

ORIGINAL

Análisis comparativo entre hospitales de recursos altos y bajos para identificar factores asociados con la mortalidad por sepsis

Erin Simon¹, Augusto Maldonado², Abdoulie Gaye¹, Caroline Mangira³, Jessica Krizo³

Objetivo. Comparar la mortalidad por sepsis entre un entorno de recursos limitados en América del Sur y un entorno de recursos altos en América del Norte, así como examinar las diferencias en los procesos de manejo temprano de la sepsis.

Métodos. Esta revisión retrospectiva incluyó pacientes adultos que acudieron a dos servicios de urgencias (SU) terciarios entre el 1 de junio de 2021 y el 31 de mayo de 2022, con diagnóstico de sepsis o *shock séptico*. Se evaluaron la mortalidad por sepsis y las métricas de tiempo en urgencias relevantes para la identificación y manejo temprano de la sepsis como asociaciones con el tipo de hospital más que como relaciones causales. Se utilizó emparejamiento por puntuación de propensión 2:1 para el análisis. Se utilizó regresión logística para evaluar el efecto del sistema hospitalario en la mortalidad tras ajustar por factores de confusión significativos.

Resultados. Se diagnosticó sepsis en un total de 297 pacientes, de los cuales 68 (23%) presentaron *shock séptico*. En total, 198 pacientes (67%) fueron tratados en el SU de recursos altos y 99 (33%) en el de recursos limitados. La mortalidad hospitalaria fue sustancialmente menor en el entorno de recursos altos (6,1% vs. 42,4%, $p < 0,001$). Las probabilidades de muerte fueron 13,61 y 7,69 veces mayores para los pacientes con sepsis y *shock séptico*, respectivamente, en los tratados en el entorno de recursos limitados ($p < 0,001$) después de ajustar por lactato. El tiempo hasta la administración de antibióticos (119 vs. 200 minutos, $p < 0,001$) y el tiempo hasta la administración de líquidos intravenosos (23 vs. 54 minutos, $p < 0,001$) fueron significativamente más cortos en el entorno de recursos altos. La mediana de la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) fue de 2,53 días en el entorno de recursos altos frente a 6 días en el entorno de recursos limitados ($p = 0,007$).

Conclusiones. El SU de recursos altos tuvo menor mortalidad, menor estancia en UCI y tiempos más cortos para la administración de antibióticos y líquidos intravenosos en comparación con el SU de recursos limitados, aunque no pueden hacerse inferencias causales debido a las diferencias basales de gravedad y al diseño retrospectivo del estudio.

Palabras clave: Sepsis. Servicio de urgencias. Mortalidad. Recursos limitados. Recursos altos.

Comparative analysis between high- and low-resource hospitals to identify factors associated with sepsis-related mortality

Objectives. To compare sepsis-related mortality between a limited-resource setting in South America and a high-resource setting in North America, and examine differences in early sepsis management processes.

Methods. This retrospective review included adult patients presenting to 2 tertiary emergency departments (EDs) from June 1st, 2021 through May 31st, 2022, with a diagnosis of sepsis or septic shock. Sepsis mortality and ED time metrics relevant to early sepsis identification and management were evaluated as associations with the type of hospital rather than causal relationships. A 2:1 propensity score matching approach was used for the analysis. Logistic regression was performed to assess the effect of the hospital system on mortality after adjustment for significant confounders.

Results. A total of 297 patients were diagnosed with sepsis, of whom 68 (23%) exhibited septic shock. Overall, 198 patients (67%) were treated in the high-resource ED and 99 (33%) in the limited-resource ED. In-hospital mortality was substantially lower in the high-resource setting (6.1% vs 42.4%; $P < .001$). After adjustment for lactate levels, the odds of death were 13.61 and 7.69 times higher for patients with sepsis and septic shock, respectively, treated in the limited-resource setting ($P < .001$). Time to antibiotic administration (119 vs 200 minutes; $P < .001$) and time to IV fluid administration (23 vs 54 minutes, $P < .001$) were both significantly shorter in the high-resource setting. The median length of the ICU stay was 2.53 days in the high-resource setting vs 6 days in the limited-resource setting ($P = .007$).

Conclusions. The high-resource ED demonstrated lower mortality, a shorter length of the ICU stay, and shorter times to antibiotic and IV fluid administration vs the limited-resource ED. However, causal inferences cannot be drawn due to baseline differences in illness severity and the retrospective study design.

Keywords: Sepsis. Emergency Department. Mortality. Limited Resources. High-Resource Settings.

DOI: 10.55633/s3me/023.2026

Filiación de los autores:

¹Departamento de Medicina de Urgencias, Cleveland Clinic Akron General, Akron, Ohio, EE.UU.

²Universidad San Francisco de Quito/Servicio de Urgencias, Hospital General Docente Calderón, Quito, Ecuador

³Departamento de Ciencias de la Salud, Cleveland Clinic Akron General, Akron, Ohio, EE.UU.

Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Augusto Maldonado.
Av. Interoceánica km 12.5 y
Av. Florencia 1-2,
Quito 170902, Ecuador.

Correo electrónico:

mald1455@hotmail.com;
amaldonado@usfq.edu.ec

Información del artículo:

Recibido: 31-10-2025

Aceptado: 7-2-2026

Online: 9-3-2026

Editor responsable:

Juan González del Castillo

DOI:

10.55633/s3me/023.2026

Introducción

La comprensión conceptual de la sepsis ha evolucionado sustancialmente durante los últimos tres decenios. La definición de consenso más reciente (Sepsis-3) describe la sepsis como “disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta del huésped desregulada frente a la infección”^{1,2}. La disfunción orgánica se identifica como un aumento agudo de 2 o más puntos en la puntuación total de la Escala de Evaluación del Fracaso Orgánico Secuencial (SOFA) atribuible a la infección^{1,2}.

La sepsis es una de las principales causas de muerte; un análisis global reciente informó de 11 millones de muertes relacionadas con la sepsis en 2017, que representan aproximadamente el 20% de todas las muertes anuales a nivel mundial³. Esta estimación es sustancialmente superior a las cifras globales informadas anteriormente, que se derivaron en gran medida de países de ingresos altos. Cuando se incluyeron los datos de sistemas de salud en entornos con recursos limitados en los análisis, la verdadera carga de la sepsis se hizo evidente³. Esta discrepancia destaca la importancia de incluir a países de ingresos bajos y medios en la investigación sobre sepsis.

Existen disparidades sustanciales en la mortalidad por sepsis entre distintos entornos sanitarios, particularmente entre sistemas de salud de recursos altos y recursos limitados. Los estudios anteriores han documentado una variación marcada en la mortalidad relacionada con la sepsis, y son los entornos con recursos limitados los que soportan la mayor carga³. Más del 90% de la carga global de sepsis pediátrica ocurre en países de ingresos bajos y medios, donde representa una de las principales causas de mortalidad infantil^{4,5}. Estas disparidades resultan de múltiples factores interconectados, incluyendo la escasez de personal sanitario capacitado, la infraestructura limitada de atención de urgencias y emergencias y las crecientes tasas de resistencia antimicrobiana⁶.

A pesar de las mejoras en la mortalidad por sepsis durante las últimas décadas, estas ganancias han sido impulsadas principalmente por sistemas de salud de recursos altos, mientras que los resultados en muchos entornos de recursos limitados siguen siendo deficientes⁷. Se ha propuesto la investigación inclusiva y representativa como una estrategia esencial para mejorar la atención global de la sepsis³. Sin embargo, dadas las diferencias en las poblaciones de pacientes, los patógenos infecciosos y las circunstancias clínicas, la extrapolación de hallazgos derivados exclusivamente de entornos de recursos altos puede no ser apropiada para ambientes con recursos limitados. Además, muchas de las guías actuales de manejo de la sepsis carecen de evidencia adaptada a contextos de recursos limitados y, en cambio, reflejan prácticas derivadas de sistemas de salud de ingresos altos que pueden no ser factibles u óptimas en entornos con restricciones de recursos. El objetivo de este estudio fue comparar la mortalidad por sepsis entre un servicio de urgencias (SU) de recursos limitados en América del Sur y un SU de recursos altos en

América del Norte, así como evaluar las diferencias en los procesos de atención temprana de la sepsis que podrían estar asociados con los resultados.

Método

Diseño del estudio y entorno

Se realizó una revisión retrospectiva de todos los pacientes diagnosticados con sepsis entre el 1 de junio de 2021 y el 31 de mayo de 2022 que fueron tratados en el Sistema de Servicios de Urgencias de Cleveland Clinic (CC), que comprende 17 SU que operan bajo un protocolo único estandarizado de sepsis en los Estados Unidos, y en el SU del Hospital General Docente Calderón (HGDC) en Quito, Ecuador. CC opera una red de hospitales de atención terciaria con un total de 4.056 camas de hospitalización autorizadas en su red hospitalaria del Noreste de Ohio, mientras que HGDC opera 220 camas. Ambos SU reciben aproximadamente 55.000 visitas de adultos anuales y funcionan con una ocupación de aproximadamente el 90%, con un promedio de 60 camas por unidad. La sepsis y el *shock* séptico se definieron de acuerdo con las Terceras Definiciones de Consenso Internacionales (Sepsis-3)¹. Para este estudio, los diagnósticos se categorizaron como sepsis o *shock* séptico.

El sistema de salud de CC se clasificó como un entorno de recursos altos basado en los estándares de ingresos per cápita de la Organización Mundial de la Salud, los recursos clínicos disponibles, la infraestructura organizativa y el nivel de capacitación y experiencia del personal. En contraste, el HGDC, operado por el Ministerio de Salud ecuatoriano, se clasificó como un entorno de recursos limitados. Esta designación refleja diferencias en la dotación de farmacias, la capacidad de respuesta de laboratorios, la disponibilidad de medicamentos y la infraestructura de apoyo clínico en tiempo real⁸.

