

Simulación de alta fidelidad en sepsis y choque séptico para estudiantes de medicina de una universidad privada en Lima, Perú

High-fidelity simulation in sepsis and septic shock for medical students of a private university in Lima, Peru

Guiliana Mas Ubillús^{1,2,a} , Karla Tafur Bances^{1,2,b} ,
Diana Fernandez Merjildo^{1,2,c} 

¹ Centro de Simulación Clínica, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

^a Médico Internista

^b Médico Neumóloga

^c Médico Intensivista

Citar como:

Ubillús G, Tafur K, Fernandez D. Simulación de alta fidelidad en sepsis y choque séptico para estudiantes de medicina de una universidad privada en Lima, Perú. *Rev Méd Hered.* 2025; 36(1): 6-15. DOI: 10.20453/rmh.v36i1.6003

Recibido: 19/11/2024

Aceptado: 16/01/2025

Declaración de financiamiento y de conflictos de intereses:

El estudio ha sido financiado por las autoras. Los autores del estudio declaran no presentar conflictos de interés.

Contribución de autoría:

GMU: Concepción del estudio, redacción del manuscrito, recolección de datos, análisis estadístico, búsqueda bibliográfica y aprobación del manuscrito final;
KTB: Redacción del manuscrito, búsqueda de información y aprobación del manuscrito final;
DFM: Redacción del manuscrito, búsqueda de información y aprobación del manuscrito final.

Correspondencia:

Diana Fernandez Merjildo
Correo electrónico: diana.fernandez.m@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Las autoras

© Revista Médica Herediana

RESUMEN

Objetivo: Determinar el impacto de la simulación de alta fidelidad en el conocimiento sobre sepsis y choque séptico en estudiantes de pregrado de medicina. **Material y métodos:** Estudio cuasi experimental. Los alumnos recibieron lecturas sobre sepsis y choque séptico previo a las sesiones de simulación; las sesiones fueron dos, una sobre sepsis por infección urinaria alta (escenario A) y otra sobre choque séptico por neumonía nosocomial (escenario B). Se tomó una prueba escrita antes y después de cada sesión y se realizó el *debriefing* guiado por una lista de cotejo para evaluar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. **Resultados:** Ciento cincuenta y tres alumnos participaron de las sesiones. La media del puntaje de la evaluación post intervención fue significativamente mayor respecto al puntaje previo a la intervención ($0,97 \pm 0,06$ vs $0,90 \pm 0,14$ $p < 0,00$). El ítem más acertado en el pre-test y post-test fue determinar el tiempo de oro en sepsis y choque séptico (98% en pre-test y 100% en post-test). Con relación a la lista de cotejo, el ítem menos acertado fue la evaluación de la diuresis (50% y 35% respectivamente). **Conclusiones:** Las sesiones de simulación de alta fidelidad mejoran el conocimiento del manejo de sepsis y choque séptico en estudiantes de medicina de pregrado.

PALABRAS CLAVE: Simulación, sepsis, choque séptico, educación de pregrado en medicina.

SUMMARY

Objective: to evaluate the impact of a program on high-fidelity simulation on knowledge about sepsis and septic shock among pre-graduate medical students.

Methods: A quasi-experimental study was conducted. Students received lectures on sepsis and septic shock before the simulation sessions. Two sessions were scheduled, one on sepsis due to an upper urinary tract infection (scenery A) and the second one about septic shock due to nosocomial pneumonia (scenery B). A pre-and post-test was scheduled, and a debriefing was guided by a checklist to evaluate the achievement of the learning objectives. **Results:** 153 students participated; the mean score of the post-test was higher than the pre-test (0.97 ± 0.06 vs. 0.90 ± 0.14 $p < 0.00$). The most right topic in the pre and post-test was determining gold time in sepsis and septic shock (98% on the pre-test and 100% on the post-test). The less correct item on the checklist was the evaluation of diuresis (50% and 35%, respectively). **Conclusions:** High-fidelity simulation sessions improve pre-graduated medical students' knowledge of sepsis and septic shock.

KEYWORDS: Simulation, sepsis, septic shock, undergraduate.

INTRODUCCIÓN

La simulación de alta fidelidad es una metodología de aprendizaje que recrea escenarios clínicos complejos con alto realismo, permitiendo que los estudiantes adquieran habilidades en un ambiente controlado y libre de riesgos⁽¹⁻³⁾. Ha demostrado mejorar el conocimiento médico y habilidades prácticas, disminuyendo la tasa de complicaciones durante procedimientos⁽⁴⁾, por lo que ha sido ampliamente usada en programas de postgrado y formación médica continua.

La sepsis y el choque séptico son problemas médicos que afectan a millones de personas generando elevadas tasas de morbilidad y costos altos para los sistemas de salud. Se ha demostrado que el reconocimiento temprano, la estabilización precoz y adecuada antibioticoterapia se asocian a un aumento de la supervivencia en dichos pacientes⁽⁵⁾. Por ello, es importante entrenar a los estudiantes de medicina para que puedan diagnosticar y manejar oportunamente esta afección médica.

