investigador en la conducción de la entrevista y en la evaluación de los pacientes. Las preguntas abarcaron las variables relevantes para la investigación, incluyendo aspectos clínicos, como tabaquismo, alcoholismo y subtipo de enfermedad falciforme. El nivel de dolor en la úlcera fue evaluado mediante la Escala de Evaluación Numérica y categorizado en "sin dolor" (cero), "dolor leve" ( $\leq 3$ ), "dolor moderado" ( $> 3 \leq 6$ ) y "dolor intenso" ( $> 6 \leq 10$ )<sup>9</sup>.

Además, se analizaron otros aspectos, como presencia de edema en los miembros inferiores, historial previo de úlcera, edad del surgimiento de la primera úlcera, número de úlceras activas, tiempo de existencia de la úlcera en años y recurrencia. La presencia del edema fue positiva si se formaba una depresión (cacifo) por la compresión de los dedos. En la existencia de más de una úlcera, se consideró la más antigua de las actuales.

En relación con el tratamiento tópico de la úlcera, las variables fueron producto utilizado; el responsable por la indicación del tratamiento; local y frecuencia del cambio de vendaje; suministro del material y terapia para el manejo del edema de la pierna. Adicionalmente, el estudio exploró variables relacionadas con la Red de Atención a la Salud y la red de apoyo, incluyendo la presencia de plan de salud suplementario, seguimiento periódico con hematologista y con el Equipo de Salud de la Familia, así como visitas periódicas del Agente Comunitario de Salud.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el *software Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS®), versión 19.0 (Chicago, Illinois, Estados Unidos). Las variables del estudio fueron sometidas a un análisis estadístico descriptivo, en el cual se emplearon medidas de tendencia central y de dispersión. La representación incluyó el porcentaje, que expresó la frecuencia relativa de las ocurrencias, la media acompañada por los valores mínimos y máximos, y la mediana junto con los cuartiles.

El protocolo de investigación de este estudio recibió aprobación ética en 2019 de dos Comités de Ética en Investigación: el de la institución proponente y el de la institución coparticipante, donde se condujo el estudio. Todos los participantes del estudio firmaron el Consentimiento Informado.

## RESULTADOS

Participaron en el estudio 72 personas con úlcera de pierna activa, con variables clínicas presentadas en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Personas con enfermedad de células falciformes y úlcera de pierna, por sexo, según variables clínicas (n=72). Minas Gerais, Brasil, 2020

Variables	Masculino n (%)	Femenino n (%)	Total n (%)
Subtipo de la enfermedad falciforme			
HbSS	33 (45,8)	33 (45,8)	66 (91,7)
Hb SbetaTALA	1 (1,4)	1 (1,4)	2 (2,8)
HbSSC	-	2 (2,8)	2 (2,8)
No supo informar	1 (1,4)	1 (1,4)	2 (2,8)
Puntaje de dolor categorizada*			
Sin dolor	7 (9,7)	6 (8,3)	13 (18,1)
Leve ( $\geq 1$ a $\leq 3$ )	5 (6,9)	4 (5,6)	9 (12,5)
Moderado ( $\geq 4$ a $\leq 6$ )	12 (16,7)	9 (12,5)	21 (29,2)
Intenso ( $\geq 7$ a $\leq 10$ )	11 (15,3)	18 (25,0)	29 (40,3)
Edad de la primera úlcera, años			
$\leq 10$	1 (1,4)	3 (4,2)	4 (5,6)
$> 10$ a $\leq 20$	21 (29,6)	20 (28,2)	41 (56,9)
$> 20$ a $\leq 50$	12 (16,9)	14 (19,7)	26 (36,6)
Historial previo de úlcera			
No	1 (1,4)	3 (4,2)	4 (5,6)
Sí	34 (47,2)	34 (47,2)	68 (94,4)
Número de úlcera activa			
1	20 (27,8)	23 (31,9)	43 (59,7)
2	9 (12,5)	10 (13,9)	19 (26,4)
3-10	6 (8,4)	4 (5,6)	10 (13,9)
Tiempo de existencia de la úlcera, años			
$\leq 0,5$	10 (13,9)	7 (9,7)	17 (23,6)
$>0,5$ a $\leq 2$	9 (12,5)	8 (11,1)	17 (23,6)
$>2$ a $\leq 5$	6 (8,3)	8 (11,1)	14 (19,4)
$>5$ a $\leq 10$	6 (8,3)	5 (6,9)	11 (15,3)
$>10$ a $\leq 45$	4 (5,6)	9 (12,5)	13 (18,1)
Recurrencia			
No	7 (9,7)	9 (12,5)	16 (22,2)
Sí	28 (38,9)	28 (38,9)	56 (77,8)
<b>Total</b>	<b>35 (48,6)</b>	<b>37 (51,4)</b>	<b>72 (100,0)</b>

**Legenda:** \*Se consideró el mayor puntaje de dolor cuando había más de una úlcera; \*la variación en el total de n se debe a la ausencia de datos (**missing**).

