

ARTÍCULO ORIGINAL

Uso de simuladores en una carrera de grado de Bioquímica Clínica. Análisis de una experiencia

Nardi, María Amelia^{1,2*}; Furci Aida^{1,2}; Roni, Carolina²; Dyhamburu, José María^{1,2}.

¹Laboratorio Central, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

²Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Contacto: Nardi, María Amelia; Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires; J.D. Perón 4190 C1181ACH; Ciudad Autónoma de Buenos Aires; maria.nardi@hospitalitaliano.org.ar

Resumen

Introducción: a fin de garantizar la seguridad del paciente y el aprendizaje significativo de los estudiantes de los procedimientos, habilidades y destrezas que requerirá su ejercicio profesional al hacer venopunciones, se toma como objetivo: relatar y analizar pedagógicamente una experiencia educativa con el uso de simuladores en el contexto de aprendizaje de prácticas preanalíticas, en la formación de grado de bioquímicos en la última etapa de la carrera de Bioquímica. **Materiales y métodos:** se utilizaron simuladores como herramientas pedagógicas que permiten al estudiante hacer frente a una situación “real, cuando no lo es. **Resultados:** se logra que el alumno tenga la oportunidad de llevar adelante una práctica o procedimiento nuevo de manera activa y de este modo, pasar del saber teórico al saber hacer. **Discusión:** éticamente, el uso de simuladores en cualquier disciplina, provee una experiencia de aprendizaje que garantiza la seguridad tanto del estudiante cuanto del paciente y minimiza los riesgos para ambas partes. Son escasas las publicaciones que reflexionan sobre la formación de los bioquímicos. En este contexto, consideramos necesario documentar y analizar pedagógicamente cuáles son las particularidades educativas que acarrea formar y enseñar en nuestra disciplina.

Palabras clave: bioquímica, uso de simuladores, simulación, educación en bioquímica, carrera de grado, aprender haciendo.

Abstract

Introduction. The use of simulators as a pedagogical tool allows students to face a situation as “real” when it is not. Thus, the objective of this study was to describe and pedagogically analyze an educational experience with the use of simulators, in the context of learning pre-analytical practices in the formation of biochemical professionals in the last stage of their studies. This is important to guarantee the safety of the patient and the meaningful learning of students of Clinical Biochemistry regarding the procedures, skills and abilities required by their professional exercise in terms of venipunctures. **Methods.** Simulators were used to allow the students to face a situation as “real”. **Result.** The students had the opportunity to perform a new practice or procedure actively, and to pass from theoretical knowledge to know-how. **Discussion.** In any discipline, the use of simulators provides a learning experience that guarantees the safety of both the student and the patient and minimizes the risks for both parties. Since few publications reflect on the formation of biochemists, we consider it necessary to document the educational particularities entailed in the training and teaching of Clinical Biochemistry and analyze them pedagogically.

Keywords: biochemistry, use of simulators, simulation, education in biochemistry, undergraduate degree, learning by doing.

Introducción

En toda carrera de Bioquímica se enseñan prácticas profesionales, materias curriculares obligatorias para los alumnos del último año de la formación de grado. Su objetivo principal es acercar al estudiante avanzado a la realidad profesional, bajo un régimen supervisado e intensivo. La mayoría de las universidades de nuestro país se ven obligadas a delegar esta asignatura en entidades hospitalarias externas¹. Como contenidos básicos obligatorios de esta asignatura están las prácticas preanalíticas y la toma de muestras². El bioquímico está habilitado para obtener determinadas muestras en seres humanos y, por ende, un estudiante avanzado debe aprender a hacerlo en cumplimiento de los principios éticos de la profesión y de acuerdo con sus incumbencias³.

En este contexto, se necesita garantizar la seguridad del paciente y el aprendizaje significativo de los estudiantes para aprehender los procedimientos, habilidades y destrezas que requerirá su ejercicio profesional. En las actividades desarrolladas en el Laboratorio (área analítica y post-analítica), la seguridad del paciente se garantiza por la supervisión docente directa y permanente; es particularmente en la toma de muestra por punción venosa, donde el estudiante tiene relación directa con el paciente realizando una técnica invasiva que, aunque muy infrecuentemente, puede generar daño físico⁴.