La evidencia sobre la simulación en un escenario de sepsis y choque séptico es muy limitada, pues la mayoría de los estudios se enfocan en otros escenarios como reanimación cardiopulmonar y politraumatismo⁽⁶⁾. La evidencia disponible ha demostrado que la simulación mejora las habilidades y conocimientos sobre sepsis⁽⁷⁾, aunque hay heterogeneidad entre los objetivos de aprendizaje, los instrumentos empleados

y la modalidad de simulación⁽⁸⁾. Además, sólo algunos han sido desarrollados en estudiantes de pregrado⁽⁹⁾, dado que este tipo de entrenamiento ha sido fundamentalmente dirigido a residentes o médicos que atienden a pacientes críticos. En este contexto, el objetivo del estudio fue determinar el impacto de la simulación de alta fidelidad en el conocimiento sobre sepsis y choque séptico en estudiantes de pregrado de medicina, dado que estas afecciones son urgencias médicas potencialmente mortales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio cuasi experimental efectuado en el Centro de Simulación de la Facultad de Medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) en el año 2019.

Centro de simulación de la UPCH

Para la implementación de las sesiones de simulación de este estudio, se utilizó un maniquí de alta fidelidad (equipo SimMan ALS) que yacía en decúbito supino sobre una camilla en las salas de simulación. Este simulador está controlado por una computadora que interactúa con los alumnos y en el que se podían modificar las funciones vitales y los parámetros clínicos en tiempo real según las decisiones y acciones tomadas por los alumnos. Los docentes del centro de simulación que participaron de estas sesiones tenían entrenamiento como instructores en simulación por el *Institute for Medical Simulation - Hospital Virtual Valdecilla*.

Participantes del estudio

Se incluyeron todos los alumnos matriculados en el curso de Enfermedades Infecciosas y Tropicales del quinto año de la carrera de Medicina que completaron las sesiones de simulación entre el 14 de septiembre y 7 de diciembre del 2019. Los alumnos que participaron en el estudio habían realizado sesiones de simulación de alta fidelidad el año previo en otro curso como parte de la malla curricular. Se excluyeron los que no asistieron a las sesiones o a algún escenario de la actividad.

Los alumnos fueron divididos según el silabo programado, en grupos de 6 a 8 participantes y 2 instructores fueron asignados aleatoriamente para cada grupo, los cuales habían sido capacitados para estandarizar el manejo de los escenarios. Cada grupo realizó su sesión en una sola fecha dentro del periodo

del estudio. Cada sesión consistió en un escenario de sepsis (escenario A) y otro de choque séptico (escenario B) (gráfico 1).

Instrumentos de evaluación

Las sesiones de simulación de alta fidelidad fueron evaluadas con tres tipos de instrumentos. El primer instrumento fue una lista de cotejo diseñada para evaluar el logro de los objetivos de aprendizaje durante las sesiones, dicha lista contó con 19 ítems para valorar los dominios cognitivo y comunicacional, y fue construida y validada mediante juicio de expertos por 3 instructores del centro de simulación (un médico neumólogo, un internista y un intensivista). Los expertos evaluaron la claridad, pertinencia y relevancia de cada ítem. La concordancia fue estadísticamente significativa para cada ítem ($p < 0,05$) (tabla 1).