HbSS: anemia falciforme; Hb SbetaTALA: hemoglobina S beta-talasemia; HbSSC: hemoglobina S SC.

La enfermedad de células falciformes del tipo anemia falciforme (HbSS) estaba presente en 66 (91,7%) personas, y 68 (94,4%) habían tenido una úlcera en el pasado que ya había cicatrizado. La mediana de edad de la primera úlcera fue de 18 años (cuartil 1 = 15; cuartil 3 = 27), y 41 (56,9%) tuvieron la primera úlcera entre los diez y los veinte años, 56 (77,8%) tenían úlceras recurrentes y 43 (59,7%) presentaban solo una úlcera activa.

La mediana de la duración de la úlcera fue de tres años (cuartil 1 = 0,53; cuartil 3 = 7,7), siendo 17 (23,6%) con seis meses o menos de existencia. En relación con el dolor, la mediana del puntaje de dolor fue 3 (cuartil 1 = 0,53; cuartil 3 = 7,75); 29 (40,3%) reportaron dolor intenso.

Sobre la utilización de los Puntos de Atención Secundarios y Terciarios, 62 (86,1%) realizaban seguimiento periódico con hematologista en los hemocentros, y 22 (30,6%) fueron hospitalizados al menos una vez en los últimos 6 meses. En cuanto a la Atención Primaria de Salud, 30 (41,7%) informaron que hacían seguimiento periódico con el Equipo de Salud de la Familia, y 37 (51,4%) recibieron al menos una visita mensual del Agente Comunitario de Salud.

En relación con los cuidados directos de las úlceras, 48 individuos (66,7%) realizaban el tratamiento exclusivamente en el domicilio, y 11 (15,3%) combinaban los cuidados domiciliarios con la atención en Unidades Básicas de Salud. Adicionalmente, nueve participantes (12,5%) recibían tratamiento en servicios ambulatorios de Atención Secundaria, de los cuales 6 (8,3%) provenían de instituciones públicas y 3 (4,2%) de privadas. Cuatro personas (5,6%) realizaban los curativos de forma exclusiva en las Unidades Básicas de Salud.

En la Tabla 2 se presentan los productos utilizados en el tratamiento tópico de la úlcera.

**Tabla 2:** Tratamiento tópico de la úlcera y respectivos responsables por la indicación (n=72). Minas Gerais, Brasil, 2020.

Tratamiento tópico	Indicación de tratamiento				Total n (%)
	Enfermero n (%)	Técnico en enfermería n (%)	Médico n (%)	Otros* n (%)	
Úlcera expuesta	-	-	1 (1,4)	1 (1,4)	2 (2,8)
AGE	2 (2,8)	-	3 (4,2)	2 (2,8)	7 (9,7)
Colagenasa	4 (5,6)	-	11 (15,3)	1 (1,4)	16 (22,2)
Hidrogel	-	1 (1,4)	5 (6,9)	-	6 (8,3)
Coberturas interactivas†	11 (15,3)	-	1 (1,4)	2 (2,8)	14 (19,4)
Creencia popular	-	-	-	1 (1,4)	1 (1,4)
Solución fisiológica y gasa‡	1 (1,4)	-	2 (2,8)	1 (1,4)	4 (5,6)
Pomada fitoterápica	-	-	1 (1,4)	3 (4,2)	4 (5,6)
Corticosteroide tópico	-	-	-	1 (1,4)	1 (1,4)
Antifúngico	-	-	-	1 (1,4)	1 (1,4)
Antibiótico tópico	1 (1,4)	-	8 (11,1)	2 (2,8)	11 (15,3)
Crema hidratante	1 (1,4)	-	1 (1,4)	1 (1,4)	3 (4,2)
Vendaje de Unna§	2 (2,8)	-	-	-	2 (2,8)
<b>Total</b>	<b>22 (30,6)</b>	<b>1 (1,4)</b>	<b>33 (45,8)</b>	<b>16 (22,2)</b>	<b>72 (100,0)</b>

**Notas:** \*Paciente, familia o amigos; †hidrocoloide, alginato, espuma y carbón vegetal; ‡gasa humedecida con solución fisiológica; §parte del vendaje de Unna utilizado como cobertura primaria.  
AGE: ácidos grasos esenciales.

En el grupo de productos utilizados en el tratamiento tópico de la úlcera, 16 personas mencionaron la colagenasa (22,2%), 14 las coberturas interactivas (19,4%) y 11 la pomada con antibiótico (15,3%). La indicación de estos productos fue realizada por profesionales y otros individuos.

El intervalo de cambio de curativo de los participantes varió desde una vez por semana hasta más de dos veces al día, según el tratamiento utilizado (Tabla 3).

