

Evaluación de la retención del aprendizaje obtenido mediante simulación en competencias procedimentales transversales

Evaluation of the retention of simulation-based learning in cross-cutting procedural competencies

Cristián Jarry,^{*,‡} Cristina Vidal,[§] Julián Varas,^{*,‡} Rodrigo Poblete,^{||} Eduardo Abbott,^{||} Eduardo Vega,[¶] Elga Zamorano,^{*} Luz María Letelier^{||}

Palabras clave:

Simulación, competencias procedimentales, educación médica.

Keywords:

Simulation, procedural competences, medical education.

RESUMEN

Introducción: Dado un contexto clínico cada vez más restringido y orientado a la minimización de riesgo para pacientes, la exposición de los alumnos de medicina para realizar procedimientos ha disminuido. La simulación médica permite el entrenamiento y adquisición de competencias procedimentales; sin embargo, la retención de este conocimiento no ha sido ampliamente estudiada. **Objetivo:** Evaluar la retención del aprendizaje de habilidades transversales a procedimientos, una vez entrenadas en simulación. **Material y métodos:** Se elaboró una pauta de evaluación de competencias procedimentales transversales, definidas como aquellas comunes y necesarias para la mayoría de los procedimientos médicos invasivos. Se incluyeron alumnos de medicina en su octavo semestre lectivo, quienes habían recibido, dos semestres atrás, entrenamiento en simulación en dichas competencias. Se aplicó esta pauta mediante una evaluación clínica objetiva estructurada a los seleccionados. **Resultados:** 108 alumnos fueron incluidos. El porcentaje de logro promedio para el set de competencias transversales fue de 95.83% en la evaluación inicial y 91.31% para la final (aproximadamente un año después). No se correlacionó el porcentaje de logro basal con el obtenido en la evaluación final, tampoco con la exposición previa a procedimientos ni la edad. **Conclusiones:** Aproximadamente a un año del entrenamiento, se demostró un porcentaje aceptable de logro en la realización de las competencias transversales entrenadas, evaluadas mediante una evaluación clínica objetiva estructurada. El conocimiento adquirido es retenido por un plazo considerable, aun cuando las habilidades aprendidas no sean practicadas con regularidad en un escenario clínico real.

ABSTRACT

Introduction: Given a progressively more restricted clinical context, also strongly oriented to the minimization of risk for patients, the exposure of medical students to procedures in patients has gradually decreased. Medical simulation allows training and acquisition of procedural skills, however the retention of this knowledge through time has not been widely studied. **Objective:** To assess the retention of transversal procedural skills once trained in simulation. **Material and methods:** An evaluation tool was elaborated in order to assess transversal procedural competencies, defined as those common and needed abilities to perform most of invasive medical procedures. Medical students were included in their eighth semester, who had received simulation training in these competencies during their sixth semester. The assessment tool was applied through an objective structured clinical evaluation to the selected students. **Results:** 108 students were included. The average achievement percentage for the set of transversal competences was 95.83% in the initial evaluation and 91.31% for the final evaluation (approximately one year later). The percentage of final achievement was not correlated with that obtained in the initial assessment, not with previous exposure to procedures or age. **Conclusions:** About one year after the training, an acceptable percentage of achievement was demonstrated in the realization of the transversal skills trained, evaluated by means of an objective structured clinical evaluation. The knowledge acquired is retained for a considerable period even when the skills learned are not practiced regularly in a real clinical setting.

* Centro de Simulación y Cirugía Experimental.

‡ División de Cirugía.

§ Escuela de Medicina.

|| Departamento de Medicina Interna.

¶ División de Anestesiología.

Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Recibido: 23/09/2019

Aceptado: 22/10/2019

INTRODUCCIÓN

Dentro de las competencias mínimas exigidas a un médico general, hay un número importante de procedimientos que deben ser conoci-

dos y realizados autónomamente. Sin embargo, un contexto clínico cada vez más judicializado que vela por la seguridad de los pacientes y una gran demanda asistencial han contribuido a que la exposición y, por tanto, la adquisición de

habilidades para realizar procedimientos, sean muchas veces insuficientes.¹ A ello, se suma el hecho de que la docencia se realiza a un mayor número de alumnos de manera simultánea, y a que muchos procedimientos diagnósticos que antes eran habituales han sido reemplazados por otros métodos no invasivos. La simulación médica ha surgido como respuesta a esta problemática y ha demostrado ser una efectiva herramienta de aprendizaje²⁻⁴ tanto en el pre- como en el postgrado, ya que permite adquirir y evaluar competencias para ser transferidas con seguridad al escenario real.⁵⁻⁷

Actualmente, el perfil de egreso de médico cirujano contempla la adquisición de competencias tanto teóricas como prácticas. En muchos países existen unos exámenes que agrupan los conocimientos que debe poseer un médico. En Chile, por ejemplo, éstos están descritos en el perfil de conocimientos del Examen Único Nacional de Conocimientos de Medicina (EUNACOM), bajo el cual las universidades forman a sus alumnos.⁸ Un número importante de estos procedimientos son entrenados mediante simulación. En nuestra experiencia local, se desarrollan talleres teórico-prácticos en los cuales los alumnos entrenan técnicas de paracentesis, toracocentesis, punción lumbar, punción venosa, suturas, entre otros. Estas instancias son en general bien evaluadas por los alumnos,⁹ sin embargo, representan un alto costo en términos de insumos y recurso humano. Si bien estos procedimientos tienen aspectos técnicos diferenciadores, requieren el desarrollo de competencias transversales a cualquier procedimiento médico-quirúrgico. Entre ellas se identifican una buena comunicación médico-paciente, la mantención de una técnica aséptica, la planificación en la toma de muestras, entre otras. El tiempo de entrenamiento de la técnica específica sería susceptible de ser aumentado y optimizado, si se pudiese garantizar la adquisición de aquellas competencias transversales y su retención a lo largo de la carrera.

Si bien hay evidencia de que los alumnos adquieren destrezas procedimentales mediante la simulación, ésta se centra principalmente en evaluar la adquisición de competencias inmediatamente luego del entrenamiento simulado.^{10,11} Aun cuando se describe que las habilidades prácticas podrían durar algunos meses, la evidencia sobre el grado de retención de ellas en el tiempo, en alumnos de pregrado, es escasa.¹² De asegurar la retención de habilidades transversales,

podrían optimizarse instancias de entrenamiento simulado, orientándose hacia los elementos diferenciadores de cada procedimiento.

El objetivo del presente estudio es evaluar en qué medida habilidades transversales a procedimientos, previamente entrenadas en simulación, son retenidas al cabo de un año.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyó a alumnos cursando su octavo semestre de la Carrera de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Éstos, durante el año lectivo previo, fueron instruidos con clases teóricas y audio-videos, y posteriormente entrenados en talleres de simulación en competencias transversales, técnicas y no técnicas para la realización de procedimientos médico-quirúrgicos. Para caracterizar la muestra, se solicitó a los sujetos completar una encuesta en línea anónima sobre su experiencia previa en procedimientos simulados y realizados en ambiente clínico con pacientes reales. Fueron excluidos quienes no aprobaron previamente los talleres, no asistieron a todas las instancias de evaluación o no respondieron la encuesta de experiencia previa.

Intervención

Evaluación inicial (sexto semestre). Los alumnos recibieron instrucción en clases lectivas y videos tutoriales de libre disposición sobre cómo realizar los procedimientos de paracentesis y toracocentesis. Posteriormente, tuvieron entrenamiento en talleres de simulación utilizando fantasmas para completar todas las fases, incluyendo las competencias transversales y las específicas de estas técnicas. Durante los talleres, pudieron ejecutar al menos una toracocentesis y una paracentesis, fueron supervisados por instructores capacitados en educación médica y en retroalimentación. La proporción de instructores en relación con alumnos fue de máximo 1:8, con un plazo de entre 15-20 minutos por procedimiento. Para asegurar la homogeneidad del desarrollo del taller, éste fue estructurado en todas sus fases, y dicho diseño fue discutido con todos los instructores en una instancia previa. Los alumnos fueron evaluados mediante una lista de verificación en ambos talleres (paracentesis y toracocentesis).