Es muy común en diversas instituciones educativas que los alumnos se extraigan sangre entre ellos a fin de aprender el procedimiento, acto, que no se encuentra incluido en ninguno de los currículos escritos, pero que se sabe por relatos autobiográficos, es muy habitual (y forma parte del llamado currículum oculto). En nuestra institución no se contempla esta posibilidad por no ser una práctica ética de enseñanza, pues, toda venopunción es un acto en el que existe, y debe existir, un acuerdo de conformidad y aceptación entre el paciente y el extraccionista^{4,5}; este acuerdo es de difícil aplicación en

un ámbito académico en el cual el estudiante puede sentirse obligado a participar, sin plena libertad para negarse, por la relación de asimetría con sus docentes. Se han descrito lesiones asociadas al procedimiento que pueden causar dolor, miedo, angustia e incluso lesión física⁴. Asimismo, existe evidencia en cuanto a lo condicionante que resulta para el éxito del acto de venopunción el grado de conformidad del paciente, hecho que resulta ser uno de los problemas más importantes a resolver por el flebotomista, factor que, por supuesto, en el caso de las extracciones entre estudiantes, tampoco estaría garantizado⁵.

Este contenido suele ser abordado primero, como una enseñanza por observación y luego, en algunos hospitales, se permite a los estudiantes realizar la venopunción a pacientes, lo que implica exponer al paciente y al estudiante a un procedimiento no aprendido para su ejecución. En nuestro laboratorio, no se permite que estudiantes realicen prácticas de extracciones a pacientes porque, además de lo antes mencionado, los estándares de calidad internacionales para el área preanalítica son realmente altos y el desempeño del área podría verse afectado, sin contar con que el procedimiento requeriría el consentimiento de cada paciente.

En suma, son varios los elementos descriptos que se ponen en juego para asumir la enseñanza de esta competencia profesional. Los alumnos deben lograr aprender a realizar venopunciones y es claro que se aprende haciendo. Por este motivo, recurrimos a una estrategia de enseñanza nueva para la formación en Bioquímica: la utilización de simuladores (ya en otras especialidades, como Medicina⁶ o Enfermería⁷, entre otras, hay vasta experiencia en la materia), con un único y claro fin pedagógico: la utilización de un escenario simulado para que los estudiantes puedan realizar repetidas veces un procedimiento que requiere del ejercicio de una nueva habilidad.

El objetivo de este trabajo es relatar y analizar pedagógica-

Figura 1. Brazo de simulación Multi-Venus IV Training Arms.



mente una experiencia educativa con el uso de simuladores en el contexto de prácticas preanalíticas en la formación de grado de Bioquímica.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó en la última etapa de la materia Prácticas Profesionales de las tres cohortes de estudiantes de la Carrera de Bioquímica de esta Institución (2016, 2017 y 2018). Esto garantiza que los alumnos ya habían realizado su rotación por el área preanalítica.

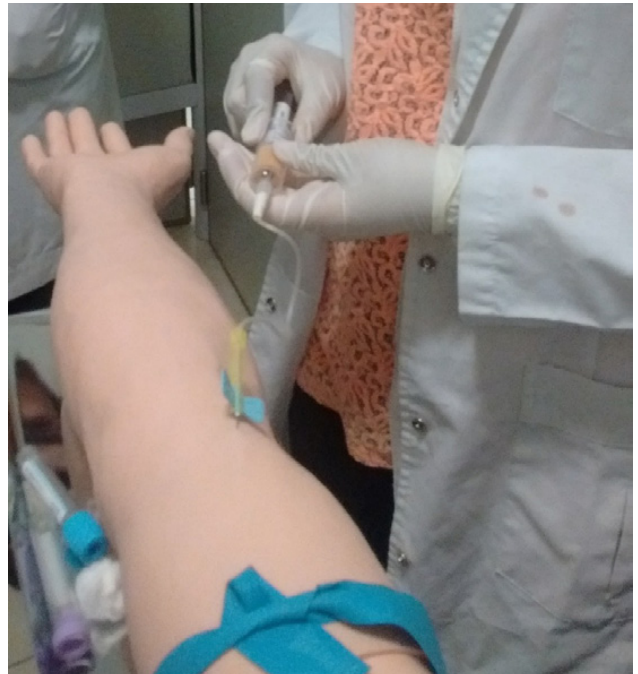
El brazo de simulación utilizado es el Multi-Venus IV Training Arm, de modelo adulto masculino, con venas palpables que permiten la selección y preparación del sitio de venopunción (con disponibilidad de las venas cefálica, basilíca y mediana). Este simulador permite la infusión de líquido de aspecto y viscosidad similar a la sangre, para poder ser extraído por el usuario. Las características se pueden observar en las figuras 1, 2 y 3.

