



Acta Colombiana de Cuidado Intensivo

www.elsevier.es/acci



REVISIÓN

¿Queremos que los intensivistas sean competentes o excelentes? Aprendizaje para la maestría y simulación clínica



Diego Andrés Díaz Guio^{a,*}, Ignacio del Moral^b y José M. Maestre^b

^a Centro de Simulación Clínica Vital Care, Armenia, Colombia

^b Hospital virtual Valdecilla, Santander, España

Recibido el 5 de marzo de 2015; aceptado el 6 de mayo de 2015

Disponible en Internet el 16 de junio de 2015

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje para la maestría;
Competencia;
Práctica deliberada;
Simulación clínica;
Excelencia;
Seguridad del paciente.

KEYWORDS

Mastery learning;
Competency;
Deliberate practice;

Resumen La formación de los especialistas en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo tradicionalmente se ha realizado con un modelo pedagógico basado en la transmisión enciclopedista de conocimientos y un sistema halstediano basado en la práctica durante un tiempo determinado con pacientes «viendo un caso, practicando un caso y enseñando un caso». Se ha integrado en las últimas décadas un modelo basado en competencias junto con una evaluación terminal o por resultados en relación a los contenidos que se recuerdan y comprenden. En él se obtiene el mismo número de créditos independientemente de los resultados, siempre que se considere al menos apto.

Recientemente se empieza a incorporar el sistema de aprendizaje para la maestría que pretende alcanzar unos objetivos comunes con un rendimiento determinado en todos los estudiantes, sin tener en cuenta el tiempo de exposición.

En este artículo se realiza una revisión de los orígenes del aprendizaje para la maestría, su implicación en educación de posgrado, principalmente en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, su integración con la simulación clínica y se proponen unas pautas para crear un programa basado en este método y la práctica deliberada.

© 2015 Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidado Intensivo. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Do we want intensivists to be competent or excellent? Clinical simulation-based mastery learning

Abstract Education and training of Critical Care specialists have been traditionally performed using a pedagogical approach based on encyclopedic knowledge transfer, and a halstedian

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: andres.diaz@vitalcare.co (D.A. Díaz Guio).

Clinical simulation;
Excellence;
Patient safety.

system of “see one, do one, and teach one” during a pre-established period of time. A competency-based model has been introduced during the last decade, in combination with a final summative assessment. Students obtain a specific number of credits once they pass minimum results. Recently, a mastery learning approach is being adopted that focuses on the process of mastering particular learning objectives, independently of the exposure time.

In this article authors review the origin of mastery learning, its consequences in postgraduate medical education, especially in Critical Care, and its integration with clinical simulation, as well as proposing several steps for its implementation.

© 2015 Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidado Intensivo. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Formación basada en competencias

Tradicionalmente la formación pregrado y posgrado en las Ciencias de la Salud, y también en los Cuidados Intensivos, se ha basado en la enseñanza clásica, denominada enciclopedista, centrada en contenidos y el acopio de información. En este enfoque se considera que el profesor es el que sabe y el alumno adopta el rol de receptor pasivo. El alumno estudia diversas asignaturas y asiste a clases magistrales, seminarios y/o talleres en combinación con rotaciones por diversos Servicios, Secciones o Departamentos durante un tiempo fijo establecido. Aún hoy, en muchos programas educativos los estudiantes y residentes deben acumular un número de créditos horarios para alcanzar su titulación. Así, la evaluación es terminal o por resultados, con preguntas «objetivas» en relación a los contenidos que se recuerdan y comprenden. Se obtiene el mismo número de créditos independientemente de los resultados, siempre que se considere al menos apto.

En las últimas décadas se ha empezado a cambiar este concepto por el de objetivos de aprendizaje a alcanzar y evaluar. La enseñanza se focaliza en el estudiante, quien debe pasar del aprendizaje memorístico hacia el desarrollo personal, hacia aprender a aprender de modo autónomo, profundo y con significado, teniendo la oportunidad de construir su propio currículo flexible. El docente pasa de ser transmisor de conocimiento a ser el tutor o mentor. En este contexto, el alumno desempeña actividades de entrenamiento y asistenciales de la mano del tutor y, poco a poco, va desarrollando las competencias profesionales necesarias para tratar a los pacientes y va adquiriendo más responsabilidad.

Las competencias comúnmente se definen como los conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos generales y específicos necesarios para el desempeño de una especialidad clínica, y se agrupan por los distintos ámbitos de actuación¹.

Desarrollo de los profesionales: la práctica reflexiva

Es habitual confiar en la práctica para mejorar el rendimiento, así como la capacidad de abstracción y autocrítica.

Sin embargo, si bien la experiencia es la base para el aprendizaje del adulto, la adquisición de competencias profesionales es un proceso que además involucra reflexión rigurosa y repetición. Es decir, tener experiencia no equivale necesariamente a ser experto. Así, para que el adulto pueda beneficiarse de la práctica y alcanzar todo su potencial no solo depende de cuánto práctica, sino de la manera en que lo hace.

