

Uso de un simulador obstétrico adaptado para el entrenamiento y evaluación de la paracentesis en estudiantes de medicina

Evaluation of paracentesis competence in medical students using a repurposed obstetric simulator

Alexandra Elbers,* Guiliana Mas,** Héctor Shibao,*****
Soledad Armijo,**** René Cantariño*****

Palabras clave:

Entrenamiento con simulación, paracentesis, simulación de bajo costo, simulación híbrida, OSCE.

Key words:

Simulation training, paracentesis, low-cost simulation, hybrid simulation, OSCE.

RESUMEN

Introducción: La paracentesis es un procedimiento que realizan médicos generales e implica riesgos. En Perú, los estudiantes aprenden este procedimiento en pacientes debido al costo de los simuladores. La simulación híbrida permite evaluar habilidades técnicas y no técnicas. **Objetivo:** Evaluar la competencia "paracentesis" en un examen clínico objetivo y estructurado (OSCE) en estudiantes de medicina empleando un simulador reutilizado en un escenario de simulación híbrida. **Material y métodos:** Se trató de un estudio descriptivo, de corte transversal. Se diseñó un simulador de paracentesis reutilizando un simulador de parto y un escenario de simulación híbrida. Se aplicó el escenario en una cohorte de estudiantes de medicina de sexto año de carrera, al interior de un OSCE. **Resultados:** Se evaluaron 129 estudiantes. Las habilidades no técnicas fueron las que tuvieron mejor nivel de logro. Las habilidades técnicas de asepsia y antisepsia mostraron el logro menor. El costo total del simulador fue de 87 dólares y funcionó todo el OSCE. **Conclusiones:** Al reutilizar un simulador obstétrico se logra obtener un simulador de paracentesis adecuado para una alta carga de uso. El costo del simulador es bajo, lo que hace viable su empleo. La simulación híbrida permite reconocer las habilidades técnicas y no técnicas vinculadas a un procedimiento.

ABSTRACT

Introduction: Paracentesis is a procedure carried out by general practitioners and may have serious complications. In Peru, students training for this skill set do it with actual patients, due to the high cost of simulators. Hybrid simulation allows the evaluation of technical and nontechnical skills. **Objective:** To assess competency for paracentesis in medical students during an OSCE exam using a repurposed simulator in the setting of hybrid simulation. **Material and methods:** Descriptive, cross-sectional study. A paracentesis simulator was designed reusing a childbirth simulator and a hybrid simulation scenario. This scenario was applied to a cohort of sixth-year medical students during an OSCE. **Results:** 129 students were evaluated. Nontechnical skills attained higher levels of achievement. Technical skills of asepsis and antisepsis were achieved to a lesser extent. The total cost of the simulator was 87 dollars, and the same simulator was used throughout the OSCE. **Conclusions:** By reusing an obstetric simulator, it is possible to get a suitable paracentesis simulator for heavy usage. The cost of the simulator is low, which makes its use viable. Hybrid simulation allows real-life assessment of technical and non-technical skills linked to a procedure.

* Centro de Simulación Clínica. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.
** Departamento de Medicina Interna, Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Lima, Perú.
*** Departamento de Cirugía, Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Lima, Perú.
**** Centro de Simulación y Seguridad Clínica, Facultad de Medicina-Clínica Alemana, Universidad del Desarrollo. Santiago, Chile. Dirección Corporativa de Simulación Clínica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile. Santiago, Chile.
***** Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

Recibido: 19/02/2019
Aceptado: 15/03/2019

INTRODUCCIÓN

La paracentesis es un procedimiento que, en el Perú, es realizado tanto por médicos generales como especialistas, y que puede tener complicaciones graves.¹

El entrenamiento de los médicos para el logro de esta habilidad, tanto en pre- como postgrado, se lleva a cabo mayoritariamente durante las prácticas hospitalarias con personas reales, con las dificultades que implica esta aproximación tradicional al desarrollo de competencias profe-

sionales. Por el lado de los pacientes, los expone a un riesgo clínico mayor, adicional al de su patología, y por el de los estudiantes, no permite entregar oportunidades de entrenamiento homogéneas, asegurando un número adecuado de exposiciones a la situación clínica para el desarrollo de la competencia, ni garantizar la oportunidad de verificación del desempeño correcto.