**Tabla 3:** Tratamiento tópico de la úlcera y número de cambios (n=72). Minas Gerais, Brasil, 2020.

Tratamiento tópico	Frecuencia del cambio de curativo					Total n (%)
	No se aplica n (%)	≥ 2 veces/día n (%)	1 vez/día n (%)	2 veces/semana n (%)	1 vez/semana n (%)	
Úlcera expuesta	2 (2,8)	-	-	-	-	2 (2,8)
AGE	-	3 (4,2)	4 (5,6)	-	-	7 (9,7)
Colagenasa	-	5 (6,9)	11 (15,3)	-	-	16 (22,2)
Hidrogel	-	-	5 (6,9)	1 (1,4)	-	6 (8,3)
Coberturas interactivas	-	-	-	9 (12,5)	5 (6,9)	14 (19,4)
Creencia popular	-	1 (1,4)	-	-	-	1 (1,4)
Solución fisiológica*	-	1 (1,4)	3 (4,2)	-	-	4 (5,6)
Pomada fitoterápica	-	-	4 (5,6)	-	-	4 (5,6)
Corticosteroide tópico	-	-	1 (1,4)	-	-	1 (1,4)
Antifúngico	-	-	1 (1,4)	-	-	1 (1,4)
Antibiótico tópico	-	3 (4,2)	7 (9,7)	1 (1,4)	-	11 (15,3)
Crema hidratante	-	1 (1,4)	2 (2,8)	-	-	3 (4,2)
Vendaje de Unna†	-	-	-	1 (1,4)	1 (1,4)	2 (2,8)
<b>Total</b>	<b>2 (2,8)</b>	<b>14 (19,4)</b>	<b>38 (52,8)</b>	<b>12 (16,7)</b>	<b>6 (8,3)</b>	<b>72 (100)</b>

**Legenda:** \*Gasas humedecidas en solución fisiológica; †parte del vendaje de Unna utilizada como cobertura primaria.  
AGE: ácidos grasos esenciales.

En cuanto a la presencia de edema, 55 (76,4%) personas presentaban edema en al menos una de las extremidades inferiores, 49 (89%) no utilizaban terapia para el control del edema, 2 (3,7%) utilizaban medias de compresión y 4 (7,3%) la bota de Unna. En relación con los insumos para el tratamiento de la úlcera, 29 (40,3%) personas compraban todo el material necesario, 19 (26,4%) lo recibían exclusivamente de la red pública, 18 (25%) recibían parte de la red pública y necesitaban comprar parte, 2 (2,8%) tenían todo el material garantizado por la red privada, y 2 (2,8%) dependían de donaciones de terceros.

## DISCUSIÓN

La persistencia de la úlcera y su recurrencia en personas con enfermedad de células falciformes constituyen una realidad que conlleva un dolor incapacitante y duradero, resultando en consecuencias como depresión, discapacidades y desempleo. A pesar de que una proporción considerable de estos pacientes con úlceras y recurrencia logran la cicatrización, es importante destacar que muchos conviven con estas heridas por más de dos décadas, y algunos no alcanzan la cura. La consideración sobre la posibilidad de amputación, en ciertos casos, se considera para mejorar la calidad de vida de estos pacientes<sup>2</sup>.

La diversidad de subtipos de la enfermedad falciforme, resultante de la herencia de la hemoglobina mutante S (HbS), puede manifestarse en el estado homocigótico, conocido como anemia falciforme (HbSS), o en combinación con otras hemoglobinas anormales, originando heterocigotos compuestos, tales como SC (HbSSC), S beta-talasemia (HbS betaTALA), S alfa-talasemia (HbSS alfaTALA), SD (HbSSD) y SE (HbSSE). Los individuos con anemia falciforme presentan un mayor impacto clínico, incluyendo una incidencia más elevada de úlceras en las piernas<sup>10</sup>. Esto resalta la importancia de considerar la heterogeneidad genética al planificar intervenciones y estrategias de tratamiento.

Aunque las úlceras en las piernas son más prevalentes en el sexo masculino, alcanzando una proporción de 2:1 en ciertas investigaciones<sup>5,6,11</sup>, se observó una mayor ocurrencia de úlceras en las piernas en mujeres en el estudio realizado. Esta inversión de la tendencia usual destaca una particularidad relevante para la comprensión de los factores asociados a esta manifestación en pacientes del sexo femenino.

La mayoría de las úlceras surgen inicialmente en individuos con edad entre diez y 20 años<sup>5</sup>, resaltando la precocidad del impacto del agravio, especialmente durante la edad escolar. Esta precocidad puede acarrear posibles implicaciones socioeconómicas, en la escolaridad y en la renta de estos pacientes. Adicionalmente, individuos con historial previo de úlcera presentan una incidencia mayor de úlcera (11,9%) en comparación con aquellos sin historial (0,52%)<sup>10</sup>.