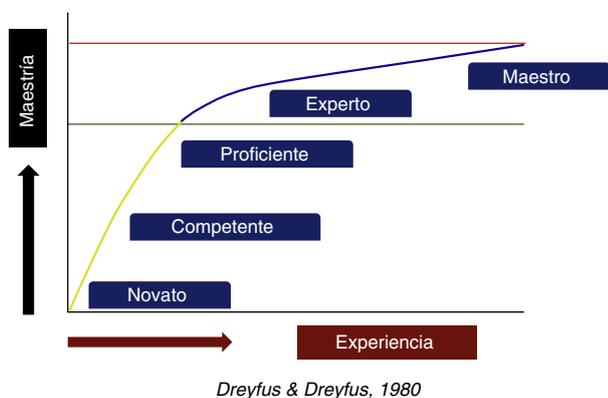
Por una parte, necesita de motivación, autonomía y sentido de la tarea, sin sentir presiones para adquirir las competencias necesarias en áreas de su interés. Para beneficiarse al máximo se necesita entrenar de modo deliberado, es decir, esta práctica debe estar bien estructurada, con objetivos y metas, que han de ser discutidos y planificados con el alumno, y al límite de las propias capacidades, por lo que la tarea debe suponer un desafío adaptado al nivel de cada persona. En la [tabla 1](#) se resumen los 9 elementos que Ericsson y McGaghie establecen para la práctica deliberada^{2,3}.

Por otra parte se necesita de una práctica reflexiva. Este es un concepto elaborado por Donald Schön, quien lo describe como la disciplina de examinar los valores, las asunciones y el conocimiento-base que guía la práctica de los profesionales (modelos mentales)⁴.

Si bien, de modo teórico, este proceso de aprendizaje podría ser realizado por el propio individuo y aprovechando cualquier situación, normalmente este no es un proceso relajado o meditativo. Por el contrario, suele ser un reto demandante y generalmente se obtiene un mejor resultado

Tabla 1 Características de la práctica deliberada

1	Estudiantes muy motivados
2	Objetivos de aprendizaje claros
3	Nivel apropiado de dificultad
4	Práctica repetitiva y focalizada
5	Evaluación rigurosa
6	Feedback (retroalimentación) de vías educativas (simulador, profesor, etc.)
7	Monitorización y corrección disponible
8	Evaluación y actividades de enriquecimiento
9	Avanzar a la siguiente unidad



Dreyfus & Dreyfus, 1980

Figura 1 Curva de adquisición de habilidades de Dreyfus y Dreyfus. Fuente: Dreyfus et al.⁶.

cuando se realiza de modo colaborativo con un mentor o facilitador. Muchos de los procesos de pensamientos que dan lugar a las acciones clínicas son implícitos o subconscientes. Por ello, es esencial la participación de educadores formados en técnicas docentes que permitan explorar los modelos mentales del profesional y proporcionar retroalimentación específica y constructiva⁵.

Curva de aprendizaje: nivel de rendimiento clínico durante el desarrollo profesional

Dreyfus y Dreyfus clasificaron el aprendizaje y adquisición de habilidades en 5 tipos evolutivos de nivel: novato, competente, proficiente, experto y maestro⁶; en la figura 1 se muestra en una curva ascendente, la relación entre experiencia y el grado de maestría, que explica lo encontrado por estos autores.

El primer nivel en la curva, *novato*, hace referencia al estudiante que inicia su proceso de aprendizaje, y no tiene el trasfondo de conocimientos y experiencia para entender o priorizar la situación. En este nivel se tienen las primeras vivencias clínicas y se aprenden las reglas básicas. Se buscan resultados en el ahora, en el modo «un problema, una solución». El instructor le brinda al alumno retroalimentación y datos teóricos de manera sencilla, de tal suerte que el estudiante será capaz de recordarlos y comprenderlos.

Algunos autores interpretan en el modelo de Dreyfus y Dreyfus un estadio intermedio entre el novato y competente, denominado principiante o aprendiz avanzado. Aquí el individuo empieza a identificar el proceso en su conjunto y a distinguir «ruidos» de los datos principales. Así, es capaz de abstraer de manera concreta y específica la información más general sobre un problema, y comienza a aplicar reglas de acuerdo con cada situación⁷.

El segundo nivel, *competente*, denota al individuo que ya ha hecho acopio de información y normas, y tiene una visión más amplia con base en la experiencia. Tiene la capacidad de reconocer patrones recurrentes y aspectos comunes de un problema, sin embargo depende del razonamiento analítico y planificación consciente de la teoría aprendida para tomar decisiones por sí mismo en casos complejos o poco frecuentes. Puede responder a lo inesperado y deja a un lado la postura distante a la acción del primer escalón, para

estar ya más involucrado. Además busca resultados en el medio y largo plazo.