La simulación recrea escenarios clínicos que reflejan situaciones reales a través del uso de distintos tipos de simuladores y modalidades de simulación.^{2,3} Esto facilita la generación de un



ambiente académico seguro, controlado, significativo y válido para los estudiantes, salvaguardando la seguridad en la atención clínica real.²

Diversos estudios han demostrado la utilidad de la simulación como herramienta para el aprendizaje de habilidades procedimentales en los estudiantes de pre- y postgrado,⁴⁻⁷ y en específico, respecto a la paracentesis.⁸⁻¹⁰ En este contexto, su entrenamiento se ha realizado principalmente mediante el uso de simuladores de baja fidelidad o tecnología. La simulación híbrida permite evaluar la competencia procedimental en toda su complejidad, incluyendo las habilidades no técnicas, que pueden ser medidas al incorporar una o más personas que contribuyan como paciente o personal de salud en el escenario recreado.¹¹

El examen clínico objetivo y estructurado (*objective and structured clinical examination* – OSCE) se ha utilizado para la evaluación objetiva de las competencias clínicas de los estudiantes de medicina en Iberoamérica, incluyendo el Perú.¹²⁻¹⁴ Se han descrito variantes de estos exámenes aplicadas a residentes de Medicina Interna, en específico para la evaluación de procedimientos, incluyendo habilidades técnicas y no técnicas vinculadas a ellos.¹⁵ La evaluación de la dimensión técnica y no técnica vinculada a la paracentesis no ha sido reportada en estudiantes de Medicina en Perú.

Adicionalmente, una de las variables que se deben considerar al momento de planificar e implementar un OSCE es la viabilidad económica del examen.¹⁶ Los costos de los simuladores de baja fidelidad disponibles de manera comercial para el procedimiento de paracentesis son altos, y si bien algunos prototipos desarrollados por grupos de investigadores (que incluyen la elaboración de una cavidad abdominal para contener un sector de acceso a una bolsa contenedora del líquido que simula la ascitis) logran reducir sus valores, estos bordean los USD \$1,000 por cada simulador.¹⁰

Nuestra hipótesis es que es posible evaluar las habilidades técnicas y no técnicas de la paracentesis al interior de un OSCE utilizando un escenario híbrido con un simulador obstétrico adaptado como simulador de paracentesis.

El objetivo general del presente estudio fue evaluar el logro de la competencia de paracentesis abdominal en un examen OSCE en estudiantes de medicina de pregrado en una universidad privada empleando un simulador reutilizado en un escenario de simulación híbrida.

Los objetivos específicos fueron:

Desarrollar un simulador de paracentesis abdominal reutilizando un simulador obstétrico deteriorado.

Diseñar un escenario de simulación híbrida para evaluar las habilidades técnicas y no técnicas relacionadas con la paracentesis.

Identificar el logro de los estudiantes en estas habilidades y evaluar la factibilidad de utilizar un simulador reutilizado en un circuito OSCE.

MATERIAL Y MÉTODOS

- 1. Diseño del estudio.** Se trató de un estudio descriptivo, de corte transversal y exploratorio, realizado en el Centro de Simulación Clínica de la Facultad de Medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- 2. Contexto del estudio.**

a. Diseño del simulador de paracentesis

Se utilizó el torso de un simulador NOELLE 565 (Gaumard) en desuso, al cual se retiró el sistema de expulsión del recién nacido (*Figura 1*). Se llenó de toallas la cavidad abdominal, con el fin de darle altura y soporte a las bolsas de líquido ascítico simulado (*Figura 2*). Se utilizaron dos bolsas colectoras de orina, sobre las cuales se dispuso una capa de silicona acética transparente de uso doméstico de tres centímetros de grosor, con el fin de conseguir una capa delgada pero selladora, para evitar la filtración de líquido al momento de



Figura 1. Torso del simulador NOELLE 565 luego de retirar el mecanismo de descenso para vaciar la cavidad abdominal.

terminar la punción (*Figura 3*). Posteriormente, se envolvió cada bolsa con papel filme y se colocó cada una de estas bolsas en el flanco del abdomen del simulador, manteniendo una altura y un sellado adecuado de la cavidad en contacto con la tapa abdominal del simulador.