Otro fenómeno distinto en las úlceras causadas por la enfermedad falciforme es el dolor, caracterizado por una intensidad relatada por los pacientes como incapacitante, continua y prolongada, diferente del dolor vaso-oclusivo<sup>12</sup>. Esta diferenciación del dolor vaso-oclusivo de la enfermedad resalta la naturaleza única del dolor asociado a estas úlceras, reforzando la necesidad de abordajes terapéuticos específicos para el manejo eficaz de esta sintomatología.

En Brasil, el documento del Ministerio de Salud "Enfermedad Falciforme: Directrices Básicas de la Línea de Cuidado"<sup>13</sup> recomienda que las unidades de Atención Primaria de Salud estén integradas con los demás niveles de atención, promoviendo una atención integral a estas personas. Los resultados del presente estudio confirmaron que

la mayoría de las personas con úlcera de pierna por enfermedad falciforme asistían a las consultas hematológicas programadas en la Fundación Hemominas. Sin embargo, menos de la mitad informó ser acompañada periódicamente por los Equipos de Salud de la Familia.

Este hallazgo evidencia el desajuste en el sistema de referencia y contrarreferencia. La dificultad de integrar a estas personas en la Atención Primaria de Salud quizás se deba a la invisibilidad que ha tenido la enfermedad a lo largo de los años en el sistema de salud<sup>13</sup>. Es importante destacar que este hecho no es exclusivo de Brasil<sup>14</sup>. También se observa que los propios órganos oficiales, de forma no intencionada, pueden contribuir a la perpetuación de la situación. Un ejemplo es el documento publicado en 2018 por el Ministerio de Salud de Brasil, titulado "Protocolo Clínico y Directrices Terapéuticas de la Enfermedad Falciforme"<sup>15</sup>, que no incluye el tratamiento de las úlceras en su contenido.

En 2006, con el objetivo de promover la inclusión de estos individuos en la Atención Primaria de Salud, el Ministerio de Salud lanzó el manual de enfermedad falciforme para los Agentes Comunitarios de Salud<sup>16</sup>. En relación con la úlcera, el documento recomienda realizar el curativo de manera rutinaria y reposo en la fase aguda con miembros elevados. Sin embargo, no destaca la importancia de que la persona sea acompañada por el enfermero de la Unidad Básica de Salud o del servicio especializado con conocimiento y habilidades en el tratamiento de la úlcera.

Es responsabilidad del Agente Comunitario de Salud realizar al menos una visita mensual a cada familia<sup>15</sup>. Sin embargo, los resultados del estudio revelaron que esta práctica no se aplica efectivamente, ya que solo la mitad de las personas con úlceras informaron haber recibido al menos una visita mensual de este profesional. Esta discrepancia es un dato relevante que incita a discutir sobre la eficacia de la red y el desempeño de los diferentes actores involucrados en ella. Además, investigaciones previas realizadas en regiones del interior de Minas Gerais corroboran esta necesidad. Este estudio indicó que las visitas domiciliarias no siguen un enfoque sistematizado, y los profesionales a menudo desconocen las especificidades del seguimiento de las personas con enfermedad de células falciformes<sup>17</sup>.

En los Estados Unidos, normalmente la atención es proporcionada por un hematologista en colaboración con el médico de Atención Primaria. En algunos casos, se utiliza un único entorno, como una clínica integral de enfermedad de células falciformes. A menudo, un médico de Atención Primaria con conocimientos sobre el tratamiento de la enfermedad actúa como el único proveedor. El referimiento a otros especialistas se realiza según la necesidad de controlar las complicaciones de la enfermedad<sup>18</sup>.

En 2012, el Ministerio de Salud de Brasil publicó un manual<sup>19</sup> destinado a orientar a los profesionales del Sistema Único de Salud (SUS) en todos los niveles de atención. Posteriormente, en 2015, se divulgó otro documento<sup>13</sup> que definía al Equipo de Salud de la Familia como responsable de promover el autocuidado en la prevención de úlceras en las piernas, además de seguir las orientaciones para el tratamiento. No obstante, a pesar de las directrices vigentes, el estudio constató que el 66,7% de las personas con úlceras en Minas Gerais realizaban el tratamiento exclusivamente en el hogar, y solo el 5,6% recibía cuidados continuos en Atención Primaria de Salud. Este dato evidencia la limitada accesibilidad de esta población a ese nivel de asistencia. El hecho puede ser parcialmente explicado por las percepciones de los agentes comunitarios, quienes consideran que los profesionales de Atención Primaria de Salud no están adecuadamente preparados en términos de conocimiento, habilidades y actitudes para atender a personas con enfermedad de células falciformes<sup>17</sup>.

Un estudio realizado en los Estados Unidos analizó datos del sistema de salud *OneFlorida Data Trust*. Se trata de un repositorio centralizado de datos de registros médicos electrónicos de ocho diferentes sistemas de salud en Florida. El número de adultos incluidos con enfermedad de células falciformes fue de 1.147. La mayoría de los pacientes era atendida solo por un proveedor de cuidados primarios (30,4%), seguido por proveedores de cuidados primarios y hematologista (27,5%), ni proveedores de cuidados primarios ni hematologista (23,3%) y solo hematologista (18,7%). Los autores concluyeron que los pacientes con enfermedad de células falciformes que tienen un proveedor de cuidados primarios y un hematologista involucrados en sus cuidados presentan el beneficio de una disminución en las hospitalizaciones<sup>20</sup>.