Cada encuentro se llevó a cabo con la siguiente secuencia de actividades:

- 1) Introducción: exposición de objetivos y presentación de la venopunción.
- 2) Mostración y fundamentación de las acciones implicadas en el procedimiento: explicación del procedimiento por una supervisora técnica especialista, con el uso del brazo de simulación y el instrumental requerido.
- 3) Primera ronda de uso del simulador: cada alumno realizó el procedimiento completo de una punción venosa, utilizando el simulador y el instrumental con la guía directa de las docentes proveyendo feedback en el momento.
- 4) Ronda de palpación entre alumnos.
- 5) Segunda ronda de uso del simulador: el docente participó tomando el rol de paciente (apoyó el brazo en el simulador), aumentando la complejidad y ganando en similitud con la realidad. Cada alumno realizó el procedimiento completo, seguido de una devolución de los docentes.
- 6) Rondas de uso del simulador libres (bajo supervisión).
- 7) Cierre: reflexión conjunta, contextualizando las distintas etapas de la venopunción, la complejidad técnica y las dificultades encontradas.

Al finalizar cada cursada, se realizó una encuesta diseñada por docentes especialistas en Educación de Profesionales de la Salud, con el asesoramiento de responsables del Instituto Universitario del Hospital Italiano. Se trató de una encuesta semiestructurada para ser respondida en forma electrónica, de manera confidencial, por todos los alumnos que hubieran terminado la materia. En la misma se realizaba una pregunta sobre su percepción con respecto a este aprendizaje: en qué medida la utilización del brazo de simulación le había resultado útil para el aprendizaje de la venopunción y se pedía que describieran las fortalezas y las debilidades del aprendizaje por medio del brazo de simulación de la venopunción.

Figura 2. Infusión del líquido de aspecto y viscosidad similar a la sangre en el brazo simulador.



Resultados

La encuesta fue contestada por la totalidad de los egresados de la carrera de Bioquímica del Instituto Universitario del Hospital Italiano (N=10). Los resultados fueron: 1) Utilidad del uso de simuladores: 7/10 respondieron con una percepción de 4 (escala del 1-5) y 3/10 respondieron con una percepción de 5 (máximo en la escala). En la descripción de fortalezas y debilidades, los alumnos reconocieron y valoraron de manera muy positiva la experiencia (7/10), manifestando la gran utilidad de tener una oportunidad de simulación de una experiencia real que les generaba curiosidad y estrés (6/10). Asimismo, 6/10 respondieron que percibían como facilitadora la experiencia, al momento de realizar una extracción venosa a un paciente real, pero que hubieran preferido hacer una segunda instancia de aprendizaje ya frente al paciente.

El trabajo cooperativo entre los alumnos fue un resultado destacado de la experiencia y contribuyó significativamente en los aprendizajes, tanto en el momento del uso del simulador como al palparse entre ellos. Esto último les hizo apreciar la similitud entre el simulador y un brazo real, permitiéndoles valorar aún más la experiencia. Los estudiantes realizaron el procedimiento de manera muy metódica, participando cooperativamente, aprendiendo el uno del otro y colaborando efectivamente.

El uso del simulador permitió hacer partícipe al alumno, sacándolo de un lugar pasivo de observador u oyente, para lograr una idea compartida entre alumno y docente del proceso de enseñanza propio de este saber, generando una motivación intrínseca indispensable para él mismo y para el éxito de la experiencia.