Los materiales empleados para la reutilización del simulador fueron comprados en el comercio común de Perú (*Tabla 1*) y el costo total fue de 87 dólares.

El diseño y armado del simulador fueron hechos por un cirujano, y la evaluación de su fidelidad fue llevada a cabo por profesionales que no participaron en el diseño (dos cirujanos, dos médicos de urgencia y un internista, todos con experiencia en el procedimiento), quienes efectuaron la paracentesis con la técnica habitual en su práctica clínica usando catéteres 16 y 18 G, calificaron de manera subjetiva su



Figura 2. Disposición de las toallas utilizadas para dar altura y soporte a las bolsas de orina con agua.



Figura 3. Disposición de las bolsas recolectoras de orina selladas con silicona acética sobre las toallas de relleno.

realismo y verificaron que el simulador era adecuado para la realización del procedimiento y que no presentaba filtraciones.

b. Diseño del escenario híbrido

Basado en la literatura sobre entrenamiento con simuladores de paracentesis,⁸⁻¹⁰ un experto en el procedimiento, en simulación y en educación médica, elaboró una lista de verificación inicial de 13 ítems. Luego de una revisión iterativa por instructores de simulación, los elementos de la pauta se redujeron a 10 ítems (*Tabla 2*).

Se diseñó una estación de simulación híbrida para evaluar la habilidad técnica y no técnica. El paciente estandarizado fue entrenado para expresar temor ante el procedimiento y manifestar dolor si los estudiantes realizaban la punción sin administrar anestesia. De este modo, en los ítems 1 y 6 de la pauta de verificación del procedimiento, se asociaron las claves del entrenamiento del paciente. La estación se montó con ella ubicada en decúbito dorsal bajo el simulador de paracentesis (*Figura 4*). El evaluador fue instruido para calificar como adecuado el desempeño en ambos ítems a partir de la valoración global de la comunicación con el paciente antes de la realización del procedimiento y ante la preocupación por su bienestar al administrar la analgesia y realizar la punción. Este último punto era reforzado por la expresión de dolor del paciente si el desempeño era insatisfactorio desde su perspectiva.

c. Preparación de los estudiantes

Durante el año académico, se implementó el currículo tradicional, consistente en actividades

Tabla 1. Lista de materiales empleados en el simulador reutilizado de paracentesis.

- Simulador de parto en desuso sin el mecanismo de expulsión del feto (en el caso de un simulador de cuerpo completo, se retira también la cabeza)
- Toallas
- Dos bolsas recolectoras de orina
- Agua
- Silicona acética transparente de sellado
- Papel alusa
- Jeringa de 60 mL y aguja 22 Gauge

Tabla 2. Resultados acumulados en la pauta de evaluación de paracentesis.

Descriptores	n	%	
1 Se presenta al paciente y explica el procedimiento	129	100.0	*
2 Realiza lavado de manos adecuado para el procedimiento	82	63.6	**
3 Utiliza correctamente técnicas estériles	89	69.0	**
4 Limpia la piel con desinfectante	128	99.2	**
5 Prepara el abdomen e instala campo estéril	58	45.0	**
6 Administra anestesia local a la piel y tejido blando	125	96.9	*
7 Inserta la aguja perpendicular a la piel, en un mismo trayecto, aspirando el líquido durante la infiltración	48	37.2	***
8 Reconoce el acceso a la cavidad peritoneal y aspira líquido ascítico	125	96.9	***
9 Coloca un apósito compresivo estéril sobre el sitio de punción	110	85.3	***
10 Solicita pruebas de laboratorio para analizar el líquido ascítico	119	92.2	***

* Ítems que miden las habilidades no técnicas de acuerdo al criterio: “Demuestra empatía y preocupación por el bienestar del paciente al explicar el procedimiento y al momento de administrar la anestesia”.