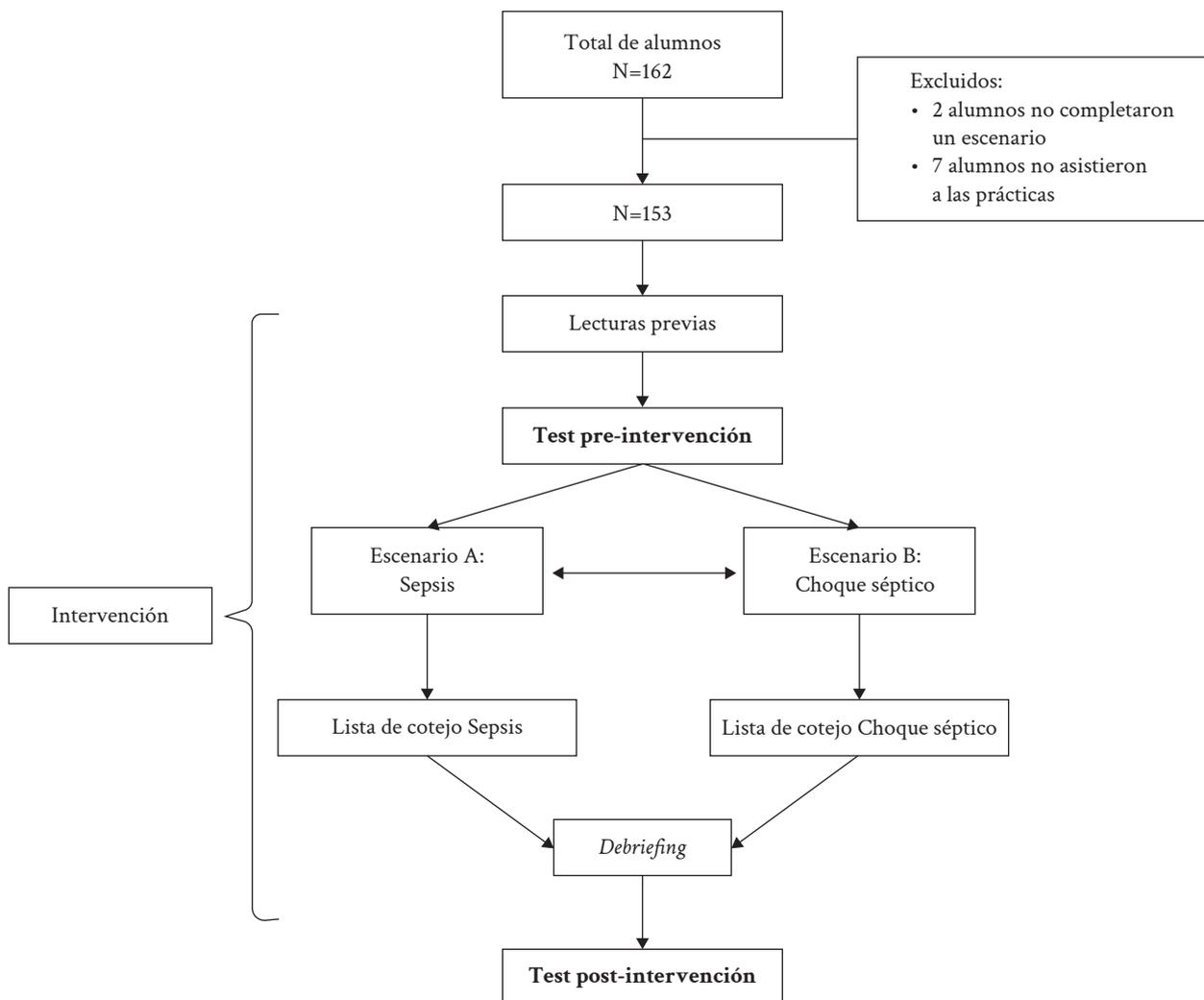


Gráfico 1. Flujograma del estudio.

Tabla 1. Lista de cotejo utilizado en los escenarios de simulación sobre sepsis y choque séptico.

Ítem	Descripción
1	Verifica las constantes vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, saturación de oxígeno)
2	Evalúa nivel de conciencia (escala de Glasgow)
3	Evalúa presencia o ausencia de diuresis
4	Verbaliza el puntaje de la escala Q-SOFA
5	Indica la colocación de dos vías periféricas venosas
6	Indica la administración de al menos 30ml/kg de cristaloides
7	Indica la administración de oxígeno según requerimiento
8	Solicita la toma de 2 Hemocultivos
9	Solicita el perfil de sepsis (hemograma, gasometría arterial con lactato y procalcitonina o proteína C reactiva)
10	Solicita el cultivo del foco sospechoso de infección
11	Indica la antibioticoterapia empírica en la primera hora desde el inicio de la sepsis
12	Solicita un estudio de imágenes (radiografía del tórax, ecografía renal, etc)
13	Indica la administración de noradrenalina para mantener una presión arterial media >65mmHg *
14	Solicita Interconsulta a unidad de cuidados intensivos
15	Se comunica efectivamente con el equipo de salud
16	Mantiene liderazgo efectivo
17	Uso de buen trabajo en equipo
18	Existe una comunicación clara en el equipo (tono de voz adecuado, mensaje coherente, de fácil comprensión y directo)
19	Utiliza comunicación en circuito cerrado

*Solamente en choque séptico

Tabla 2. Descripción de la prueba pre-intervención y post-intervención.**Caso clínico**

Paciente mujer de 65 años, con antecedente de hipertensión arterial en tratamiento irregular con enalapril 10mg. Hace 4 días presenta dolor abdominal intenso 8/10 en epigastrio y hipocondrio derecho que cede parcialmente con paracetamol. 3 días antes del ingreso presenta hiporexia, malestar general y decaimiento. 2 días antes se agregan náuseas y vómitos en varias oportunidades, asociado a fiebre de 39 grados. El día del ingreso se encuentran las siguientes funciones vitales: PA=80/45mmHg, FC=115x, FR=28x, SatO₂=92% sin oxígeno, T=39.6, se presenta con Glasgow 13 (AO=3, RM=6, RV=4).