Respecto al tercer nivel, el *proficiente*, la práctica ha expuesto al individuo a todo tipo de situaciones y se ha involucrado en resolver retos más complejos. Para tomar decisiones inconscientemente combina procesos y responde a los matices de las situaciones. Es capaz de crear sus propias «perlas» o «máximas» a partir de su experiencia, y usará cada vez más su respuesta motora en lugar de la racional basada en normas o reglas. Ve el problema en su conjunto con mayor facilidad y decide actuar en relación con un objetivo a largo plazo. Puede vivir con la ambigüedad, sin embargo, para tomar la decisión más acertada debe hacer una pausa y escoger entre varias posibilidades.

El *experto* tiene un nivel de experiencias y conocimientos acumulados alto, está abierto a situaciones inesperadas y es capaz de discriminar escenarios complejos. Es claro en sus juicios y usa un lenguaje cotidiano, siendo capaz de discriminar las características que no se ajustan a un patrón reconocido. Su respuesta es más intuitiva que analítica, reconoce patrones y es capaz de centrarse en la idea clave. El nivel de estrés es bajo y la actuación es fluida. El experto sin embargo necesita automonitorizar sus acciones.

El último nivel es el de *maestro*, en el cual el individuo tiene un profundo nivel de compromiso con su profesión, y deseo de seguir aprendiendo y mejorando de modo continuo. Es capaz de abstraerse, su respuesta es inconsciente, acertada e inmediata, y va más allá de la situación para ver un panorama cultural más amplio. Es capaz de invertir su energía mental en su actuar y no en la automonitorización de sus acciones.

¿Cuál es el nivel óptimo a que debe aspirar un profesional cuando se está formando? En la actualidad un gran número de programas de formación basados en competencias se centran en alcanzar un nivel mínimo de rendimiento en el individuo durante un tiempo determinado, y consideran al individuo apto si se demuestra competente para las tareas evaluadas. No obstante, «*los pacientes buscan médicos excelentes, no competentes*»⁸.

¿Por qué ser competente no basta?

A. La seguridad del paciente

Desde la publicación del informe del Instituto de Medicina Americano «Error es humano», se puso de manifiesto que la actual atención en salud no es tan segura como se pensaba, pues un elevado número de personas fallecen como consecuencia de errores evitables. Estos errores producen más muertes que los accidentes de tráfico, las muertes por cáncer de mama o el sida en el mismo periodo de tiempo. Esto supuso redefinir el error médico como una amenaza crónica a la salud pública. Numerosas revisiones posteriores, como el informe del proyecto *Quality of Care in America*, «*Crossing the Quality Chasm*», han documentado que dichas deficiencias se producen en todos los escenarios de la salud y en todas las zonas geográficas⁹.

Ello ha desatado un movimiento mundial para promover la seguridad del paciente, que ha desembocado en cambios de políticas sanitarias, modelos organizativos y programas educativos, así como incorporación de nuevas tecnologías, modificación de los sistemas de entrenamiento y recertificación de los especialistas. Una de las soluciones planteadas en el ámbito educativo, ya desde hace algunos años, es el modelo de formación por competencias, buscando unos

parámetros que deben ser completados para ser considerado apto en una profesión, esto incluye a Colombia. Si bien este modelo es un poco más reciente¹⁰, y a pesar de los cambios introducidos, la incidencia de eventos adversos y complicaciones sigue siendo cercana al 10% y se estima que uno de cada tres errores es prevenible^{8,11}.

B. Los cuidados clínicos de calidad y las expectativas de la población

Los cuidados de la salud se están haciendo cada vez más complejos. Los pacientes tienen más edad, presentan más enfermedades asociadas y menor reserva funcional, son sometidos a procedimientos de diagnóstico y tratamiento agresivos y a la vez hay una idea social de mayor expectativa de vida, con buenos resultados asociados a las intervenciones clínicas e intolerancia a las complicaciones.

C. El trabajo en equipos de alto rendimiento

A menudo el profesional sanitario se enfrenta a situaciones caracterizadas por un amenaza vital para el paciente, una condición clínica rápidamente cambiante, con escasa información, sobrecarga de tareas, conciencia de irreversibilidad de las acciones y la necesidad de tomar decisiones rápidas, todo ello en presencia de un equipo interprofesional que tiene que interactuar bajo presión de tiempo para realizar los procedimientos de diagnóstico y tratamiento necesarios.

La toma de decisiones en este complejo contexto, la disminución del rendimiento por la activación emocional y la interacción con otro personal sanitario constituyen una inusual mezcla de factores que facilitan la aparición de eventos adversos, incluso entre personal cualificado y altamente motivado. Hasta ahora el énfasis para abordar estas situaciones se ha centrado en la resolución del cuadro clínico de la urgencia, sin embargo, los factores del comportamiento humano y del trabajo en equipo se han mostrado claves en la resolución de estos eventos. Así, el conocimiento clínico y las habilidades técnicas no garantizan por sí solos la resolución con éxito de estas situaciones.