Se trabajó a partir de la idea de que el aprendizaje requiere de tiempo, que se lleva a cabo con avances y retrocesos que son parte del proceso transformador que implica el aprendizaje. Es así que, como docentes, buscamos promover distintos contextos para que los estudiantes puedan aprehender ese nuevo conocimiento desde distintos puntos de vista, sabiendo que el alumno necesita “volver” sobre el tema, sin pensarlo como proceso finalizado. Este abordaje “espiralado” de los contenidos de enseñanza promovió, en cada vuelta de espiral, comprensión y profundidad y, a la vez, que el alumno diera nuevo sentido al conocimiento gracias a las renovadas miradas docentes que propusimos^{8,9}.

Discusión

El uso de simuladores en la formación en Ciencias de la Salud

La utilización de simuladores como herramientas pedagógicas permite al estudiante hacer frente a una situación “real” simulada, generando la oportunidad de llevar adelante una práctica o procedimiento nuevo de manera activa, pasando así, del saber teórico al saber hacer¹⁰. Esto permite integrar los conocimientos técnicos previos y facilitar el aprendizaje efectivo perseguido. Éticamente, el uso de simuladores provee una experiencia de aprendizaje que garantiza la seguridad tanto del estudiante como del paciente, minimizando los riesgos para ambas partes. Se sabe que existen gran cantidad de simuladores de diversa complejidad, y que, como herramienta, sirven para muchos procedimientos, entre ellos, las venopunciones^{11,12}.

Las ventajas de esta herramienta de enseñanza son muchas: la posibilidad de reiterar la maniobra a aprender (superando mucho más rápidamente el tradicional abordaje por observación reiterada), la homogeneidad en la propuesta a enfrentar por los alumnos, la posibilidad de no estar frente al paciente y expuesto al estrés de las situaciones reales,

dejando que el alumno se equivoque y aprenda, también, del resultado negativo¹³.

Es cierto que, al mismo tiempo, la simulación cuenta con limitaciones. En nuestro caso, la principal a afrontar es que no reemplaza la experiencia real, es decir, la interacción que debe sostener un extraccionista con un paciente al momento de la toma de muestra, lo cual es clave en este acto bioquímico^{13,14}.

A futuro, el desafío será pensar un siguiente paso para que el alumno logre realizar el procedimiento directamente con el paciente, lo cual podría llevarse a cabo de la manera tradicional (primero, observación y luego, realización con supervisión directa, seguida de realización del procedimiento con supervisión diferida), habiendo tenido ya varias experiencias realizadas frente al simulador.

La posibilidad de trabajar en un escenario simulado genera un ámbito seguro para estudiantes y pacientes y permite la plasticidad para adaptarse a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, pudiendo detener, explicar, reiterar, fragmentar y reanudar un procedimiento, y posibilitando que los alumnos realicen la tarea completa en más de una oportunidad, con la devolución de los docentes. Brinda oportunidades de realizar, analizar y corregir “errores” inherentes a cualquier aprendizaje. Además, prepara a los futuros profesionales para la práctica real, sean estudiantes avanzados o profesionales en formación¹⁵.

A nivel pedagógico, se evidencia que, durante las prácticas pre profesionales el uso de simuladores es una herramienta muy valiosa, una última instancia para lograr un nexo entre el estudiante y su práctica profesional, gracias a la plasticidad que brinda trabajar en un escenario simulado, generando un ámbito seguro para ambas partes (estudiante avanzado y paciente) en función de las necesidades de aprendizaje que emergen. Muchos estudios de investiga-

Figura 3. Proceso de extracción llevado a cabo en el simulador.



ción proponen la simulación en la enseñanza clínica como un aprendizaje centrado en el estudiante, que posibilita el desarrollo de habilidades psicomotoras sin riesgos para sí mismo ni para el paciente, a partir de casos estandarizados¹⁶. Por otro lado, es sabido que nadie deviene experto sin prácticas y que muchos estudiantes (dependiendo de las capacidades propias) requieren distintos tiempos y distintas prácticas¹⁷, factores que pueden darse sin ningún riesgo, gracias a la utilización de simuladores.