Selección de participantes

Los pacientes adultos (≥ 18 años) que acudieron a los SU participantes durante el periodo de estudio con diagnóstico de urgencias de sepsis fueron elegibles para su inclusión. No se aplicaron criterios de exclusión. Los diagnósticos se identificaron utilizando códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades-10ª Edición (CIE-10) correspondientes a sepsis y *shock* séptico.

Recopilación de datos

En los centros de CC, los datos se extrajeron electrónicamente del sistema de historias clínicas electrónicas EPIC (Epic Systems Corporation, Verona, Wisconsin, EE.UU.) por analistas capacitados y se almacenaron en Microsoft Excel. En el HGDC, los datos se obtuvieron del sistema local de historias clínicas electrónicas. Se recopilaban las siguientes variables: 1) datos demográficos

(edad, sexo, etnia, situación de seguros, raza); 2) diagnóstico de urgencias y motivo de consulta principal; 3) Índice de comorbilidad de Charlson (ICC); 4) nivel de triaje; 5) nivel inicial de lactato sérico; 6) métricas de procesos en urgencias: tiempo para la identificación de la sepsis, administración de antibióticos, recolección de hemocultivos, disponibilidad de resultados de lactato, administración de líquidos intravenosos, ingreso hospitalario y alta de urgencias; y 7) resultados durante la hospitalización (ingreso en unidad de cuidados intensivos –UCI–, estancia en UCI, estancia hospitalaria total y mortalidad intrahospitalaria).

Los niveles de triaje se determinaron utilizando la Escala de Índice de Gravedad de Emergencia (ESI-4), en los centros de CC, y el Sistema de Triage de Manchester en el HGDC. Ambos sistemas clasifican a los pacientes del nivel 1 al 5 según la gravedad y los requisitos de recursos. Debido a que los sistemas no son directamente intercambiables, la categoría de triaje se utilizó solo como covariable en el ajuste multivariable en lugar de como medida principal de gravedad de la enfermedad. Estos sistemas demuestran un acuerdo moderado para categorías de alta agudeza ($\kappa \approx 0,51$)⁹.

Resultados primarios y secundarios

El resultado primario fue la mortalidad intrahospitalaria. Los resultados secundarios incluyeron la proporción de pacientes ingresados en UCI y la estancia en UCI. También se evaluaron los tiempos de los procesos en urgencias relacionados con intervenciones clave en el manejo de la sepsis para identificar oportunidades de mejora.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se presentan como frecuencias y porcentajes y se compararon utilizando pruebas de ji-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según corresponda. Las variables continuas se informan como medianas con rangos intercuartil (Q1-Q3) y se compararon utilizando la prueba de suma de rangos de Wilcoxon. Los pacientes de HGDC se emparejaron 1:2 con los de CC utilizando emparejamiento por puntuación de propensión basado en edad, sexo e ICC.

Todos los análisis descriptivos, temporales y de regresión se realizaron en la cohorte emparejada mediante puntuación de propensión. El balance entre los grupos tras el emparejamiento se evaluó mediante la diferencia de medias estandarizada. Se consideró que una diferencia de medias estandarizada $< 0,25$ indicaba un adecuado equilibrio de las covariables.

Se construyeron dos modelos de regresión logística multivariable, uno en pacientes con sepsis y otro en pacientes con *shock* séptico, con el objetivo de evaluar el efecto del sistema hospitalario sobre la mortalidad, ajustando por covariables clínicamente relevantes y estadísticamente significativas. Dada la baja frecuencia de eventos tras la estratificación por diagnóstico, para evitar el sobreajuste, solo se incluyeron dos variables en

cada modelo, ajustándose exclusivamente por los principales factores de confusión significativos.

Se asumió un nivel de significación estadística de 0,05 para todas las comparaciones. Todos los análisis se realizaron utilizando software SAS (versión 9.4, SAS Institute, Cary, Carolina del Norte, EE.UU.).

Debido a que todos los SU de la CC operan bajo un protocolo único de sepsis a nivel del sistema hospitalario con conjuntos de órdenes estandarizados, flujos de trabajo de farmacia y métricas de calidad, los pacientes del sistema CC se trataron como una única población analítica en lugar de como conglomerados de hospitales independientes. Por lo tanto, no se aplicaron ajustes de agrupación. La comparación fue entre un único sistema integrado de urgencias de recursos altos y un SU independiente de recursos limitados.

El estudio fue revisado y aprobado por los Comités de Revisión Institucional de CC y del HGDC antes de su inicio.