Preguntas

1. ¿Qué tratamiento debería iniciarse primero?
2. Describa los criterios de la escala SOFA rápido (quick-SOFA)
3. ¿Qué órganos o sistemas evalúa la escala de Evaluación de Falla de órganos secuencial (SOFA)?
4. ¿Cuál es la duración en minutos del tiempo de oro en sepsis?
5. ¿Cuánto de fluidos debe administrar a los pacientes con sepsis e hipotensión?
6. ¿Qué fármaco se debe usar en pacientes con hipotensión refractaria al tratamiento con fluidos?

PA: Presión arterial, FC: Frecuencia cardíaca, FR: Frecuencia respiratoria, SatO₂: Saturación de oxígeno, T: Temperatura, AO: Apertura ocular, RM: Respuesta motora, RV: Respuesta verbal

Para medir los niveles de conocimiento, el segundo instrumento diseñado fue una prueba escrita para ser aplicada a los alumnos antes y después de la sesión de simulación. La prueba consistió en un escenario clínico breve con 6 preguntas de opción múltiple y una pregunta abierta en relación con la terapia con fluidos, la administración de vasopresores y el *quick* SOFA (qSOFA) (tabla 2).

La sesión de simulación de alta fidelidad

Se enviaron 3 lecturas sobre sepsis y choque séptico a los alumnos para su preparación individual con al menos 2 semanas de anticipación a la fecha de su sesión; luego, rindieron una prueba pre y post-intervención para evaluar el nivel de conocimiento, tratándose de la misma prueba en ambos momentos. Después de la prueba inicial, los instructores explicaron a los alumnos los objetivos de aprendizaje del escenario, los roles a desempeñar mostraron el ambiente físico y los equipos con los que se trabajaron. Se enfatizó también en el principio básico, el contrato de ficción y el acuerdo de confidencialidad.

Las sesiones tuvieron una duración total de 4 horas. El desarrollo de cada escenario tuvo una duración aproximada de 20 minutos. En cada sesión se trabajó un escenario de sepsis por infección urinaria alta y otro de choque séptico por neumonía nosocomial. Dos grupos de alumnos participaron en cada sesión, un grupo en el escenario A y otro en el escenario B, luego los grupos intercambiaron escenarios. En cada escenario la mitad de los alumnos desempeñó un rol activo (médico asistente o líder, médico residente y enfermero) y la otra mitad fue observador; estos roles se invirtieron al cambiar de escenario.

Ambos instructores se encontraban en la sala de control, uno de los instructores se encargó de representar la voz en el simulador y modificar las funciones vitales, parámetros hemodinámicos y clínicos según las decisiones y acciones tomadas por los alumnos. El otro instructor se encargó de la verificación de la lista de cotejo para evaluar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Después del término del desarrollo de cada escenario, los instructores realizaron el *debriefing* mediante el modelo plus/delta y buen juicio hasta lograr que los alumnos alcanzaran los objetivos de aprendizaje, teniendo una duración de aproximadamente una hora. Al término de la sesión, los alumnos rindieron la prueba post-intervención y recibieron la encuesta de satisfacción.

Escenarios de simulación

Escenario A: Mujer de 30 años que ingresa a la emergencia con historia de 6 días de fiebre, lumbalgia derecha, vómitos, hiporexia, malestar general. Tenía antecedente de pielonefritis aguda hace 4 meses. Los signos vitales de inicio mostraron presión arterial 80/50 mmHg, frecuencia cardíaca 130 por minuto, frecuencia respiratoria 25 por minuto, temperatura oral 39,5 °C y SaO₂ 94%, además de encontrarse somnolienta.

Escenario B: Varón de 52 años, hospitalizado por insuficiencia renal crónica con necesidad de hemodiálisis, que desarrolla fiebre, disnea y tos seca. Tiene el antecedente de diabetes mellitus en tratamiento con metformina. Los signos vitales de inicio mostraron presión arterial 70/40 mmHg, frecuencia cardíaca 120 por minuto, frecuencia respiratoria 36 por minuto, temperatura oral 38,1 °C y SaO₂ 86%.

Análisis de datos

Las variables cuantitativas fueron descritas con medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar), y las cualitativas con porcentajes y frecuencias absolutas. Para la validez del contenido de las listas de cotejo se aplicó la prueba binomial. Las comparaciones entre los puntajes de las pruebas pre y post-intervención se realizaron con la prueba de Wilcoxon rank sum o la prueba de t Student según la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk con un nivel de significancia $p < 0,05$.

Consideraciones éticas

El estudio fue revisado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con código SIDISI 203369. Se protegió la confidencialidad de datos utilizando códigos para cada estudiante incluido; así mismo, se usaron computadoras protegidas con contraseña a las cuales sólo las investigadoras tuvieron acceso.