Los enfermeros brasileños que trabajan en la Atención Primaria de Salud presentan concepciones equivocadas acerca de la enfermedad de células falciformes. Además, hay una carencia de seguimiento efectivo de los pacientes dentro del área de alcance de estos profesionales, resultando en la falta de establecimiento de vínculo entre el paciente y el equipo de Atención Primaria. Esta brecha refleja la discrepancia entre las recomendaciones de cuidado y la práctica observada en las Unidades Básicas de Salud<sup>21</sup>. Para enfrentar estos desafíos, es crucial implementar estrategias que promuevan la actualización de los conocimientos de los profesionales de enfermería y el perfeccionamiento de los procesos de cuidado, con el fin de garantizar una asistencia eficaz y centrada en las necesidades de los pacientes.

La literatura internacional confirma la fragmentación y la inadecuación del manejo de la persona con enfermedad de células falciformes y con úlcera de la pierna. Frecuentemente, esa responsabilidad recae sobre los profesionales de la Atención Primaria, quienes, a veces, carecen del conocimiento necesario para atender las demandas de cuidado requeridas<sup>22</sup>. En India, se recomienda que el sistema de cuidados primarios de salud sea

reforzado para rastrear y gestionar personas con enfermedad de células falciformes con actividades apropiadas de movilización comunitaria. El programa debe establecer alianzas con curanderos tradicionales y líderes comunitarios, considerando las especificidades culturales del país. Las personas deben ser alentadas a buscar tratamiento<sup>23</sup>.

Los equipos de salud de la Atención Primaria a la Salud son instruidos a derivar individuos para atención especializada si las heridas no regresan después de 2 meses de tratamiento<sup>19</sup>. Sin embargo, esta orientación, a menudo, resulta en la discontinuidad del cuidado, debido a la falta de servicios especializados y profesionales calificados para el tratamiento de esta condición en Minas Gerais.

En muchos servicios, la Atención Primaria a la Salud no presenta un protocolo establecido para la atención de los pacientes con úlcera por enfermedad de células falciformes, careciendo de un enfoque sistemático. La atención es conducida de manera reactiva, con el paciente buscando asistencia cuando es necesario. El cambio de curativo se realiza en domicilio, con evaluaciones periódicas que ocurren en la Atención Primaria. Esto lleva al paciente a visitar el centro de salud solo esporádicamente. Además, la ausencia del enfermero en este proceso es notable. Muchas veces, esto culmina en la transferencia de los cuidados a técnicos de enfermería, sin la supervisión del profesional enfermero<sup>24</sup>.

Otro desafío en el tratamiento de heridas en la Atención Primaria de Salud es la insuficiencia de recursos físicos y materiales, a menudo tecnológicamente obsoletos, así como la escasez de recursos humanos cualificados<sup>25</sup>.

En el estudio realizado, los tratamientos tópicos más comunes fueron pomadas con colagenasa o antibióticos y coberturas interactivas. Es importante destacar que, en parte de los pacientes, el tratamiento fue elegido por el propio paciente, un familiar o amigos. En casi la mitad de los casos, los médicos fueron los prescriptores del tratamiento tópico, la mayoría indicando la pomada. Cuando los enfermeros fueron los responsables de la prescripción, el tratamiento indicado recayó sobre las coberturas interactivas. Esto resalta la responsabilidad del enfermero en evaluar, prescribir y realizar curativos para diferentes tipos de heridas, así como gestionar el edema en las extremidades inferiores mediante la aplicación de terapia de compresión inelástica y elástica, al ser diagnosticada la úlcera<sup>26</sup>.

Los hallazgos sobre el tratamiento tópico son divergentes, cuando se comparan con datos de servicio especializado, que cuenta con enfermeros estomaterapeutas<sup>26</sup>. El tratamiento de la úlcera por enfermedad de células falciformes sigue siendo un desafío. Nuevos estudios están en curso para evaluar la eficacia de los tratamientos tópicos y describir el microbioma de las úlceras<sup>27</sup>. Sin embargo, es sabido que, para la cura de las heridas, es esencial utilizar coberturas oclusivas, para garantizar un microambiente favorable a la cicatrización<sup>26</sup>.