Resultados

Se incluyeron un total de 297 pacientes que cumplieron los criterios de elegibilidad: 198 de CC y 99 del HGDC. La mayoría eran mujeres (54%); la situación de seguros difirió entre centros, con un 32% sin seguro en HGDC y un 46% cubierto por Medicare/Medicaid en CC. Todos los pacientes cumplieron criterios para sepsis; el 23% presentó *shock* séptico. El 65% de los pacientes fueron triados a niveles de triaje 1 o 2. Las características basales, incluyendo edad, sexo e ICC, fueron comparables entre grupos (edad media 70 años, ICC 5,0 en ambos grupos). Sin embargo, la proporción de *shock* séptico fue significativamente mayor en el HGDC (39,3% vs. 14,6%; $p < 0,001$), y una mayor proporción de pacientes del HGDC fueron asignados al nivel de triaje 1 (52% vs. 9%; $p < 0,001$) (Tabla 1), lo que probablemente indica una gravedad de enfermedad sustancialmente mayor en la presentación en el entorno de recursos limitados. Los niveles iniciales de lactato sérico fueron similares entre grupos (2,4 vs. 2,5 mmol/L; $p = 0,353$).

Las métricas de procesos basadas en tiempo difirieron sustancial y significativamente entre los dos SU en casi todos los intervalos medidos (Figura 1, Tabla 2). Los intervalos de tratamiento crítico, incluyendo el tiempo para la administración de líquidos intravenosos (54 vs. 23 minutos, $p < 0,001$) y la administración de antibióticos (200 vs. 119 minutos, $p < 0,001$), fueron sustancialmente más prolongados en HGDC, a pesar del mayor nivel de triaje en esa cohorte. Por el contrario, el tiempo de identificación de sepsis, recolección de hemocultivos y disponibilidad de resultados de lactato fueron paradójicamente más rápidos en el HGDC ($p < 0,001$; $p = 0,034$; y $p < 0,001$, respectivamente) (Tabla 2). Los pacientes del HGDC tuvieron tiempos más cortos de solicitud en urgencias de ingreso hospitalario, pero tiempos más prolongados de permanencia en urgencias, lo cual refleja retrasos en la disponibilidad de camas.

Tabla 1. Características de los pacientes incluidos en el estudio

Características	Todos N = 297 n (%)	Cleveland Clinic N = 198 n (%)	Hospital General Docente Calderón N = 99 n (%)	Valor de p
Diagnóstico				< 0,001
Sepsis	229 (77,10)	169 (85,35)	60 (60,61)	
Shock séptico	68 (22,90)	29 (14,65)	39 (39,39)	
Triage				< 0,001
1	61 (20,54)	9 (4,55)	52 (52,53)	
2	132 (44,44)	88 (44,44)	44 (44,44)	
3, 3L, 3H, 4	104 (35,02)	101 (51,01)	3 (3,03)	
Edad	70,1 (54,7-83,1)	70,1 (54,7-83,3)	70,0 (54,0-83,0)	0,779
Sexo				1,000
Mujer	159 (53,54)	106 (53,54)	53 (53,54)	
Hombre	138 (46,46)	92 (46,46)	46 (46,46)	
Seguro				< 0,001
Medicaid	39 (13,13)	39 (19,70)	0 (0,00)	
Medicare	98 (33,00)	98 (49,49)	0 (0,00)	
Ninguno	96 (32,32)	0 (0,00)	96 (96,97)	
Privado	57 (19,19)	57 (28,79)	0 (0,00)	
Autopagado	4 (1,35)	4 (2,02)	0 (0,00)	
Seguridad Social	3 (1,01)	0 (0,00)	3 (3,03)	
Etnia				< 0,001
Hispana	102 (34,34)	3 (1,52)	99 (100,00)	
No hispana	195 (65,66)	195 (98,48)	0 (0,00)	
Raza				< 0,001
Negra	57 (19,19)	56 (28,28)	1 (1,01)	
Mestiza	103 (34,68)	5 (2,53)	98 (98,99)	
Blanca	134 (45,12)	134 (67,68)	0 (0,00)	
Otra	3 (1,01)	3 (1,52)	0 (0,00)	
Índice de comorbilidad de Charlson	5,0 (3,0-6,0)	5,0 (3,0-6,0)	5,0 (3,0-6,0)	0,870
Ácido láctico inicial	2,4 (1,6-4,0)	2,4 (1,6-3,7)	2,5 (1,6-4,8)	0,353

Los porcentajes no reflejan los valores faltantes. Las estadísticas se presentan como n (%) o mediana (Q1-Q3). Las diferencias de medias estandarizadas posteriores al emparejamiento para edad, índice de comorbilidad de Charlson y sexo fueron 0,03; 0,01 y 0, respectivamente, cumpliendo el criterio predefinido de balance de covariables (diferencia de medias estandarizada < 0,25).

Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

La mortalidad intrahospitalaria general fue del 18,2%, con una mortalidad significativamente mayor en el HGDC (42,4% vs. 6,1%; $p < 0,0001$; diferencia estimada 36,4%, IC 95%: 26,1-46,6). Cuando se estratificó por diagnóstico, el análisis de subgrupo reveló diferencias notables en la mortalidad entre presentaciones de sepsis y shock séptico en ambas instituciones. En la CC, la mortalidad fue del 6,0% para sepsis y del 20,7% para el shock séptico, en comparación con el 31,6% y el 58,9% en el HGDC, respectivamente, con una mortalidad consistentemente mayor en ambos estratos clínicos en el entorno de recursos limitados (Tabla 3). No hubo diferencias significativas en la proporción de pacientes ingresados en UCI entre centros (34,3% vs. 25,3%, $p = 0,111$). La estancia en UCI fue significativamente más prolongada en el HGDC (144 vs. 61 horas; $p = 0,008$), sugestivo de una estabilización clínica retrasada.

En el modelo de regresión logística multivariable, la razón de probabilidades ajustada para la mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis fue 13,6 veces mayor en el HGDC en comparación con la CC (IC 95%: 4,81-38,47) (Tabla 4); en los pacientes con diagnóstico de shock séptico, la mortalidad fue 7,69 veces superior en los pacientes con shock séptico atendidos en el sistema HGDC (IC 95%: 2,15-27,52) (Tabla 5). En los dos casos se ajustó el análisis por el nivel de lactato.

Cada aumento de 1 mmol/L en el nivel inicial de lactato sérico se asoció con un aumento de 1,41 veces en las probabilidades de muerte (IC 95%: 1,20-1,66), lo que confirma el valor pronóstico del biomarcador o la llegada del paciente.

Discusión

Este estudio comparó la mortalidad relacionada con la sepsis y los procesos de manejo temprano entre un SU de recursos limitados (HGDC) en Ecuador y un SU de recursos altos (CC) en Estados Unidos. Las tasas de mortalidad y la estancia en UCI fueron sustancialmente mayores en la instalación de recursos limitados.

La evidencia internacional demuestra que la administración más temprana de antibióticos se asocia con resultados mejorados en sepsis, y la mortalidad se incrementa por cada hora de retraso en la administración del antibiótico desde la llegada a urgencias^{10,11}. En la presente cohorte, el tiempo hasta la administración de antibióticos en HGDC fue casi el doble que en CC, con un retraso relativo comparable observado en la administración de líquidos intravenosos. Sin embargo, dada la naturaleza retrospectiva del diseño y las diferencias basales sustanciales en el nivel de triaje de la enferme-

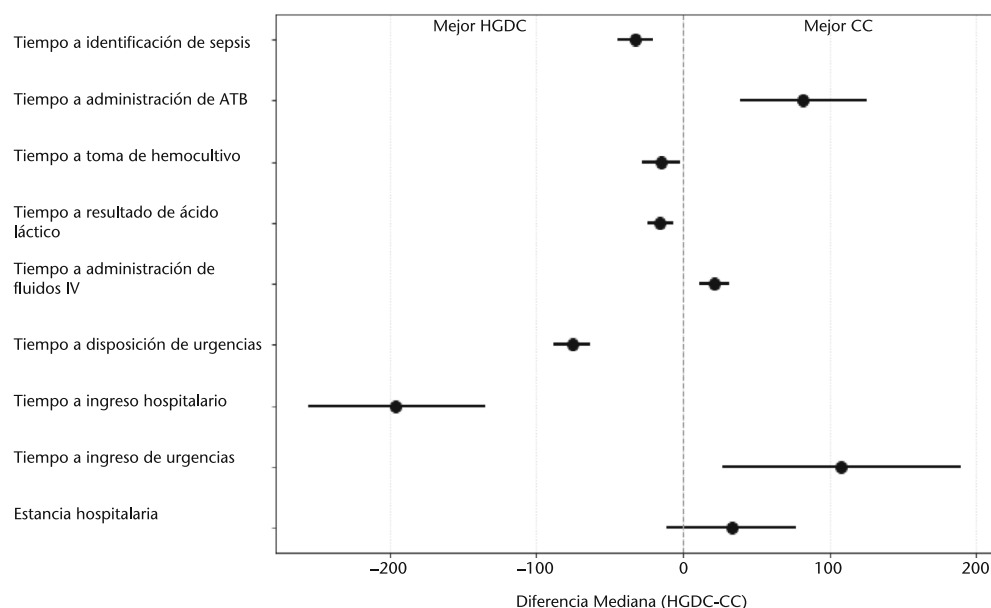


Figura 1. Diagrama de bosque de métricas de tiempo.

ATB: antibiótico; IV: intravenoso; CC: Cleveland Clinic; HGDC: Hospital General Docente Calderón.

dad, estas asociaciones temporales no pueden interpretarse como causales.