Resulta interesante destacar que una de las principales conclusiones del estudio del Instituto de Medicina¹² es que la mayoría de los errores son producto de fallas en el trabajo en equipo. Hasta un 70% de ellos son debidos a una comunicación inadecuada entre los miembros del equipo asistencial. Esto significa que, si bien la medicina se ha enfocado tradicionalmente a comprender la fisiología y el tratamiento de la enfermedad, esto solo ya no es suficiente. En la actualidad, a fin de alcanzar los mejores resultados para los pacientes, la atención en salud exige un enfoque sistémico basado en el trabajo en equipo multidisciplinar y centrado en el paciente.

D. La eficiencia en una era de limitados recursos

Aunque durante las últimas décadas se han dedicado recursos crecientes a la asistencia sanitaria en la mayoría de los países de nuestro entorno, estos no son suficientes para implementar de modo universal todos los avances conseguidos en los métodos de diagnóstico y tratamiento, y satisfacer las crecientes expectativas de la población. Ello obliga no solo a utilizar medidas terapéuticas coste-efectivas basadas en la mejor evidencia científica disponible, sino desde el punto de vista de la educación a realizar un diseño curricular también basado en la evidencia. Así se incluyen tanto las competencias que trasladan a la población los mejores resultados de salud, como los métodos docentes que permitan aprenderlas de manera más eficiente, y trasladar los

resultados al entorno de trabajo y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Sin embargo, en muchas universidades y organizaciones sanitarias aún se forma a los estudiantes y profesionales con un modelo basado en el tiempo y para completar rotaciones o módulos específicos. Cuando se realizan evaluaciones, en su mayoría de los conocimientos teóricos adquiridos, estas se superan al alcanzar un nivel de desarrollo «competente». En el actual contexto que se acaba de describir, los profesionales «competentes» pueden verse limitados para proporcionar una asistencia de alta calidad, y para la toma de decisiones en escenarios de alta complejidad que se salen de lo habitual, lo que puede comprometer la seguridad de los pacientes. Es por ello, que en la última década se propone cada vez con más frecuencia modelos educativos en ciencias de la salud fundamentados en buscar la excelencia, que se han dado en llamar «aprendizaje para la maestría», «aprendizaje para dominar», o «dominio de los contenidos de aprendizaje» (del término anglosajón «*mastery learning*»)^{2,13}.

Aprendizaje para la maestría: concepto e implicaciones en los métodos de enseñanza

El *aprendizaje para la maestría*, si bien tiene sus bases en trabajos de principios del siglo XX, aparece formalmente con Benjamín Bloom (1913-1999) en los años 60 en la universidad de Chicago. Bloom señaló que no parecía suficiente definir si el alumno pasa o no pasa la unidad o materia, ni que únicamente se debe poner atención en la información ofrecida, sino que también se debe hacer un esfuerzo en analizar y evaluar de manera formativa la aplicación práctica de lo aprendido. De este modo quien no logre los objetivos de aprendizaje trazados, debe ser alentado y conducido hacia una meta más alta en conocimiento y habilidades. Por otro lado quien obtiene los resultados esperados debe ser orientado a superarse aún más¹⁴. Uno de los grandes aportes que hizo Bloom a la educación es el alentar al alumno a mejorar, a ser superior a lo que se espera de él, apoyarlo en los momentos difíciles del aprendizaje, ya que el contexto (institucional y personal) en que se desarrolla el aprendizaje es variable según los individuos, y dicho entorno influencia positiva o negativamente el aprendizaje¹⁵.

El sistema de aprendizaje para la maestría, al pretender alcanzar unos objetivos comunes en todos los estudiantes, sin tener en cuenta el tiempo de exposición, puede llevar más tiempo del que está planeado, lo cual es un reto a la hora de organizar un currículo y el método educativo¹⁶.

En el sistema tradicional se estipula un tiempo fijo de aprendizaje para alcanzar los objetivos docentes. En el sistema basado en la maestría, el tiempo de formación para alcanzar los objetivos estandarizados se adapta al nivel de aptitud individual del participante. En el primer modelo, al ser el tiempo fijo, los resultados serán variables, en función de cada individuo. En el segundo modelo, los resultados serán predecibles, sin embargo el tiempo será variable, en algunos casos más largo, y en otros pudiéndose acelerar, si se hace uso de herramientas docentes eficaces con resultados basados en la evidencia.