Evaluación final (octavo semestre). Al siguiente año lectivo (octavo semestre), previo a realizar entrenamiento en un nuevo procedimien-

to, los alumnos fueron citados en dos grupos a una evaluación clínica objetiva estructurada (ECO) de competencias transversales (ECT). Durante ésta, un tutor evaluó personalizada y presencialmente el desempeño en la preparación de un procedimiento conocido (paracentesis). Para esto, se diseñó una rúbrica a modo de Likert, que permitiese profundizar en la calidad del procedimiento. Se estructuró con base en las competencias transversales que habían sido previamente evaluadas a modo de lista de verificación durante los talleres previos (Tabla 1). Los alumnos no fueron comunicados de la dinámica ni objetivos del ECT, con la finalidad de evitar una preparación deliberada. Al término de la sesión, se solicitó responder una encuesta sobre datos demográficos y experiencia previa en procedimientos en simulación y clínica.

Dado que las pautas utilizadas en ambas instancias (talleres y ECT) poseían diferentes puntajes totales, se utilizó el porcentaje de logro obtenido

por cada alumno como valor de comparación, considerándose como una escala continua de 0 a 100.

Definición y evaluación de competencias transversales

Se consideraron como competencias transversales a procedimientos, aquellas habilidades comunicacionales y motoras, fundamentales para la realización de la mayoría de los procedimientos médicos invasivos. Se definió un “set de competencias” a las que además fuesen susceptibles de entrenar y evaluar en ambiente simulado. Estas consistieron en:

- 1) Saludo del paciente y presentación del profesional.
- 2) Explicación del procedimiento y obtención del consentimiento informado.
- 3) Lavado de manos y uso de precauciones estándar (gorro, mascarilla y guantes).

Tabla 1: Rúbrica de evaluación clínica objetiva estructurada de competencias transversales.

	1	2	3	4	5	Verbaliza acción S/Ejecutaria
Presentación	No saluda al paciente ni se presenta	Saluda al paciente pero no se presenta ni menciona su rol	Saluda y se presenta.	Se muestra confiado en actuar		
Explica el procedimiento	No explica el procedimiento	Explica parcialmente el procedimiento. Parece no manejarlo	Explica el procedimiento y responde dudas del paciente	Es claro en explicar el procedimiento y responde dudas del paciente		
Obtención de CI	No obtiene CI, o bien hay que recordárselo	Obtiene CI. Pero explica de manera incompleta riesgos y beneficios	Obtiene CI, explicando complicaciones y motivos del procedimiento	Obtiene CI, explicando complicaciones y motivos del procedimiento		
Preparación	No solicita material previo procedimiento	Describe de manera incompleta el material a utilizar	Solicita con seguridad los implementos a utilizar para el procedimiento	Solicita con seguridad los implementos a utilizar para el procedimiento		
Gorro y mascarilla	No se viste con gorro y mascarilla	Se coloca gorro y/o mascarilla trasgrediendo esterilidad o fuera de tiempo	Se coloca gorro y mascarilla previo lavado de manos	Se coloca gorro y mascarilla previo lavado de manos		
Lavado de manos	No se lava las manos	Realiza lavado clínico de manos trasgrediendo esterilidad	Realiza lavado qx de manos al menos por 3 min y sin trasgredir esterilidad	Realiza lavado qx de manos al menos por 3 min y sin trasgredir esterilidad		
Guantes	Inicia el procedimiento sin hacer uso de guantes	Se coloca guantes trasgrediendo técnica estéril o de manera torpe	Se coloca guantes de manera diestra y sin contaminarse	Se coloca guantes de manera diestra y sin contaminarse		
Aseo Qx	No realiza aseo de piel previo procedimiento	Realiza aseo de manera incompleta o contaminando la zona de trabajo	Realiza correcto aseo del sitio quirúrgico mediante pincelador y solicitando antiséptico	Realiza correcto aseo del sitio quirúrgico mediante pincelador y solicitando antiséptico		
Campo estéril	Comienza procedimiento sin campo estéril	Solicita campo estéril, pero instala trasgrediendo esterilidad	Instala campo estéril con técnica adecuada	Instala campo estéril con técnica adecuada		