** Ítems que miden habilidades técnicas generales de acuerdo al criterio: “Demuestra conductas de seguridad clínica general al aplicar correctamente medidas de asepsia y antisepsia”.

*** Ítems que miden habilidades técnicas específicas para el procedimiento de paracentesis de acuerdo al criterio: “Ejecuta los elementos procedimentales técnicos específicos de la paracentesis abdominal”.

de enseñanza teórica de paracentesis abdominal mediante la lectura de una guía práctica. Se agregó un video de autoinstrucción que describía los pasos y técnica del procedimiento en el simulador reutilizado. Los estudiantes dispusieron de estos materiales un mes antes del examen, pero no tuvieron instancias de práctica en pacientes o en simulación antes del OSCE.

3. **Participantes.** Fueron los alumnos del sexto año del año 2016, quienes participaron en el OSCE de su nivel de carrera, en el cual se integró la estación de paracentesis híbrida descrita. Los estudiantes fueron divididos en 10 grupos para la administración de un mismo circuito de 13 estaciones de OSCE, con 10 minutos por estación y 130 minutos para la realización del examen. El examen se administró en tres días en una misma semana.
4. **Variables.** Se consideró el desempeño en la pauta de paracentesis, sexo y edad de los participantes, el grupo de rotación y el orden de la estación en el circuito.
5. **Fuentes de datos.** Se registró el desempeño en una pauta aplicada en papel, en el momento del examen.



Figura 4. Disposición del paciente estandarizado y el simulador en el escenario híbrido.

6. **Sesgos.** Todos los estudiantes fueron observados por un solo evaluador, un cirujano general competente en el procedimiento. Se analizaron los resultados en los diferentes grupos y orden de rotación. El análisis de datos fue realizado por un investigador ciego.
7. **Tamaño muestral.** Los participantes correspondieron al universo de estudiantes del nivel, a quienes se les aplicó la evaluación con fines diagnósticos (formativos) al interior de un OSCE sumativo. La estación no

tuvo consecuencias en la calificación del OSCE, pero sus resultados se utilizaron para otorgar retroalimentación a los participantes previamente al externado.

- 8. Variables cuantitativas y métodos estadísticos.** Los resultados fueron analizados en STATA versión 14; para la variable cuantitativa de edad de los estudiantes, se llevaron a cabo las medidas de tendencia central (media, desviación estándar y mediana). Para las variables cualitativas se describieron frecuencias y porcentajes.

RESULTADOS

Participaron en el OSCE 129 alumnos del sexto año de la Facultad de Medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia; realizaron la estación de paracentesis de manera completa. Sesenta y cinco (50.39%) fueron mujeres y 64 varones (49.61%). Asimismo, la edad de los alumnos mujeres y varones fueron 23.59 (± 1.12) años y 24.17 (± 1.23) años, respectivamente.

Los resultados acumulados por toda la cohorte en la pauta de evaluación de paracentesis se describen en la [tabla 2](#).

Los elementos de la pauta que apuntan a la evaluación de la habilidad no técnica (descriptores 1 y 6) son los que presentaron un mejor nivel de logro (100 y 96.9%).

El ítem que presentó mayor dificultad fue realizar la técnica de inserción de la aguja en la cavidad peritoneal, pues los estudiantes no lograban demostrar destreza en aspirar al momento de efectuar el procedimiento (37.2%). En general, las habilidades cognitivas relacionadas con la toma de decisiones asociada al procedimiento (descriptores 8 y 10) mostraron un alto nivel de desempeño (96.9 y 92.2%).