A futuro, se plantea completar la experiencia por medio de una evaluación objetiva del aprendizaje sobre esta práctica tan particular que se centre en la evaluación de la habilidad nueva adquirida. La propuesta es realizarla por medio de una adaptación del instrumento de evaluación Mini-CEX (*Mini Clinical Evaluation Exercise*) adaptado, diseñado y aplicado a estudiantes de Bioquímica, logrando así realizar una evaluación estructurada basada en la observación directa, con posterior provisión de *feedback* efectivo para el estudiante¹⁸.

Son escasas las publicaciones que reflexionan sobre la formación de los bioquímicos. En el área de la salud, en general, la bibliografía está centrada en medicina y/o enfermería. En este contexto, este artículo aporta una experiencia educativa en el área de Bioquímica, que se llevó adelante, se documentó y cuyo análisis pedagógico sobre las particularidades educativas que acarrea formar y enseñar en esta disciplina pretende inspirar prácticas similares en los contextos de formación profesional afines. Es por ello que consideramos relevante la reflexión sobre cómo capacitamos a los estudiantes de Bioquímica y qué herramientas utilizamos y ponderamos como valiosas en el saber hacer, como es el caso del uso de simuladores.

Referencias bibliográficas

1. Tentoni J, Randazzo V, Polini N. Práctica profesional bioquímica en la Universidad Nacional del Sur. *Acta bioquímica clínica latinoamericana* 2012; 46(4): 639-644.
2. Resolución 565/04 (Ley 24.521/96). Contenidos curriculares básicos para la carrera de Bioquímica. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, Buenos Aires, 2004.
3. Resolución 254/03. Actividades profesionales reservadas al título de bioquímico. Aprobado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. ECUAFyB.
4. Ramos JA. Venipuncture-related lateral antebrachial cutaneous nerve injury: what to know? *Braz J Anesthesiol* 2014; 64:131-133.
5. Ialongo C, Bernardini S. Phlebotomy, a bridge between laboratory and patient. *Biochemia Medica* 2016; 26(1): 17-33.
6. Morgan J, Green V, Blair J. Using simulation to prepare for clinical practice. *The clinical teacher*. 2018; 15(1), 57-61.
7. Morgan, James, Victoria Green, and John Blair. "Using simulation to prepare for clinical practice." *The clinical teacher*. 2018; 15.1: 57-61.
8. Piña-Jiménez I, Amador-Aguilar R. La enseñanza de la enfermería con simuladores, consideraciones teórico-pedagógicas para perfilar un modelo didáctico. *Enfermería universitaria* 2015; 12(3): 152-159.
9. Anijovich R, Mora S. *Estrategias de Enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. Buenos Aires: Aique Educación; 2009.
10. Perkins D. *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires: Paidós; 2009.
11. Fernandez R, Parker D, Kalus JS, Miller D, Compton S. Using a human patient simulation mannequin to teach interdisciplinary team skills to pharmacy students. *American Journal of Pharmaceutical Education* 2007; 71(3): 51.
12. Scerbo MW, Schmidt EA, Bliss JP. Comparison of a virtual reality simulator and simulated limbs for phlebotomy training. *Journal of Infusion Nursing* 2006; 29(4): 214-224.
13. Scerbo MW, Bliss JP, Schmidt EA, Thompson SN. The efficacy of a medical virtual reality simulator for training phlebotomy. *Human factors*. 2006; 48(1): 72-84.
14. Gómez BLM. Entrenamiento basado en la simulación, una herramienta de enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de Anestesiología* 2004; 32(3): 201-208.
15. Ker J, Bradley P. Simulation in medical education. *Understanding medical education: Evidence, theory and practice* 2010; 1: 164-180.
16. Durante E. La enseñanza en el ambiente clínico: principios y métodos. *Revista de Docencia Universitaria* 2012; 11(1): 149.
17. Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic medicine* 2004; 79(10): S70-S81.
18. Fornells-Vallés JM. El ABC del mini-CEX. *Educación médica*. 2009, 12(2): 83-89.