Puntaje total:
Qx = quirúrgico; CI = consentimiento informado.

Tabla 2: Características de los alumnos que participaron en el estudio.

Descripción de la muestra	
Edad	22 (21-23)
Sexo (masculino)	54 (50%)
Al menos un procedimiento estéril realizado en paciente real	32 (29.63%)
Al menos un procedimiento estéril observado en paciente real	107 (99.07)

Tabla 3: Logro porcentual. Se detalla qué porcentaje de los alumnos "logró" demostrar la realización de cada competencia. Se consideró como "logrado" en la rúbrica un puntaje de tres o más.

Ítem evaluado	Promedio de porcentajes de logro en talleres iniciales	Promedio de porcentaje de logro en ECT
Explica procedimiento	96.94	100.00
Consentimiento informado	95.37	98.42
Uso de gorro/mascarilla	98.15	97.22
Lavado de manos	97.22	99.07
Uso de guantes	84.26	99.07
Preparación material	99.07	100.00
Aseo quirúrgico	98.15	97.22
Instala campo	93.52	97.22

ECT = evaluación de competencias transversales.

- 4) Mantenimiento de una técnica estéril (aseo del área quirúrgica y preparación del campo estéril).

Éstas se desglosaron en nueve puntos que se detallan en la [Tabla 1](#).

Análisis estadístico. Se utilizó estadística descriptiva y se ajustó con un modelo de regresión lineal. Se utilizó STATA 13.

Ética. Se mantuvo el anonimato de los participantes y se contó con la aprobación del Comité de Ética Científica de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Código 180806002).

RESULTADOS

Un total de 122 alumnos asistieron y aprobaron los talleres de toracocentesis y paracentesis en su sexto semestre. De éstos, 14 fueron excluidos. Así, 88.52% (n = 108) del total fue incorporado al análisis final. La distribución por sexo y edad se

especifica en la [Tabla 2](#). De ellos, 29.63% (n = 32) había realizado al menos un procedimiento estéril en paciente real, siendo "suturas" el procedimiento más frecuentemente realizado (96.29%, n = 104). El 99.07% (n = 107) había presenciado la realización de algún procedimiento estéril en su práctica clínica. El tiempo transcurrido desde su último paso de simulación hasta el ECT fue de 329 días para 49.07% de la muestra, 275 para 48.15% y 273 para 2.78%.

Evaluación inicial (sexto semestre). La evaluación de competencias transversales durante los talleres de instrucción mostró un porcentaje promedio de logro (considerando ambos talleres: toracocentesis y paracentesis) de 95.83%, correspondiente a 8.62 puntos de un total de 9, en la lista de verificación utilizada. Un 50.93% (n = 55) obtuvo 100% del total de puntaje referente a la realización del set de competencias establecido. El ítem con menor porcentaje de logro en la evaluación basal fue el correcto uso de guantes. Se detallan los puntajes específicos, promediados de ambas evaluaciones en la [Tabla 3](#).

Evaluación final (octavo semestre). Respecto al desempeño en el ECT, el porcentaje de logro promedio de la pauta fue de 91.31%, equivalente a 41.14 puntos del total de la misma (45 puntos); se consideró en esta instancia la tipo Likert ([Figura 1](#)); con 97.22% de cumplimiento, los ítems que obtuvieron menor porcentaje de logro fueron el uso de precauciones estándar (gorro y mascarilla), el aseo del área quirúrgica y la instalación del campo estéril. Se consideró como "logrado" puntajes de 3 a 5 en la rúbrica de evaluación.