RESULTADOS

Ciento cincuenta y tres alumnos completaron el estudio, los ítems más acertados tanto en el pre-test y post-test fueron, determinar el tiempo de oro en sepsis y choque séptico (98% en pre-test y 100% en post-test) seguida por evaluación del volumen, tipo y respuesta de la fluidoterapia (93% en pre-test y 100% en post-test) (tabla 3). La media del puntaje de la prueba post-intervención fue significativamente superior respecto

a los puntajes pre-intervención ($0,97 \pm 0,06$ vs $0,90 \pm 0,14$ $p < 0,00$); todas las preguntas mostraron una mejora estadísticamente significativa ($p < 0,05$) (tabla 4).

Los ítems con más aciertos en los escenarios de sepsis fueron, administración de al menos 30ml/kg de cristaloides, solicita 2 hemocultivos y cultivo del foco sospechoso de infección; los menos acertados fueron, evaluación de la diuresis y solicitar estudios de imágenes. En los escenarios de choque séptico, los ítems más acertados fueron, administración de al menos 30ml/kg de cristaloides, indica la administración de

noradrenalina, solicita 2 hemocultivos; mientras que los menos acertados fueron, evaluación de la diuresis, cultivo del foco sospechoso de infección y evaluación de la escala quick SOFA (tabla 5).

En relación con la satisfacción de los alumnos, la puntuación en la escala de Likert fue mayor a 4 en la evaluación de utilidad para su formación y que los escenarios eran realistas. La mayoría también concluyó que las sesiones los ayudaron a mejorar sus conocimientos para el manejo de estos problemas (tabla 6).

Tabla 3. Frecuencia de respuestas acertadas en cada ítem del pretest y post-test correspondiente a la simulación de alta fidelidad sobre sepsis y choque séptico.

Item	Pretest n (%)	Post-test n (%)
Paso inicial en el manejo de sepsis y choque séptico	121 (79,08%)	140 (91,50%)
Uso de escala quick-SOFA	138 (90,20%)	148 (96,73%)
Evaluación de falla de órganos secuencial (SOFA)	128 (83,66%)	146 (95,42%)
Tiempo de oro en sepsis	148 (96,73%)	153 (100%)
Fluidoterapia: volumen, tipo y evaluación de respuesta	143 (93,46%)	153 (100%)
Elección e indicación de vasopresor de elección	142 (92,81%)	152 (99,35%)

Tabla 4: Resultados de las pruebas pre y post-intervención de los alumnos que participaron en la simulación de alta fidelidad sobre sepsis y choque séptico. El puntaje máximo fue 1,0.

Pregunta	Tópico evaluado	Test Pre-intervención	Test Post-intervención	p
		Media \pm DE	Media \pm DE	
1	Paso inicial en el manejo de sepsis y choque séptico	0,79 \pm 0,40	0,91 \pm 0,27	0
2	Uso de escala quick-SOFA	0,90 \pm 0,29	0,96 \pm 0,17	0,01
3	Evaluación de falla de órganos secuencial (SOFA)	0,83 \pm 0,37	0,95 \pm 0,20	0
4	Tiempo de oro en sepsis	0,96 \pm 0,17	1	0,01
5	Fluidoterapia: volumen, tipo y evaluación de respuesta	0,93 \pm 0,24	1	0
6	Elección e indicación de vasopresor de elección	0,93 \pm 0,24	0,99 \pm 0,08	0
Total		0,90 \pm 0,14	0,97 \pm 0,06	0

Tabla 5. Frecuencia de respuestas acertadas en cada ítem de la lista de cotejo utilizada en los escenarios de simulación de alta fidelidad sobre sepsis y choque séptico (N=24 grupos de 6-8 alumnos).

Tópico evaluado	Sepsis n (%)	Shock séptico n (%)
– Verifica las constantes vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, saturación de oxígeno)	21 (95,45%)	15 (75%)
– Evalúa nivel de conciencia (escala de Glasgow)	21 (95,45%)	14 (70%)
– Evalúa presencia o ausencia de diuresis	11 (50,00%)	7 (35%)
– Verbaliza el puntaje de la escala q-SOFA	19 (86,36%)	11 (55%)
– Indica la colocación de dos vías periféricas venosas	18 (81,82%)	16 (80%)
– Indica la administración de al menos 30ml/kg de cristaloides	22 (100,0%)	19 (95%)
– Indica la administración de oxígeno según requerimiento	21 (95,45%)	17 (85%)
– Solicita la toma de 2 Hemocultivos	22 (100,0%)	19 (95%)
– Solicita el perfil de sepsis (hemograma, gasometría arterial con lactato y procalcitonina o proteína C reactiva)	20 (90,91%)	19 (95%)
– Solicita el cultivo del foco sospechoso de infección	22 (100,0%)	8 (40%)
– Indica la antibioticoterapia empírica en la primera hora desde el inicio de la sepsis	18 (81,82%)	18 (90%)
– Solicita un estudio de imágenes (radiografía del tórax, ecografía renal, etc)	14 (63,64%)	19 (95%)
– Indica la administración de noradrenalina para mantener una presión arterial media >65 mmHg (sólo en choque séptico)	-	19 (95%)
– Solicita Interconsulta a unidad de cuidados intensivos	19 (86,36%)	9 (45%)
– Solicita Interconsulta a unidad de cuidados intensivos	17 (77,27%)	18 (90%)
– Mantiene liderazgo efectivo	21 (95,45%)	18 (90%)
– Uso de buen trabajo en equipo	20 (90,91%)	19 (95%)
– Existe una comunicación clara en el equipo (tono de voz adecuado, mensaje coherente, de fácil comprensión y directo)	20 (90,91%)	16 (80%)
– Existe una comunicación clara en el equipo (tono de voz adecuado, mensaje coherente, de fácil comprensión y directo)	-	17 (85%)

Tabla 6. Actitudes de los alumnos respecto a las prácticas.