Las habilidades técnicas vinculadas con la aplicación correcta de medidas de asepsia y antisepsia son las que presentaron menor rendimiento global, debido a que se evidenció un lavado de manos inadecuado (63.6%) y contaminación de los materiales estériles necesarios para la realización del procedimiento (69 y 45%).

No hubo diferencias significativas considerando el orden de rotación ni entre el primer y último grupo de rotación en el OSCE. Para todos los grupos, los pasos de mayor dificultad fueron los mismos.

El modelo de simulación fue funcional para que todos los estudiantes pudieran realizar la punción sin que se observaran filtraciones a piel entre un estudiante y otro en todos los días de realización del examen.

Al término del examen, la depleción de volumen de la bolsa puncionada hizo que se desprendiera parte de la silicona utilizada como sellador, por lo cual, para un siguiente uso, fue necesario preparar una nueva bolsa, sellándola con silicona y ALUSA®.

El montaje de la estación permitió que el paciente estandarizado interactuara con los estudiantes, expresando de manera verbal y no verbal (facies) las preocupaciones que tenía y las sensaciones que le producía el procedimiento. Esto, junto con los criterios 1 y 6 de la lista de verificación, permitió que el evaluador calificara las habilidades no técnicas, como se describe en la metodología.

DISCUSIÓN

Los simuladores obstétricos de parto tienen una cavidad abdominal amplia, lo cual los hace adecuados para ser readaptados para el desarrollo de un simulador de paracentesis, ahorrando el tiempo y dinero de la elaboración de la cavidad abdominal que se ha descrito en otros estudios.⁸⁻¹⁰ Las bolsas de recolección de orina son materiales que se pueden reciclar en un centro de simulación, y los insumos que se deben comprar para desarrollar este simulador son materiales de fácil acceso y bajo costo.

El sistema de aislamiento empleado hizo factible la inclusión del procedimiento en un OSCE para una generación completa de estudiantes, sin acarrear mayores necesidades logísticas que complicaran la implementación del examen o comprometieran su confiabilidad.

El desarrollo de simuladores de bajo costo es una alternativa que ha sido explorada en otros procedimientos como la toracocentesis¹⁷ o los catéteres centrales.¹⁸

Barsuk y sus colaboradores reportaron que residentes de Medicina Interna que completaron un entrenamiento de simulación para el procedimiento de paracentesis lograron desarrollar mejor sus habilidades técnicas.⁸

Aun cuando el uso de simuladores permite la adquisición de competencias a través del aprendi-

zaje experiencial —y por ende, se ha convertido en una poderosa herramienta de entrenamiento y enseñanza—, es importante considerar que tanto el costo de inversión como de mantenimiento de los simuladores es alto, y esto continúa siendo una limitación para los centros de simulación, especialmente en países en desarrollo.

En este estudio se evidencia que para esta cohorte de estudiantes hubo un solo paso de los específicos de paracentesis que mostró mayor dificultad, que corresponde a una habilidad procedimental que requiere mayores oportunidades de entrenamiento. Contar con un simulador para anticipar el desarrollo de esta habilidad antes del enfrentamiento con pacientes es un beneficio para los estudiantes y la facultad.

Los resultados observados en relación con las conductas de asepsia y antisepsia sugieren que se requiere mayor práctica y entrenamiento en ellas, lo cual es relevante, ya que se trata de competencias transversales a múltiples procedimientos que requieren técnica estéril.

Otra interpretación posible al bajo nivel de logro en estos ítems es la ansiedad por el tiempo y la evaluación en sí misma, factores que, se ha descrito, afectan el desempeño en OSCE¹⁶ y pueden influir en que los estudiantes tengan menos cuidado de la asepsia de campos estériles o realicen un lavado de manos de menor calidad.