Análisis. Considerando el total de alumnos, el porcentaje de logro promedio para el set de

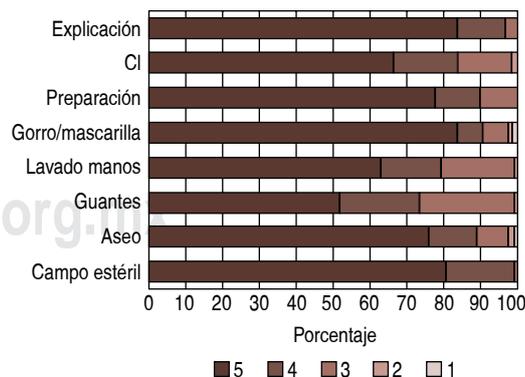


Figura 1: Resultados de evaluación clínica objetiva estructurada de competencias transversales.

competencias transversales fue de 95.83% para la evaluación inicial y 91.31% para la final, diferencia que fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Cabe destacar que el porcentaje de logro basal no se correlacionó con el puntaje de logro obtenido en el ECT. Este último sí se vio afectado de manera directamente proporcional por el total de días transcurridos desde el último entrenamiento; sin embargo, en un modelo de regresión lineal se obtuvo que esto explicaría cerca de 2% de la variabilidad en la evaluación (CI 95% [0.002-0.06], $R^2 = 0.02$, $p = 0.035$). El porcentaje de logro basal, la exposición previa a procedimientos o la edad de los participantes no lograron determinarse como confundentes al momento del análisis.

DISCUSIÓN

La educación basada en simulación ha demostrado su utilidad en diversas áreas del quehacer médico. Sin embargo, son escasos los estudios que han evaluado la retención de las habilidades entrenadas a lo largo del tiempo. El presente trabajo busca describir en qué medida las competencias evaluadas, y presumiblemente aprendidas mediante simulación, se mantienen a un plazo de aproximadamente 10 a 12 meses.

Destaca que ya en la primera instancia de evaluación, los alumnos son capaces de obtener en su mayoría altos porcentajes de logro respecto al set de competencias transversales establecido. Al cabo de cerca de 10 meses, los alumnos parecen recordar y ser capaces de aplicar lo aprendido en un escenario similar, obteniendo en promedio más de 90% de logro en la pauta propuesta. Sin embargo, su desempeño como grupo es significativamente peor al obtenido en la evaluación inmediata. Esto podría explicarse por la falta de exposición a la realización de procedimientos durante ese periodo de tiempo, que permitan recordar o poner en práctica lo aprendido; o bien, al hecho de que una pauta no dicotómica, como la utilizada en el ECT, permite a los evaluadores ser más exigentes en su calificación.

El análisis mediante regresión lineal muestra una asociación mínima, pero positiva entre el número de días transcurridos entre el último entrenamiento y el puntaje obtenido en el ECT; no obstante, esto puede explicarse por el hecho de que los alumnos que realizaron tardíamente su ECT, pudieron haber sido informados por sus compañeros de la dinámica de evaluación y, en consecuencia, haber preparado la evaluación, lo

cual representa una deficiencia en el diseño de nuestro estudio. Otra falencia de nuestro protocolo es que al desconocer específicamente cuándo cada alumno presenció un procedimiento, no podemos medir el impacto de esa experiencia de observación sobre el conocimiento evaluado. Esto puede explicar el hecho de que no fue posible demostrar una correlación entre el puntaje basal y el obtenido en el ECT, ya que, por ejemplo, un alumno con un mal desempeño inicial pudo haber reforzado los conocimientos mediante la observación de múltiples procedimientos durante el intervalo entre evaluaciones. De la misma manera, esto sugiere un potencial rol del "currículo oculto", es decir, aquellas instancias de aprendizaje informales o extracurriculares. Finalmente, el uso de dos pautas diferentes también dificulta hacer un análisis preciso de las diferencias obtenidas; sin embargo, dado que el ECT cumplió además una finalidad docente, se prefirió usar una rúbrica que permitiera a los alumnos y evaluadores no sólo certificar la realización de cada etapa del procedimiento, sino además su calidad.