Los estudiantes avanzan cuando demuestran que pueden realizar con éxito las distintas partes del currículo y no

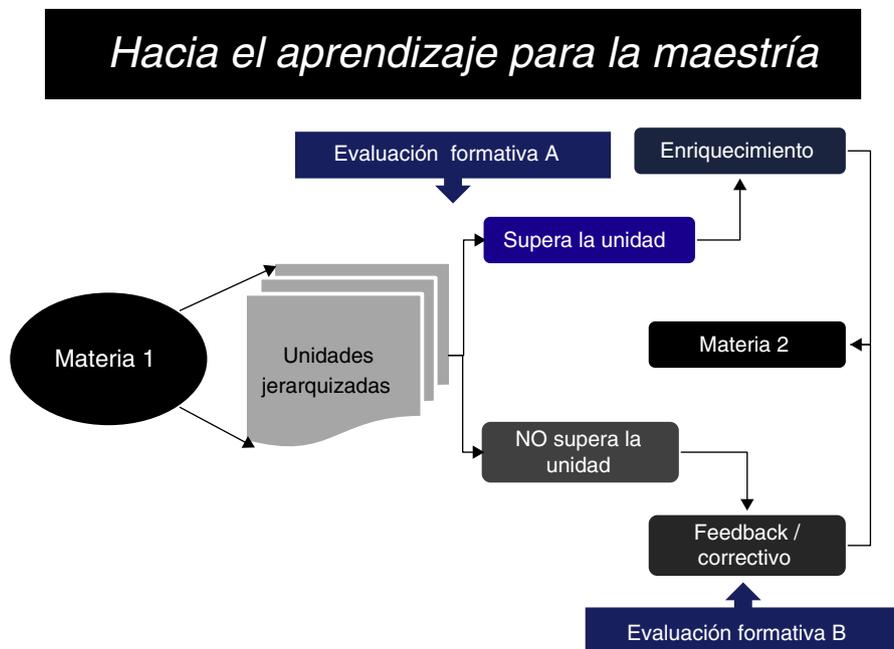


Figura 2 Proceso de instrucción del aprendizaje para la maestría. Esquema de construcción de currículo basado en *Mastery Learning*. Modificado de Guskey¹⁸ con autorización.

después de un determinado tiempo de exposición. Es decir, un residente X puede alcanzar de manera acelerada sus objetivos de aprendizaje y un residente Y puede tardar más. Al primero, se le debe permitir seguir avanzando o perfeccionando sus conocimientos y habilidades, y al segundo se le debe alentar a mejorar y apoyarle con estrategias educativas que le permitan superar efectivamente la unidad, este es el eje fundamental de la teoría de aprendizaje para la maestría. En la figura 2 se muestra, de manera progresiva, el esquema propuesto por Bloom para la construcción de un programa, que se base en el aprendizaje para la maestría (*Mastery Learning*).

De modo ideal, el desarrollo de un programa de educación en salud de este tipo debe seguir unos pasos determinados. A continuación describimos el flujograma descrito por Gentile y Lalley por considerarlo una opción comprensible y fácilmente aplicable en la práctica¹⁷. Si bien estos autores proponen inicialmente 13 pasos, estos pueden ser resumidos en cuatro principales para la construcción de un currículo.

Paso 1. Identificar los conocimientos y habilidades fundamentales de una determinada disciplina. Son prerrequisitos y se deben adquirir por todos los alumnos en el curso y además son prerrequisitos para cursos subsiguientes.

Se debe iniciar el curso con una revisión breve de los puntos más importantes y prerrequisitos, incluyendo un test formativo, para determinar qué alumnos requieren actividades de refresco y adaptarlas a sus necesidades particulares.

Paso 2. Identificar y publicar los objetivos que son superiores a los básicos, pero que son requeridos para todos los estudiantes. También se deben explicitar los objetivos de enriquecimiento, que son opcionales para quienes tengan un nivel de desarrollo adelantado. Estos objetivos serán

evaluados de modo independiente de los básicos o fundamentales, y se clasificarán como procesos de alto nivel cognitivo para organizar, aplicar o tomar decisiones de modo crítico en relación a la materia del curso.

Paso 3. Adaptar el sistema de evaluación para clarificar que el resultado mínimo aceptado en el curso es demostrar la maestría tanto para los prerrequisitos u objetivos fundamentales, como para los superiores. Para los que no superen los objetivos fijados hay que asegurar que obtengan retroalimentación. Para los que sí lo superen deben brindarse oportunidades de enriquecimiento.

Paso 4. Formular test con varias preguntas y/o actividades para cada objetivo del aprendizaje para la maestría. Disponiendo de preguntas alternas, del mismo nivel, para los estudiantes que no logren obtener el porcentaje esperado en el primer intento. Una vez que el estudiante está, como mínimo, en un nivel superior al de fundamentos, pueden pasar a la siguiente.

Influencia del aprendizaje para la maestría sobre el sistema de evaluación

Este proceso de enseñanza obliga a que los educadores en ciencias de la salud reflexionen sobre los métodos y técnicas de evaluación que se utilizan para promover y facilitar que los alumnos alcancen el nivel de desarrollo adecuado en el menor tiempo posible.