Los cuidados locales adecuados para la úlcera incluyen desbridamiento, control de la carga bacteriana o infección y mantenimiento de la temperatura y ambiente húmedo en el lecho de la herida, que se obtienen mediante las coberturas oclusivas<sup>22</sup>. No obstante, el estudio actual evidenció que la mayoría de los participantes utilizan tratamientos tópicos que no promueven la oclusión y requieren cambios diarios. Además, el manual<sup>19</sup> del Ministerio de Salud preconiza adyuvantes (hidrogel), ácidos grasos esenciales, pomadas que promueven el desbridamiento enzimático y pomada con antibiótico. Adicionalmente, propone oxigenoterapia hiperbárica y terapia al vacío para úlceras resultantes de enfermedad de células falciformes<sup>19</sup>, aunque los beneficios carecen de comprobación<sup>27</sup>. La incongruencia de las recomendaciones vigentes en los documentos del Ministerio de Salud confirma la necesidad de actualización y revisión periódica de los protocolos institucionales, en particular la actualización del Manual Enfermedad de Células Falciformes/Úlceras: Prevención y Tratamiento<sup>19</sup> con recomendaciones basadas en evidencias para orientar la práctica de los enfermeros que atienden a personas con úlceras. Además, es imperativo actualizar el Protocolo Clínico y Directrices Terapéuticas de la Enfermedad de Células Falciformes<sup>15</sup> para incluir insumos específicos para el tratamiento de personas con úlceras en las piernas.

La insuficiencia venosa es frecuentemente observada en personas con enfermedad de células falciformes, resaltando la importancia de no solo tratar la úlcera tópicamente, sino también gestionar el edema en las piernas mediante terapias de contención o compresión, siendo esta última la aproximación preferencial<sup>22</sup>. En el ámbito de este estudio, aproximadamente 76,4% de los participantes presentaban edema, mientras que solo el 11% utilizaba la terapia de compresión, y de estos, el 7,3% utilizaba la bota de Unna.

En el Servicio de Estomaterapia de una institución pública de salud, se calculó el costo promedio de R\$ 28,33 por cada cambio de curativo, incluyendo la consulta de enfermería, los materiales de limpieza de la úlcera, las coberturas interactivas y la bota de Unna para tratar el edema<sup>26</sup>. Notablemente, el tratamiento con las coberturas interactivas, que requieren menos cambios semanales, presenta un costo más bajo en comparación con los curativos tradicionales<sup>28</sup>. Además, es fundamental considerar la importancia de abordar la fisiopatología subyacente de la condición<sup>4</sup>.

En cuanto al suministro de los insumos necesarios para el tratamiento de las úlceras, se constató que casi la mitad de los participantes adquiriría todo el material por cuenta propia. Este hecho impacta en el presupuesto financiero y puede repercutir en la vida de los pacientes. La cobertura a nivel federal o estatal debe prever recursos financieros específicos para costear el tratamiento de los pacientes con úlceras.

Es importante establecer la red de atención para los pacientes con enfermedad de células falciformes que presentan úlceras en la pierna, dado que esta no fue identificada en Minas Gerais. Además, los profesionales pertenecientes a esta red necesitan tener conocimiento sobre la etiología de la úlcera, su cronicidad, los mecanismos de cicatrización y los factores que la afectan, así como conocer los productos utilizados en el tratamiento de heridas. Estos aspectos son fundamentales para fundamentar la toma de decisiones clínicas<sup>29</sup>.

Los hallazgos del estudio evidencian la carencia de unidades especializadas para seguir y tratar a pacientes con enfermedad de células falciformes y úlceras. Esto revela la invisibilidad de este grupo en la formulación de políticas públicas dirigidas a la asistencia de personas con úlceras en la pierna. Por lo tanto, considerando las particularidades y la complejidad en el tratamiento de heridas<sup>29</sup>, es crucial la reorganización de los servicios de salud, incluyendo la implementación de unidades especializadas en el tratamiento de heridas. Esto es fundamental para atender las necesidades específicas de esta población y garantizar la continuidad del cuidado.

### Limitaciones del estudio

Algunas limitaciones deben considerarse al interpretar los resultados de este estudio. En primer lugar, el sistema electrónico de registros de la Fundación Hemominas no permitió la identificación de pacientes con úlceras en la pierna, la búsqueda de otras soluciones para la identificación puede introducir un sesgo de selección y, posiblemente, resultar en la no identificación de todas las personas con úlcera activa registradas en la fundación. Es importante observar que se utilizó la entrevista para la recolección de datos, lo que puede suscitar un sesgo de memoria por parte de los participantes.

### CONCLUSIÓN

La mayoría de los participantes no estaba integrada en la Red de Atención a la Salud para el tratamiento de la úlcera y no recibía asistencia sistematizada ni insumos apropiados. La mayoría de los individuos realizaba el cuidado en el domicilio, en la Atención Secundaria, y tenía seguimiento periódico con hematologistas en los hemocentros.

Los hallazgos permiten identificar la urgencia de políticas públicas específicas para personas con enfermedad de células falciformes y úlceras en la pierna, con asignación de recursos financieros. Es crucial la revisión de la organización de la Red de Atención a la Salud que sea capaz de acoger a estas personas. El estudio evidencia la necesidad de revisar los documentos vigentes, publicados por el Ministerio de Salud, para un manejo más amplio e integrado de las úlceras en la pierna en pacientes con enfermedad de células falciformes, estimulando futuras investigaciones e intervenciones que aborden las brechas identificadas.