Número	Tópico	Sepsis*	Choque Séptico*
1	La actividad me pareció útil a mi formación	4,5	4,4
2	Los escenarios me han parecido realistas	3,6	3,85
3	Creo que he mejorado mis habilidades y capacidad de aplicar los conocimientos en esa situación clínica	4,0	4,35
4	La práctica con los simuladores me ha servido para mejorar el conocimiento de los temas estudiados	4,2	4,45

*Escala de Likert (1-5)

DISCUSIÓN

La simulación de alta fidelidad es una herramienta docente que potencia la enseñanza ya que permite practicar *in situ* lo aprendido previamente en clases magistrales, aprendizaje basado en equipos, lecturas individuales y talleres o seminarios ^(15, 16). En este estudio, se comparó el nivel de conocimientos en estudiantes de medicina de pregrado antes y después de realizar una sesión de simulación de alta fidelidad empleando escenarios de sepsis y choque séptico. Se encontró que el nivel de conocimiento mejoró significativamente luego de la sesión, y los alumnos destacaron la utilidad de la simulación de alta fidelidad para su formación académica.

Estudios previos han demostrado que las sesiones de simulación de alta fidelidad aumentan el nivel de conocimiento y mejoran el desempeño en la práctica clínica ⁽¹⁷⁾; sin embargo, pocos han empleado escenarios de sepsis y choque séptico dirigidos a estudiantes de pregrado. Un estudio similar al nuestro en estudiantes de medicina de diferentes años de estudios evidenció un efecto positivo de la simulación sobre los conocimientos de los alumnos ⁽¹¹⁾. A diferencia del nuestro, este estudio empleó talleres

de procedimientos y clases didácticas previamente a la sesión de simulación, lo cual puede haber contribuido a incrementar el nivel de conocimiento de los estudiantes.

En otro estudio similar, en estudiantes del quinto año de medicina, se brindó una clase teórica previa a la sesión de simulación, encontrando un puntaje post-intervención significativamente superior al de la pre-intervención ⁽⁷⁾. En nuestro estudio se observó que la mejoría del conocimiento se dio a nivel de todos los ítems evaluados (Gráfico 2), en contraste con el estudio mencionado, en el que no se observó mejoría significativa en los ítems de identificar necesidad de intubación ni en la elección de fluidoterapia ⁽⁷⁾. Estas diferencias pueden atribuirse a varios factores, como el nivel de conocimiento basal de los estudiantes, diferencias en el plan de estudios, el uso de distintas fuentes de información durante la formación médica, entre otros. Asimismo, los participantes tuvieron claros el concepto de fluidoterapia y la solicitud de cultivos, sin embargo, el mayor reforzamiento tuvo que aplicarse en la evaluación de la diuresis, punto clave también para el monitoreo de dichas situaciones clínicas.