Tradicionalmente el flujograma general de la formación y evaluación se ha basado en tres grandes partes: el pretest, el aprendizaje y el postest. Esto significa, que a menudo se realiza una prueba base para conocer el estado de ingreso del estudiante, esta es una evaluación diagnóstica. Posteriormente se entrega la información correspondiente a una

competencia dada y, finalmente, se realiza una prueba para evaluar lo aprendido, con el fin de establecer si supera o no la unidad. A esto último se le conoce como evaluación sumativa, su única finalidad es diferenciar al que pasa del que no¹⁴.

A. Evaluación basada en criterios de referencia versus la norma

Hasta ahora la mayoría de la evaluación en la educación superior se ha realizado para comparar individuos con el propósito de seleccionarlos para el ingreso en una universidad, programa u organización sanitaria, o también con el objetivo de calificar su rendimiento académico respecto a otros alumnos. Es una evaluación referida a la norma e interpreta los resultados obtenidos en comparación con el resto de candidatos.

En entornos académicos también se emplea una evaluación para garantizar altos estándares y certificar que el estudiante ha ganado el derecho a licenciarse o ejercer su profesión. Es una evaluación referida a criterios predefinidos que deben adquirirse independientemente del nivel del resto de los candidatos. Pensamos que este tipo de evaluación es la que se debe realizar para garantizar que se alcanzan unos determinados niveles mínimos en el aprendizaje para la maestría.

B. Evaluación formativa y sumativa

En el aprendizaje para la maestría, para ayudar al estudiante o profesional a conocer su nivel de desarrollo en la curva de aprendizaje de una competencia dada se aplica el modelo de evaluación formativa. En este caso, se realizan pruebas en diferentes etapas del entrenamiento y, si bien, al igual que la evaluación sumativa, diferencia entre quien supera la unidad y quien no en ese momento, no tiene por finalidad reprobar a nadie. Todo lo contrario, analiza el rendimiento, y establece qué funcionó y cuáles son los puntos de mejora, para ayudar al estudiante a superarse. Permite ofrecer retroalimentación y hacer reingeniería a las actividades docentes para adaptarlas a las necesidades del participante. En otras palabras, permite al docente establecer qué funciona y qué no en su estrategia educativa, beneficiando así a quien enseña y a quien está aprendiendo¹⁸.

Para lograr certificar niveles mayores de desarrollo competencial se deben proporcionar pruebas alternativas adaptadas al grado del participante, por supuesto, se deben ofrecer oportunidades de volver a intentarlo para aquellos que no logran superar las pruebas en una primera ocasión. Para hacer posible esta estrategia es necesario explicar al estudiante de modo claro y transparente cuáles son los conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos necesarios para conseguirlo.

Para la evaluación formativa se utilizan una combinación de diversos instrumentos con la misión de conseguir una valoración objetiva del progreso competencial según los objetivos y el periodo de formación. Por ejemplo, la medición de la adquisición y comprensión de conocimientos (a través de exámenes teóricos o resolución de casos clínicos), la valoración de las distintas rotaciones prácticas (mediante informes de diferentes profesionales y/o tutores basados en una memoria de actividades y sus impresiones globales), o la observación directa de la práctica clínica (mediante ejercicios de evaluación clínica u observación de habilidades técnicas).

El papel de la simulación clínica en el aprendizaje para la maestría

El modelo de educación tradicional descrito a comienzos del siglo XX por Halsted consistía en «*vea uno, haga uno, enseñe uno*»¹⁹. Este modelo se asocia además al hecho de que a mayor tiempo de práctica, mayor experiencia se adquiere para resolver una situación clínica dada. Sin embargo, en la actualidad está siendo cuestionado. En primer lugar, no resulta éticamente admisible practicar con pacientes por primera vez, sobre todo en procedimientos asociados a alto riesgo de complicaciones y pacientes en situaciones graves. Por otra parte, aumentar el tiempo en una rotación esperando poder ver todo tipo de enfermedades no es eficiente. También, la falta de estandarización en el modo de tomar decisiones y realizar procedimientos dependiendo del profesional con que se realicen las prácticas puede evitar la adopción de criterios basados en la mejor evidencia científica disponible. Además, el aprendizaje en el medio clínico, diseñado para la asistencia a los pacientes y con gran presión de producción, a menudo no permite adaptarse a las teorías de aprendizaje del adulto que evidencian que a la experiencia se debe sumar un proceso de reflexión estructurada y mentorizada para poder conceptualizar lo aprendido y poder aplicarlo en el futuro⁵. Por otra parte, diversos autores sostienen que al final de un ejercicio en un grupo de estudiantes se presentan brechas de aprendizaje generados por múltiples factores y que para lograr modificar dichos resultados se deben cerrar de manera temprana esas brechas¹⁸.