### REFERENCIAS

1. Pecker LH, Lanzkron S. Sickle cell disease. *Ann Inter Med.* 2021 [cited 2024 Apr 15]; 174(1):ITC1-16. DOI: <https://doi.org/10.7326/AITC202101190>.
2. AlDallal SM. Mini review: leg ulcers - a secondary complication of sickle cell disease. *Int J Gen Med.* 2019 [cited 2024 Apr 15]; 12:279-82. DOI: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S217369>.
3. Dick A, Schwartzman G, Khachemoune A. Cutaneous manifestations of sickle cell disease: an updated review. *Arch Dermatol Res.* 2023 [cited 2024 Apr 15]; 315(4):729-34. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00403-022-02466-5>.
4. Minniti CP, Knight-Madden J, Tonda M, Gray S, Lehrer-Graiwer J, Biemond BJ. The impact of voxelotor treatment on leg ulcers in patients with sickle cell disease. *Am J Hematol.* 2021 [cited 2024 Apr 15]; 96(4):E126-8. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajh.26101>.
5. Antwi-Boasiako C, Andemariam B, Colombatti R, Asare EV, Strunk C, Piccone CM, et al. A study of the geographic distribution and associated risk factors of leg ulcers within an international cohort of sickle cell disease patients: the CASiRe group analysis. *Ann Hematol.* 2020 [cited 2024 Apr 15]; 99(9):2073-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00277-020-04057-8>.
6. Kaliyadan F, Alkhars AZ, Albaqshi AA, AlHajri HM, Albaqshi NK, Aldihnayn RM, et al. Prevalence and predictive factors for leg ulcers in sickle cell disease patients in Saudi Arabia: a cross-sectional observational study. *Cureus.* 2020 [cited 2024 Apr 15]; 12(10):e11280. DOI: <https://doi.org/10.7759%2Fcureus.11280>.
7. Spira JA, Borges EL, Guedes AC, Andrade PG, Lima VL. Prevalence of people with sickle cell disease and leg ulcers in Brazil: Socioeconomic and clinical overview. *PLoS ONE.* 2022 [cited 2024 Apr 15]; 17(9):e0274254. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274254>.
8. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol.* 2008 [cited 2024 Apr 15]; 61(4):344-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>.
9. Ministério da Saúde (Br). Instituto Nacional de Câncer (Inca). Cuidados paliativos oncológicos: controle da dor. Rio de Janeiro: Inca; 2001 [cited 2024 Apr 15]. Available from: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//cuidados-paliativos-oncologicos-2002.pdf>.
10. Koshy M, Entsuaeh R, Koranda A, Kraus AP, Johnson R, Bellvue R, et al. Leg ulcers in patients with sickle cell disease. *Blood.* 1989 [cited 2024 Apr 15]; 74(4):1403-8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006497120825944>.