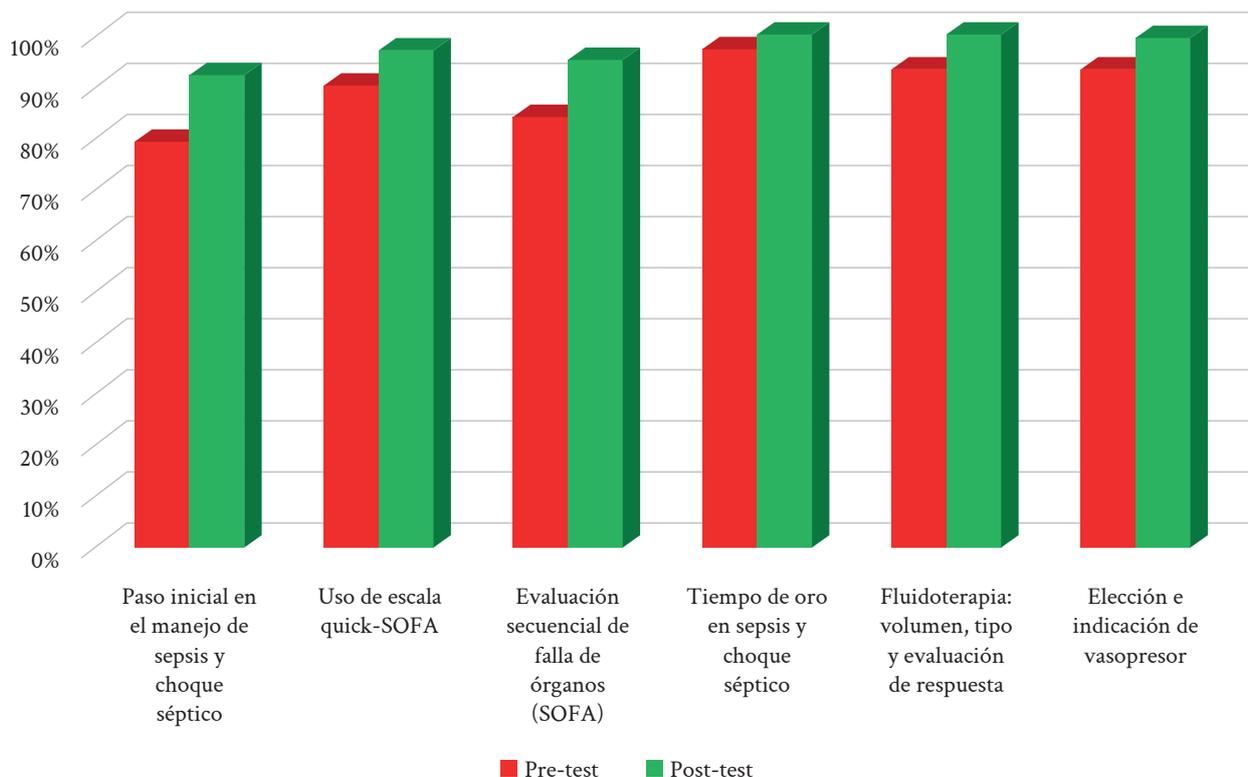


Gráfico 2: Frecuencia de preguntas acertadas en cada ítem del pre-test y post-test.

La mejoría del nivel de conocimientos teóricos luego de la sesión de simulación puede explicarse por el ciclo de aprendizaje experiencial propuesto por Kolb, el cual describe que el conocimiento es creado mediante la transformación de experiencias desde la observación reflexiva hasta la experimentación activa ⁽¹⁶⁾. En las sesiones de simulación, se brinda a los estudiantes la experiencia concreta de tal manera que la transforman e integran a su conocimiento basal, aplicando la experimentación activa en la práctica clínica real o en sesiones de simulación subsiguientes. Además, consideramos que las sesiones de *debriefing* aportaron sustancialmente al conocimiento dado que se brindó retroalimentación detallada y se discutieron los conceptos clínicos claves para el abordaje del escenario.

En nuestro estudio, los alumnos consideraron que la sesión de simulación les sirvió para aplicar y mejorar los conocimientos de los temas desarrollados. En otros estudios se menciona que la simulación de alta fidelidad ha demostrado mejorar la satisfacción y confianza personal de los estudiantes en diversos estudios, y nuestros resultados se asemejan a los obtenidos por otros autores que también emplearon escalas tipo Likert para valorar las actitudes de los alumnos respecto a las prácticas. ^(7, 11)

El presente estudio posee ciertas limitaciones. En primer lugar, el nivel de conocimiento sobre sepsis y choque séptico se midió con pruebas escritas lo cual puede constituir un sesgo para la valoración del aprendizaje, dado que el conocimiento teórico es necesario, pero no suficiente para un óptimo desempeño en la práctica clínica ⁽¹⁸⁾. En estudios previos realizados en estudiantes de medicina y médicos residentes, se ha demostrado que el nivel de conocimientos medido mediante las pruebas escritas no necesariamente se correlaciona con el nivel de desempeño en las sesiones de simulación ^(6, 19). Otra limitación fue que las pruebas pre-intervención y post-intervención no fueron sometidas a estudios de sensibilidad y especificidad para la detección del efecto de la intervención. Además, estas pruebas fueron empleadas al finalizar la sesión de simulación, pero no posteriormente para evaluar la retención del conocimiento de manera remota.

Cabe mencionar que no se emplearon grupos control para comparar la simulación de alta fidelidad con otros métodos de aprendizaje dado que esto no se encontraba dentro de los objetivos del estudio. Sin embargo, múltiples estudios aleatorizados han demostrado que

la simulación de alta fidelidad genera mayor impacto en el nivel de conocimiento y desempeño de los estudiantes en comparación con el aprendizaje basado en problemas o las clases magistrales. ^(10, 11)