Para dar respuesta a estos retos planteados, se ha extendido durante la última década a nivel mundial, el empleo de la simulación clínica como una herramienta de aprendizaje complementaria a los métodos tradicionales. Y ello se debe a que cada vez más estudios científicos han mostrado su utilidad y ventajas en este nuevo contexto²⁰. Así, la simulación evoca o replica los aspectos fundamentales de la realidad. Lo que permite que los profesionales encuentren los escenarios de simulación altamente realistas. Ello permite reproducir en el participante procesos de toma de decisiones clínicas, comportamientos y reacciones de estrés muy similares a los originados cuando se trata la misma situación en el entorno clínico. Además, permite reproducir las situaciones clínicas que se necesitan entrenar en un ambiente controlado, disminuyendo el tiempo y el factor oportunidad necesarios en el ambiente clínico. Así se disminuye significativamente el tiempo necesario para exponerse a determinadas situaciones clínicas, permite entrenarse con técnicas o situaciones poco comunes, y su repetición hasta conseguir realizarlas con éxito. También puede estructurarse, adecuándose a las prácticas con mayor evidencia científica. Por otra parte, también se ha utilizado para identificar deficiencias formativas individuales o asociadas al diseño curricular, y puede repetirse hasta adaptarse a la curva de aprendizaje de cada persona en particular. Permite entrenar habilidades de comunicación efectiva, de trabajo en equipo y manejo del propio estrés. Igualmente, la simulación da respuesta a la demanda creciente de la sociedad para que los profesionales entrenen de modo seguro, sin poner en riesgo a pacientes ni a profesionales. Por último, la utilización del *debriefing* como herramienta de evaluación formativa en simulación clínica es una alternativa válida

para diagnosticar las brechas entre el nivel deseado y el alcanzado, entender los procesos de pensamiento que las originan y poder prescribir a los participantes las mejores estrategias que permitan mejorar su práctica dependiendo del nivel de desarrollo en el que se encuentren^{21,22}.

Durante los últimos años, cada vez más autores han publicado resultados de estudios basados en simulación clínica, mostrando que aumenta el grado de retención de lo aprendido, cuando se compara con los métodos docentes tradicionales. Más aún, existe una evidencia creciente de que las habilidades adquiridas en el entorno docente son transferidas al entorno de trabajo, y que se obtienen mejores resultados clínicos cuando se comparan con profesionales formados con los métodos tradicionales. Por todo ello, esta modalidad de entrenamiento se está integrando cada vez más con otros métodos docentes²³.

Así por ejemplo, en un estudio realizado con residentes de Medicina Interna y Medicina de Emergencias, utilizando la enseñanza basada en aprendizaje para la maestría y simulación clínica para implantación de catéter central (subclavio y yugular) en Unidades de Cuidado Intensivo, se encontró menor número de punciones (p: 0,0005), menor número de punción arterial (p: 0,0005) y mayor tasa de éxito (p: 0,005) comparado con la educación tradicional²⁴. Además se encuentra que el 87% de los residentes retienen las habilidades aprendidas pasado un año²⁵. Estudios en Reanimación Cardíaca Avanzada (ACLS) son pioneros en evaluar estas nuevas herramientas docentes y muestran resultados similares, si bien tienen limitaciones por el tamaño de la muestra, y la ausencia de aleatorización o cegamiento²⁶.

En el 2009 McGaghie et al., publicaron una revisión de la simulación clínica y su aplicación en pre- y posgrado, encontrando grandes beneficios para la adquisición de habilidades técnicas y, sobre todo, para el aprendizaje de habilidades de comportamiento o no técnicas (comunicación, liderazgo, etc.). Encuentran que la forma más eficiente es la simulación de alta fidelidad, sin embargo, su costo supone una limitación para que sea utilizada de manera rutinaria²⁷. En otro metaanálisis, en el que se compara, en estudios realizados en un periodo de 20 años (1990-2010), se encuentra mayor eficacia cuando se emplea simulación clínica con práctica deliberada en vez del modelo tradicional²⁸. Las limitaciones de esta revisión son el bajo número de estudios que cumplieron los criterios de selección, 14 en total, y un escaso número de estudios que comparan ambos métodos.

Los retos del aprendizaje para la maestría en Cuidado Intensivo

El trabajo de los especialistas en cuidado intensivo se caracteriza por manejar situaciones que suponen un riesgo vital inminente para el enfermo, muchas veces con el agravante de carecer de información adecuada, con recursos limitados y teniendo que coordinar a un grupo de personas, a menudo fuera de su círculo de bienestar que es la UCI. Suele coexistir incertidumbre, ansiedad, incluso fatiga cuando coincide con intensas jornadas laborales. Tomar decisiones en este ambiente es el primer detonante para la generación de eventos adversos, esto sucede incluso entre personal cualificado y motivado.