Un hallazgo importante fue que la sepsis y el *shock* séptico se identificaron más precozmente en HGDC, y los hemocultivos y muestras de lactato se obtuvieron más rápidamente. Estas observaciones probablemente reflejan tanto diferencias en la gravedad de la enfermedad del paciente como en la estructura organizativa. En el entorno de recursos limitados, la identificación temprana de la sepsis no necesariamente se tradujo en el inicio rápido del tratamiento. Las pruebas de laboratorio y los protocolos de cribado dirigidos por enfermeros pueden facilitar el reconocimiento rápido, pero la ausencia de apoyo dedicado de farmacia, unas existencias limitadas de medicamentos y flujos de trabajo clínicos fragmentados pueden retrasar la ejecución de órdenes de tratamiento. En contraste, los sistemas de recursos altos integran alertas de sepsis, apoyo de farmacia y conjuntos de órdenes protocolizados que convierten el reconocimiento en una acción más eficiente. Esta brecha estructural entre la detección y el tratamiento

probablemente explica el patrón discordante de identificación más temprana, pero administración retrasada de antibióticos y líquidos en el HGDC.

Los pacientes que se presentaron en el HGDC tenían enfermedad más avanzada en la presentación, como se evidencia por una prevalencia tres veces mayor de *shock* séptico a pesar de niveles iniciales de lactato similares entre grupos. Aunque los valores de lactato fueron similares, la prevalencia marcadamente mayor de *shock* séptico y un nivel de triaje mayor en HGDC indican una inestabilidad fisiológica mayor en la presentación. Las presentaciones clínicas más graves pueden haber estimulado el reconocimiento más temprano del clínico y la investigación de laboratorio. En contraste, en la CC, donde una proporción mayor de pacientes fueron triados en niveles de menor gravedad, el reconocimiento de sepsis puede haber ocurrido después, pero fue facilitado por sistemas automatizados de alerta de sepsis, conjuntos de órdenes estandarizadas y farmacéuticos dedicados en urgencias, procesos diseñados

Tabla 2. Métricas de tiempos

	Todos N = 297 n (%)	CC N = 198 n (%)	HGDC N = 99 n (%)	Intervalo de punto medio (IC 95%)	Valor de p
Tiempo hasta identificación de sepsis	60 (30-104)	73 (40-123)	39 (10-64)	-33 (-45, -21)	< 0,001
Tiempo hasta la administración de antibiótico	135 (66-234)	119 (64-185)	200 (77-461)	82 (39, 125)	< 0,001
Tiempo hasta la toma de hemocultivo	54 (23-118)	55 (30-111)	39 (0-145)	-15 (-28, -2)	0,034
Tiempo hasta el resultado de ácido láctico	48 (30-74)	52 (34-80)	38 (12-62)	-16 (-24, -7)	< 0,001
Tiempo hasta la administración de fluidos	29 (14-63)	23 (14-48)	54 (23-90)	21 (11, 31)	< 0,001
Tiempo hasta la disposición en urgencias	19 (4-81)	98 (71-108)	8 (2-20)	-75 (-88, -63)	< 0,001
Tiempo hasta la admisión hospitalaria	326 (204-480)	340 (245-485)	180 (0-434)	-196 (-256, -135)	< 0,001
Tiempo hasta el alta de urgencias	354 (247-571)	335 (246-519)	482 (264-898)	108 (27, 189)	0,008
Estancia hospitalaria	138 (70-242)	125 (77-209)	185 (49-337)	33 (-11, 77)	0,174

Estadísticas presentadas como Medianas (Q1-Q3).

CC: Cleveland Clinic; HGDC: Hospital General Docente Calderón.

Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

Tabla 3. Resultados en los pacientes del presente estudio

	Todos N = 297 n (%)	CC N = 198 n (%)	HGDC N = 99 n (%)	Diferencia estimada (IC 95%)	Valor de p
Admisión en UCI	93 (31,31)	68 (34,34)	25 (25,25)	-9,10 (-19,9, 1,73)	0,111
Estancia en UCI	86,4 (40,8-164,0)	60,8 (29,6-142,8)	144,0 (78,0-240,0)	65,9 (18,7, 113,1)	0,008
Mortalidad Intrahospitalaria	54/297 (18,2)	12 (6,1)	42 (42,4)	36,4 (26,1, 46,6)	< 0,001
Sepsis	25/54 (46,3)	6/12 (50,0)	19/42 (45,2)		
Shock séptico	29/54 (53,7)	6/12 (50,0)	23/42 (54,8)		

Estadísticas presentadas como n (%) o mediana (Q1-Q3).

UCI: unidad de cuidados intensivos; CC: Cleveland Clinic; HGDC: Hospital General Docente Calderón.

Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

para acelerar el inicio de la terapia una vez que se sospecha la sepsis.

Múltiples estudios publicados han demostrado que los sistemas de alerta de sepsis y los flujos de trabajo protocolizados se asocian con una mejor adherencia a los paquetes de actuación de sepsis y una mortalidad reducida, aunque la efectividad depende de la estrategia de implementación, los recursos disponibles y la cultura organizativa^{12,13}.