En conclusión, la simulación de alta fidelidad se relacionó al incremento de la puntuación en los post-test sobre conocimiento en sepsis y choque séptico en los estudiantes de medicina, y los estudiantes destacaron la utilidad de la simulación de alta fidelidad para su formación académica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Riancho J, Maestre JM, del Moral I, Riancho JA. Simulación clínica de alto realismo: una experiencia en el pregrado. *Educ.méd.* 2012; 15(2):109-115. (Citado el 30 de enero del 2022) Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S157518132012000200009&lng=es
2. Raurell-Torredà M, Gómez-Ibañez R; Miembros grupo GRISCA (Grup Recerca en Simulació a Catalunya i Andorra). High-fidelity simulation: Who has the most impressive laboratory? *Enferm Intensiva.* 2017; 28(2):45-47. doi: 10.1016/j.enfi.2017.04.001.
3. Armenia S, Thangamathesvaran L, Caine AD, King N, Kunac A, Merchant AM. The Role of High-Fidelity Team-Based Simulation in Acute Care Settings: A Systematic Review. *Surg J (N Y).* 2018;4(3): e136-e151. doi: 10.1055/s-0038-1667315.
4. Geis GL, Wheeler DS, Bungler A, Militello LG, Taylor RG, Bauer JP, Byczkowski TL, Kerrey BT, Patterson MD. A Validation Argument for a Simulation-Based Training Course Centered on Assessment, Recognition, and Early Management of Pediatric Sepsis. *Simul Healthc.* 2018;13(1):16-26. doi: 10.1097/SIH.0000000000000271.
5. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017;43(3):304-377. doi: 10.1007/s00134-017-4683-6.
6. Yang CW, Ku SC, Ma MH, Chu TS, Chang SC. Application of high-fidelity simulation in critical care residency training as an effective learning, assessment, and prediction tool for clinical performance. *J Formos Med Assoc.* 2019;118(9):1347-1355. doi: 10.1016/j.jfma.2018.12.003
7. Vattanavanit V, Kawla-Ied J, Bhurayanontachai R. High-fidelity medical simulation training improves

- medical students' knowledge and confidence levels in septic shock resuscitation. *Open Access Emerg Med.* 2016; 9:1-7. doi: 10.2147/OAEM.S122525.
8. Fernández-Ros N, Alegre F, Huerta A, et al. Acquiring sepsis competencies through simulation-based learning bundle during intermediate care unit internship. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(5): e24483. doi:10.1097/MD.00000000000024483
 9. Lighthall GK, Bahmani D, Gaba D. Evaluating the Impact of Classroom Education on the Management of Septic Shock Using Human Patient Simulation. *Simul Healthc.* 2016;11(1):19-24. doi: 10.1097/SIH.0000000000000126
 10. Littlewood KE, Shilling AM, Stemland CJ, Wright EB, Kirk MA. High-fidelity simulation is superior to case-based discussion in teaching the management of shock. *Med Teach.* 2013;35(3):e1003-10. doi: 10.3109/0142159X.2012.733043
 11. Nguyen HB, Daniel-Underwood L, Van Ginkel C, et al. An educational course including medical simulation for early goal-directed therapy and the severe sepsis resuscitation bundle: an evaluation for medical student training. *Resuscitation.* 2009; 80(6):674-9. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.02.021
 12. Ottestad E, Boulet JR, Lighthall GK. Evaluating the management of septic shock using patient simulation. *Crit Care Med.* 2007;35(3):769-75. doi: 10.1097/01.CCM.0000256849.75799.20
 13. Schroedl CJ, Corbridge TC, Cohen ER, et al. Use of simulation-based education to improve resident learning and patient care in the medical intensive care unit: a randomized trial. *J Crit Care.* 2012;27(2): 219.e7-13. doi: 10.1016/j.jcrc.2011.08.006.
 14. Williams JB, McDonough MA, Hilliard MW, Williams AL, Cuniowski PC, Gonzalez MG. Intermethod reliability of real-time versus delayed videotaped evaluation of a high-fidelity medical simulation septic shock scenario. *Acad Emerg Med.* 2009;16(9):887-93. doi: 10.1111/j.1553-2712.2009.00505.x
 15. Hänsel M, Winkelmann AM, Hardt F, et al. Impact of simulator training and crew resource management training on final-year medical students' performance in sepsis resuscitation: a randomized trial. *Minerva Anesthesiol.* 2012;78(8):901-9.
 16. Davis AH, Hayes SP. Simulation to Manage the Septic Patient in the Intensive Care Unit. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2018;30(3):363-377. doi: 10.1016/j.cnc.2018.05.005.
 17. Cortegiani A, Russotto V, Montalto F, et al. Effect of High-Fidelity Simulation on Medical Students' Knowledge about Advanced Life Support: A Randomized Study. *PLoS One.* 2015;10(5): e0125685. doi: 10.1371/journal.pone.0125685.
 18. Norcini JJ. Work based assessment. *BMJ.* 2003;326(7392):753-755. doi:10.1136/bmj.326.7392.753
 19. Rogers PL, Jacob H, Rashwan AS, Pinsky MR. Quantifying learning in medical students during a critical care medicine elective: a comparison of three evaluation instruments. *Crit Care Med.* 2001;29(6):1268-1273. doi:10.1097/00003246-200106000-00039