CONCLUSIONES

Esta experiencia obtenida en pregrado de medicina apoya el hecho de que la simulación es una herramienta relevante para el aprendizaje de habilidades procedimentales. El conocimiento adquirido y evaluado de inmediato es retenido en un plazo considerable, aun cuando las habilidades aprendidas no sean practicadas con regularidad en un escenario clínico real.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo del Centro de Simulación de la Pontificia Universidad Católica de Chile y sus miembros, al equipo de ayudantes alumnos que participó y aportó en la realización de este estudio, y a todos quienes colaboraron tanto en su ejecución como en su elaboración.

REFERENCIAS

1. Burford B, Whittle V, Vance GHS. The relationship between medical student learning opportunities and preparedness for practice: A questionnaire study. *BMC Med Educ.* 2014; 14 (1): 1-8. doi: 10.1186/1472-6920-14-223.
2. Corvetto M, Bravo M, Montaña R, et al. Simulación en Educación Médica: una sinopsis. *Investig en Educ Médica.* 2014; 3 (10): 100-105. doi:10.1016/S2007-5057(14)72733-4.

3. Utili Ramírez F, Ramírez FU. Simulación en el aprendizaje, práctica y certificación de las competencias en medicina. *ARS MEDICA Rev Ciencias Médicas*. 2007; 36 (2): 152. doi: 10.11565/arsmed.v36i2.154.
4. Okuda Y, Bryson E, DeMaria S, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med*. 2009; 76 (4): 330-343. doi:10.1002/msj.20127.
5. Beyer-berjot L, Palter V, Grantcharov T. Simulation-based surgical education advanced training in laparoscopic abdominal surgery?: A systematic review. *Surgery*. 2014; 156 (3): 676-688. doi: 10.1016/j.surg.2014.04.044.
6. Choy I, Okrainec A. Simulation in surgery: perfecting the practice. *Surg Clin North Am*. 2010; 90 (3): 457-473. doi:10.1016/j.suc.2010.02.011.
7. Varas J, Mejía R, Riquelme A, et al. Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunojunostomy in a live porcine model: Feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency. *Surg Endosc Other Interv Tech*. 2012; 26 (12): 3486-3494. doi:10.1007/s00464-012-2391-4.
8. Altamirano P, Gonzalez R, Hanne C, Moreno R, Muñoz M, Pantoja MA. Perfil de Conocimientos EUNACOM. Segunda versión. 2010; 2: 59. <http://www.eunacom.cl/contenidos/PerfilNew.pdf>.
9. Villagrán I, Tejos R, Chahuán J, et al. Percepción de estudiantes de pregrado de Medicina de talleres de simulación de procedimientos médico-quirúrgicos. *Educación Médica*. 2018; 146: 649-658.
10. Carr J, Deal AM, Dehmer J, et al. Who teaches basic procedural skills: Student experience versus faculty opinion. *J Surg Res*. 2012; 177 (2): 196-200. doi: 10.1016/j.jss.2012.05.084.
11. Castillo R, Buckel E, León F, et al. Effectiveness of learning advanced laparoscopic skills in a brief intensive laparoscopy training program. *J Surg Educ*. 2015; 72 (4): 648-653. doi: 10.1016/j.jsurg.2015.01.016.
12. Nestel D, Groom J, Eikeland-Husebø S, O'Donnell JM. Simulation for learning and teaching procedural skills: the state of the science. *Simul Healthc*. 2011; 6 (Suppl. 7): S10-3. doi: 10.1097/SIH.0b013e318227ce96.

Correspondencia:

Dr. Julián Varas

E-mail: jevaras@uc.cl

www.medigraphic.org.mx