El patrón discordante de reconocimiento más temprano, pero tratamiento retrasado en el HGDC, probablemente refleja barreras estructurales inherentes a los sistemas de salud con recursos limitados. Aunque los protocolos de cribado dirigidos por enfermeros y los algoritmos de laboratorio estandarizados pueden permitir la detección temprana, los retrasos en la administración de antibióticos y líquidos pueden persistir debido a los factores mencionados anteriormente afectando la transición del reconocimiento al tratamiento definitivo incluso cuando la sepsis se identifica rápidamente.

Las diferencias en la mortalidad entre los dos entornos probablemente representen una combinación de enfermedad más grave en la presentación y factores sistémicos relacionados con los recursos. En un estudio remarcable de 2.154 pacientes críticamente enfermos con shock séptico, Kumar *et al.* demostraron que intervalos más prolongados entre el inicio de la hipotensión persistente y el inicio de terapia antimicrobiana efectiva se asociaron con una mortalidad significativamente mayor, subrayando la naturaleza sensible al tiempo del manejo del shock séptico¹¹. Mientras que la literatura en forma extensa documenta asociaciones fuertes entre terapia antimicrobiana temprana y resultados mejorados de sepsis, el presente estudio no fue diseñado para establecer causalidad. Más bien demuestra que el tratamiento retrasado y la mortalidad más alta coexistieron en el entorno de recursos limitados, incluso después del ajuste parcial de la gravedad de la enfermedad.

El análisis de regresión logística multivariable demostró que solo el sistema hospitalario y el lactato se asocian independientemente; sin embargo, las medidas fisiológicas críticas de gravedad no estuvieron disponibles y la confusión residual por gravedad de la enfermedad sigue siendo probable.

Este estudio tiene varias limitaciones importantes, muchas de las cuales reflejan los desafíos inherentes de comparar sistemas de salud heterogéneos utilizando datos retrospectivos. Primero, el tamaño de la muestra fue modesto, lo que limita el poder estadístico y la generalización de los hallazgos más allá de los dos hospitales participantes. Segundo, la identificación de los casos se realizó a partir de los códigos diagnósticos de alta según la CIE-10, en lugar de la aplicación prospectiva de los criterios clínicos estandarizados Sepsis-3. Las diferencias entre los sistemas sanitarios en los umbrales diagnósticos de los clínicos, las prácticas de documentación clínica y los circuitos institucionales de codificación pueden haber dado lugar a una mala clasificación, tanto no diferencial como diferencial, de la sepsis y del shock séptico. Esta podría haber sesgado las estimaciones del efecto en direcciones impredecibles y limita adicionalmente la interpretación causal de las asociaciones observadas entre el tipo de sistema hospitalario y la mortalidad. Tercero, aunque el análisis se ajustó por indicadores medidos de gravedad, incluyendo estado de shock séptico, nivel de lactato sérico y categoría de triaje, los datos fisiológicos críticos como la presión arterial, requisitos de vasopresores y sistemas de puntuación de gravedad validados (SOFA o qSOFA) no estuvieron disponibles. Esta limitación probablemente introdujo confusión por gravedad de la enfermedad e indicación de sesgo, particularmente dada la prevalencia sustancialmente mayor de shock séptico en el hospital de recursos limitados. Como resultado, la asociación observada entre sistema hospitalario y mortalidad no debe interpretarse como un efecto causal, sino más bien como una asociación influenciada tanto

Tabla 4. Regresión logística múltiple: estimación del efecto del sistema hospitalario sobre la mortalidad después de controlar por lactato inicial entre los diagnosticados de sepsis

Característica	ORa (CI 95%)	Valor de p
Sistema hospitalario (HGDC vs CC)	13,6 (4,81-38,5)	< 0,001
Lactato inicial	1,48 (1,20-1,82)	< 0,001

ORa: Odds ratio ajustado; CI: intervalo de confianza; HGDC: Hospital General Docente Calderón; CC: Cleveland Clinic.

Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

Tabla 5. Regresión logística múltiple: estimación del efecto del sistema hospitalario sobre la mortalidad después de controlar por lactato inicial entre los diagnosticados de shock séptico

Característica	ORa (CI 95%)	Valor de p
Sistema hospitalario (HGDC vs CC)	7,69 (2,15-27,5)	0,002
Lactato inicial	1,37 (1,08-1,76)	0,010

ORa: Odds ratio ajustado; CI: intervalo de confianza; HGDC: Hospital General Docente Calderón; CC: Cleveland Clinic.

Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

por la gravedad de la enfermedad como por la estructura del sistema de salud. Cuarto, las diferencias estructurales entre los dos sistemas de salud, incluyendo niveles de dotación de personal, apoyo de farmacia, tiempos de respuesta de laboratorios, disponibilidad de sistemas de alerta de sepsis y asignación global de recursos no pudieron cuantificarse completamente y pueden haber influido sustancialmente en los resultados. Es importante destacar que el estudio no capturó la disponibilidad de medicamentos en tiempo real, proporciones de enfermería, tiempos de respuesta de farmacia ni restricciones de capacidad de camas, que pueden mediar la relación entre el reconocimiento de sepsis y el inicio del tratamiento. Quinto, los sistemas de triaje empleados difirieron entre instituciones (ESI-4 vs. Sistema de Triage de Manchester). Aunque la asignación de triaje se incluyó como variable de ajuste estadístico, estos sistemas no representan medidas directamente equivalentes de agudeza clínica, y puede permanecer la clasificación errónea de la gravedad de la enfermedad a pesar del ajuste⁹. Finalmente, este estudio se enfocó en medir el cumplimiento con elementos clave de los paquetes de actuación de sepsis, reconocidos internacionalmente, específicamente el tiempo para la administración de antibióticos y terapia con líquidos, pero no evaluó la adecuación de la selección de antibióticos, la adecuación de la dosis o la adecuación de la cobertura antimicrobiana. Por lo tanto, los hallazgos reflejan el tiempo de tratamiento más que la calidad terapéutica.

La mortalidad relacionada con la sepsis fue sustancialmente mayor en un SU de recursos limitados en América del Sur en comparación con un SU de recursos altos en América del Norte, incluso después del ajuste por indicadores medidos de gravedad de la enfermedad. La mortalidad se asoció con el sistema hospitalario y con el nivel de lactato sérico, así como con diferencias en el tiempo para administración de antibióticos y líquidos. Debido al diseño retrospectivo del estudio y la falta de disponibilidad de variables críticas de gravedad fisiológica, no pueden hacerse inferencias causales definitivas respecto del impacto de los retrasos en el tratamiento sobre la mortalidad, y las asociaciones observadas deben interpretarse dentro del contexto de diferencias basales sustanciales en la gravedad de la enfermedad y la estructura del sistema de salud. Se necesitan estudios prospectivos, multicéntricos futuros que incorporen medidas detalladas de gravedad, evaluación exhaustiva de la adecuación del tratamiento y análisis detallado del flujo de trabajo para dilucidar mejor cómo la estructura organizativa y la disponibilidad de recursos influyen en los resultados de la sepsis en entornos de salud con recursos limitados, y para determinar qué in-

tervenciones a nivel del sistema tienen mayor probabilidad de mejorar la supervivencia de los pacientes.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación con el presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS. El estudio fue revisado y aprobado por los Comités de Revisión Institucional de Cleveland Clinic y del Hospital General Docente Calderón.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Dra. Valentina Garrido por sus contribuciones al desarrollo y revisión crítica de este manuscrito.

Bibliografía

- 1 Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Executive Summary: Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for the Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Crit Care Med.* 2021;49:1974-82.
- 2 Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315:801-10.
- 3 Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet.* 2020;395:200-11.
- 4 Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NKJ, Hartog CS, Tsaganos T, Schlattmann P, et al. Assessment of Global Incidence and Mortality of Hospital-Treated Sepsis: Current Estimates and Limitations. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;193:259-72.
- 5 Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update. *Intensive Care Med.* 2018;44:925-8.
- 6 Sinapidis D, Kosmas V, Vittorios V, Koutelidakis IM, Pantazi A, Stefanos A, et al. Progression into Sepsis: An Individualized Process Varying by the Interaction of Comorbidities with the Underlying Infection. *BMC Infect Dis.* 2018;18:242.
- 7 Bauer M, Gerlach H, Vogelmann T, Preissing F, Stiefel J, Adam D, et al. Mortality in Sepsis and Septic Shock in Europe, North America and Australia Between 2009 and 2019—Results from a Systematic Review and Meta-analysis. *Crit Care.* 2020;24:239.
- 8 University of Washington. Design for High- and Low-Resource Settings. 2014.
- 9 Ingielewicz A, Szarafinska M, Grešner PM, Rychlik P, Zajac M, Bielicki S, et al. Comparative evaluation of the Manchester Triage System and emergency severity index in predicting critical events in the emergency department. *BMC Emerg Med.* 2025;25:263.
- 10 Liu VX, Fielding-Singh V, Greene JD, Baker JM, Iwashyna TJ, Bhattacharya J, et al. The Timing of Early Antibiotics and Hospital Mortality in Sepsis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;196:856-63.
- 11 Kumar A, Roberts D, Wood KE, Light B, Parrillo JE, Sharma S, et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med.* 2006;34:1589-96.
- 12 Kim HJ, Ko RE, Lim SY, Park S, Suh GY, Lee YJ. Sepsis Alert Systems, Mortality, and Adherence in Emergency Departments: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2024;7:e2422823.
- 13 Chua WL, Rusli K, Aitken LM. Early Warning Scores for Sepsis Identification and Prediction of In-Hospital Mortality in Adult Patients with Sepsis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Clin Nurs.* 2024;33:e17061.