La realización de paracentesis en escenarios de simulación híbridos ha demostrado mejorar el conocimiento, la capacidad, la fluidez y la confianza de los estudiantes a la hora de realizar el procedimiento.¹¹ El diseño de escenarios de simulación híbrida debe contemplar la incorporación de claves desde el paciente estandarizado para gatillar la verificación de la habilidad no técnica, como se realizó en este caso, al entrenar al paciente respecto de sus emociones y percepciones en relación con el procedimiento. Incluir estas dimensiones de la competencia resulta relevante para la formación integral de los profesionales.

La posición en que se debe ubicar al paciente estandarizado en este escenario no permite que se evalúe el desempeño del estudiante, por lo que un punto importante para la adecuada implementación del escenario es el criterio del evaluador, que debe poder recoger las claves comunicacionales verbales

y no verbales que expresa el paciente y calificarlas según el criterio de logro predefinido. Futuras investigaciones con más observadores entrenados —e idealmente, videos de registro del procedimiento— son recomendables para verificar si el alto nivel de logro descrito en esta ocasión está exento de sesgos de observador.

La administración de un OSCE es una tarea compleja¹⁹ que no se vio afectada por el simulador utilizado. Los estudiantes de los últimos grupos pudieron lograr demostrar las competencias de igual forma que los primeros grupos, sin que fuera necesario reparar el simulador, lo cual permitió administrar una alta carga de trabajo sin lesionar la logística ni la confiabilidad del examen, pues las condiciones de evaluación fueron similares para todos los participantes, pese a lo largo del tiempo de implementación del OSCE.

Entre las limitaciones del estudio se cuenta que (por razones de presupuesto) no fue posible contar con un grupo control para comparar la utilidad de simuladores dedicados con el prototipo reutilizado, comparar con pacientes reales o comparar el logro sin la restricción de tiempo que de manera natural existe en un OSCE; sin embargo, con los recursos disponibles, fue posible obtener información significativa respecto a la preparación de los estudiantes en el procedimiento de paracentesis antes de su externado, donde usualmente aprendían y ejercitaban por primera vez la técnica en este estudio.

CONCLUSIONES

Una alternativa al uso de simuladores comerciales o a la creación de nuevos simuladores para entrenar procedimientos es la reutilización de simuladores en desuso, con lo cual se pueden contener los costos de elaboración y, a la vez, optimizar los gastos, la gestión de espacios y de desechos de los centros de simulación.

De este estudio es posible concluir que es viable diseñar un simulador de bajo costo para evaluar la competencia de paracentesis, y que la implementación de un escenario híbrido permite la evaluación de habilidades técnicas y no técnicas en un contexto de alta carga como es un OSCE administrado a un grupo grande de estudiantes. La reutilización de simuladores es una práctica que puede ser útil para contener

costos en los centros de simulación. La evaluación de competencias técnicas generales y de competencias técnicas específicas, puede ayudar a identificar áreas de mejora que no serían visibles en una calificación global de desempeño, y aporta información que ayuda a la retroalimentación de los estudiantes y a la gestión del currículo.

Con la implementación del currículo al momento del estudio (basado en práctica oportunista en pacientes reales), no es posible garantizar el logro de la competencia de paracentesis. Este simulador permitirá implementar actividades prácticas para enseñar y evaluar la competencia de paracentesis previamente al contacto con pacientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del Centro de Simulación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, que ofreció el financiamiento para el desarrollo del simulador reutilizado, y de la Facultad de Medicina de la misma universidad, que otorgó el presupuesto a la asignatura de sexto año donde se administra el OSCE.