11. Belisário AR, Mendes-Oliveira F, de Souza VR, Bolina-Santos E, Mendes FG, Moreno EC, et al. Association between inflammatory molecules, nitric oxide metabolites and leg ulcers in individuals with sickle cell anemia. *Hematol Transfus Cell Ther.* 2022 [cited 2024 Apr 15]; 44(2):169-76. DOI: <https://doi.org/10.1016%2Fj.htct.2020.09.152>.
12. Umeh NI, Ajegba B, Buscetta AJ, Abdallah KE, Minniti CP, Bonham VL. The psychosocial impact of leg ulcers in patients with sickle cell disease: I don't want them to know my little secret. *PLoS One.* 2017 [cited 2024 Apr 15]; 12(10):e0186270. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186270>.
13. Ministério da Saúde (Br). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. Doença falciforme: diretrizes básicas da linha de cuidado. Brasília, DF: 2015 [cited 2024 Apr 15]. Available from: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doenca\\_falciforme\\_diretrizes\\_basicas\\_linha\\_cuidado.pdf](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doenca_falciforme_diretrizes_basicas_linha_cuidado.pdf).
14. Mburu J, Odame I. Sickle cell disease: Reducing the global disease burden. *Int J Lab Hematol.* 2019 [cited 2024 Apr 15]; 41(Suppl 1):82-88. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijlh.13023>.
15. Ministério da Saúde (Br). Comissão nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas doença falciforme. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2018 [cited 2024 Apr 15]. Available from: [http://antigo-conitec.saude.gov.br/images/Relatorios/2018/Relatorio\\_PCDT\\_Doenca\\_Falciforme.pdf](http://antigo-conitec.saude.gov.br/images/Relatorios/2018/Relatorio_PCDT_Doenca_Falciforme.pdf).
16. Ministério da Saúde (Br). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Manual de anemia falciforme para agentes comunitários de saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2006 [cited 2024 Apr 15]. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Available from: <https://www.nupad.medicina.ufmg.br/wp-content/uploads/2016/12/Manual-de-Anemia-Falciforme-para-ACSs.pdf>.
17. Gomes LM, Pereira IA, Torres HC, Caldeira AP, Viana MB. Access and care of individuals with sickle cell anemia in a primary care service. *Acta Paul Enferm.* 2014 [cited 2024 Apr 15]; 27(4):348-55. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201400058>.
18. Onimoe G, Rotz S. Sickle cell disease: a primary care update. *Cleve Clin J Med.* 2020 [cited 2024 Apr 15]; 87(1):19-27. DOI: <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.18051>.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Doença falciforme: úlceras: prevenção e tratamento. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2012 [cited 2024 Apr 15]. Série B. Textos Básicos de Saúde. Available from: [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doenca\\_falciforme\\_ulceras\\_prevencao\\_tratamento.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doenca_falciforme_ulceras_prevencao_tratamento.pdf).
20. Mainous AG 3rd, Rooks B, Tanner RJ, Carek PJ, Black V, Coates TD. Shared care for adults with sickle cell disease: an analysis of care from eight health systems. *J Clin Med.* 2019 [cited 2024 Apr 15]; 8(8):1154. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm8081154>.
21. Araujo MA, Ferreira BE, Meira MS, Mucuta NJ, Andrade RR, Oliveira TH, et al. Conhecimento e prática de enfermagem no atendimento à doença falciforme e hemoglobinopatias na Atenção Primária. *Texto Contexto - Enferm.* 2023 [cited 2024 Apr 15]; 32:e20220276. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0276pt>.
22. Minniti CP, Kato GJ. Critical Reviews: How we treat sickle cell patients with leg ulcers. *Am J Hematol.* 2016 [cited 2024 Apr 15]; 91(1):22-30. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajh.24134>.
23. Geethakumari K, Kusuma YS, Babu BV. Beyond the screening: The need for health systems intervention for prevention and management of sickle cell disease among tribal population of India. *Int J Health Plann Manage.* 2021 [cited 2024 Apr 15]; 36(2):236-43. DOI: <https://doi.org/10.1002/hpm.3081>.
24. Ribeiro DF. Care management to chronic wound carriers in Primary Health Care. *Rev Enferm Atual in Derme.* 2019 [cited 2024 Apr 15]; 90(28). DOI: <https://doi.org/10.31011/reaid-2019-v.90-n.28-art.503>.
25. Oliveira AM, Rocha PS. Diagnóstico situacional do tratamento de feridas na atenção primária no município de Belém-PA. *Rev Enferm Atual in Derme.* 2022 [cited 2024 Apr 15]; 96(38):e-021252. DOI: <https://doi.org/10.31011/reaid-2022-v.96-n.38-art.1327>.
26. Spira JA, Borges EL, Pires Júnior JF, Monteiro DS, Kitagawa KY. Estimated costs in treating sickle cell disease leg ulcer. *Rev Esc Enferm USP.* 2020 [cited 2024 Apr 15]; 54:e03582. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018053603582>.
27. Monfort JB, Senet P. Leg ulcers in sickle-cell disease: treatment update. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2020 [cited 2024 Apr 15]; 9(6):348-56. DOI: <https://doi.org/10.1089/wound.2018.0918>.
28. Tiscar-González V, Menor-Rodríguez MJ, Rabadán-Sainz C, Fraile-Bravo M, Styche T, Valenzuela-Ocaña FJ, et al. Clinical and economic impact of wound care using a polyurethane foam multilayer dressing. *Adv Skin Wound Care.* 2021 [cited 2024 Apr 15]; 34(1):23-30. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000722744.20511.71>.
29. Weller CD, Team V, Sussman G. First-line interactive wound dressing update: a comprehensive review of the evidence. *Front Pharmacol.* 2020 [cited 2024 Apr 15]; 11:155. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00155>.

### Contribuciones de los autores

Concepción, E.L.B. y J.A.O.S.; Metodología, E.L.B. y J.A.O.S.; Validación, E.L.B. y J.A.O.S.; Análisis Formal, E.L.B., J.A.O.S., P.G.R.A., C.R.L. y M.L.M.S.; Investigación, E.L.B. y J.A.O.S.; Curaduría de Datos, E.L.B., J.A.O.S. y P.G.R.A.; Redacción – Original Preparación de Borradores, E.L.B., J.A.O.S., P.G.R.A., C.R.L. y M.L.M.S.; Redacción – Revisión y Edición, E.L.B., J.A.O.S., P.G.R.A., C.R.L. y M.L.M.S.; Visualización, E.L.B., J.A.O.S., P.G.R.A., C.R.L. y M.L.M.S.; Supervisión, E.L.B.; Administración del Proyecto, E.L.B. y J.A.O.S. Todos los autores leyeron y estuvieron de acuerdo con la versión publicada del manuscrito.