REFERENCIAS

1. De Gottardi A, Thévenot T, Spahr L, Morard I, Bresson-Hadni S, Torres F, et al. Risk of complications after abdominal paracentesis in cirrhotic patients: a prospective study. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2009; 7 (8): 906-909.
2. Scalese RJ, Obeso VT, Issenberg SB. Simulation technology for skills training and competency assessment in medical education. *J Gen Intern Med*. 2008; 23 Suppl 1: 46-49.
3. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*. 2011; 86 (6): 706-711.
4. Goolsby CA, Goodwin TL, Vest RM. Hybrid simulation improves medical student procedural confidence during EM clerkship. *Mil Med*. 2014; 179 (11): 1223-1227.
5. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, Balachandran JS, Wayne DB. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. *J Hosp Med*. 2009; 4 (7): 397-403.
6. Barsuk JH, Cohen ER, Caprio T, McGaghie WC, Simuni T, Wayne DB. Simulation-based education with mastery learning improves residents' lumbar puncture skills. *Neurology*. 2012; 79 (2): 132-137.
7. Jiang G, Chen H, Wang S, Zhou Q, Li X, Chen K, et al. Learning curves and long-term outcome of simulation-based thoracentesis training for medical students. *BMC Med Educ*. 2011; 11: 39.
8. Barsuk JH, Cohen ER, Vozenilek JA, O'Connor LM, McGaghie WC, Wayne DB. Simulation-based education with mastery learning improves paracentesis skills. *J Grad Med Educ*. 2012; 4 (1): 23-27.
9. Barsuk JH, Cohen ER, Feinglass J, Kozmic SE, McGaghie WC, Ganger D, et al. Cost savings of performing paracentesis procedures at the bedside after simulation-based education. *Simul Healthc*. 2014; 9 (5): 312-318.
10. Uslar T, Pizarro M, Villagrán I, Chachuán J, Caro I, Marziano G, et al. Diseño e implementación de un modelo de enseñanza en ambiente simulado de paracentesis abdominal. *ARS MEDICA*. 2017; 42 (2): 34-41.
11. Bulova P. Going beyond the checklist with hybrid simulation. *J Gen Intern Med*. 2017; 32 (6): 595-596.
12. Díaz-Plasencia JA, Moreno-Castillo PA, Calmet-Ipince J, Yan-Quiroz E, Díaz-Villazón M, Iglesias-Obando A et al. Validez concurrente del examen clínico objetivo estructurado con el portafolio electrónico, examen teórico y promedio ponderado en estudiantes de cirugía de la Universidad Privada Antenor Orrego. *FEM*. 2016; 19 (5): 237-245.
13. García-Puig J, Vara-Pinedo F, Vargas-Núñez JA. Implantación del examen clínico objetivo y estructurado en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid. *Educ Med*. 2018; 19 (3): 178-187.
14. Behrens C, Morales V, Parra P, Hurtado A, Fernández R, Giaconi E, et al. Diseño e implementación de OSCE para evaluar competencias de egreso en estudiantes de medicina en un consorcio de universidades chilenas. *Rev Méd Chile*. 2018; 146 (10): 1197-1204.
15. Pugh D, Hamstra SJ, Wood TJ, Humphrey-Murto S, Touchie C, Yudkowsky R, et al. A procedural skills OSCE: assessing technical and non-technical skills of internal medicine residents. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2015; 20 (1): 85-100.
16. Khan KZ, Ramachandran S, Gaunt K, Pushkar P. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE): AMEE Guide No. 81. Part I: an historical and theoretical perspective. *Med Teach*. 2013; 35 (9): e1437-e1446.
17. Yon J, Mentzer CJ, Adam BL, Young L. A low-cost, non-biologic, thoracentesis and thoracostomy simulator. *J Surg Simul*. 2014; 1: 18-21.
18. Sorribes del Castillo J, Fernández-Gallego V, Sinisterra-Aquilin JA. Un modelo nuevo, sencillo, económico y reutilizable para el aprendizaje y práctica de la canalización ecoguiada de vías centrales. *Educ Med*. 2016; 17 (2): 74-79.
19. Khan KZ, Gaunt K, Ramachandran S, Pushkar P. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE): AMEE Guide No. 81. Part II: organisation & administration. *Med Teach*. 2013; 35 (9): e1447-e1463.

Correspondencia:

Alexandra Elbers, MD

Almirante Lord Nelson 201 (App 501),
Miraflores, Lima, Perú.

Tel: (511) 98795 7597

E-mail: ale.elbers@gmail.com