Tabla 2 Algunas implicaciones del aprendizaje para la maestría en el diseño curricular del cuidado intensivo

Diseño de currículo basado en ML	
1	Establecer en qué momento de la curva de aprendizaje acaba el proceso para cada competencia (o unidad) del currículo. <i>Ejemplo:</i> ser proficiente para realizar la intubación en pacientes con trauma craneal severo e hipotensión arterial
2	Diseñar sistemas efectivos de evaluación formativa para evaluar el grado mínimo de rendimiento deseado para considerar que el participante ha completado con éxito una determinada parte del currículo. <i>Ejemplo:</i> alcanzar una puntuación mínima del 80% en la curva de adquisición de habilidades técnicas y de comportamiento utilizando una lista de chequeo validada
3	Medir la eficiencia de los diseños educativos para que cada individuo alcance el nivel adecuado dentro de un tiempo prudencial. <i>Ejemplo:</i> una combinación de bibliografía, clases presenciales y/o en Internet, talleres, seminarios, tutoriales y prácticas con simulación que consigue un nivel de excelencia en escenarios de intubación en pacientes con trauma en el 85% de los participantes en 20 horas lectivas
4	Integrar la simulación clínica con el diseño de escenarios realísticos y la utilización del <i>debriefing</i> como complemento de los métodos docentes tradicionales. <i>Ejemplo:</i> diseño de casos clínicos simulados para aplicar los conocimientos y habilidades necesarias para realizar la valoración inicial a un paciente con trauma grave donde el estudiante deba interactuar con el equipo de salud

Es conocido que el rendimiento final depende no solo del conocimiento y actuación del individuo como miembro del equipo, sino de la habilidad de todos sus componentes para funcionar como colectivo de modo coordinado y efectivo²⁹.

En este contexto las habilidades técnicas como la intubación orotraqueal, inserción de catéteres venosos centrales, reanimación cardiocerebropulmonar avanzada, etc., así como las habilidades de comportamiento (o no técnicas) como la comunicación, el trabajo en equipo o el manejo de recursos en las crisis son trascendentes para quien en algún momento liderara una unidad de cuidado intensivo.

La formación tradicional de los profesionales sanitarios no incluye un entrenamiento estructurado y continuo en el manejo de estas situaciones propias del cuidado intensivo. La simulación clínica permite programar eventos de esta naturaleza en tiempo y lugar determinado, y posibilita la práctica deliberada de objetivos clínicos concretos, sin poner en riesgo a pacientes y profesionales. También permite el análisis estructurado del rendimiento del equipo en su conjunto, mediante técnicas de *debriefing*, para mejorar o sostener la práctica en el futuro, que ya han sido usadas

ampliamente en posgrados de anestesia³⁰ y que cada vez toman más fuerza en cuidado intensivo³¹.

En la [tabla 2](#) se incluyen algunas implicaciones del aprendizaje para la maestría en el diseño curricular del cuidado intensivo.

Conclusiones

De manera tradicional se ha enseñado la medicina con un modelo pedagógico basado en la transmisión enciclopedista de conocimientos y un sistema halstediano basado en la práctica durante un tiempo determinado con pacientes «viendo un caso, practicando un caso y enseñando un caso». Se ha integrado en las últimas décadas un modelo basado en competencias, si bien, con una evaluación terminal o por resultados, con preguntas «objetivas» en relación a los contenidos que se recuerdan y comprenden, en el que se obtiene el mismo número de créditos independientemente de los resultados, siempre que se considere al menos apto.

Recientemente se empieza a incorporar el sistema de aprendizaje para la maestría, que pretende alcanzar unos objetivos comunes con un rendimiento determinado en todos los estudiantes, sin tener en cuenta el tiempo de exposición. Se suma además el empleo de la simulación clínica para lograr una mayor exposición en un menor tiempo, la estandarización de los contenidos, una práctica en equipo, con posibilidad de realizar una evaluación formativa y adaptar el entrenamiento subsiguiente a las necesidades individuales y sin poner en riesgo a pacientes ni participantes. Todo ello siguiendo la máxima de que los pacientes no necesitan médicos competentes, necesitan médicos excelentes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Roca J, Pérez JM, Colmenero M, Muñoz H, Alarcón L, Vázquez G. Competencias profesionales para la atención al paciente crítico. Más allá de las especialidades. *Med Intensiva*. 2007;31(9):473–84.
- McGaghie W. 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;86:706–11.
- Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Acad Med*. 2004;79(10):S70–81.
- Rudolph J, Simon R, Dufresne RL, Raemer DB. There's no such thing as nonjudgmental debriefing: a theory and method for debriefing with good judgment. *Simul Healthc*. 2006;1(1):49–55.
- Maestre JM, Szyld D, del Moral I, Ortiz G. La formación de expertos clínicos: la práctica reflexiva. *Rev Clin Esp*. 2014;214(4):216–20.
- Dreyfus S, Dreyfus H. A five model of the mental activities involved in direct skill acquisition. Berkeley: Operations Research Center University of California; 1980.
- Carraccio CL, Benson BJ, Nixon LJ, Derstine PL. From the educational bench to the clinical bedside: translating the Dreyfus developmental model to the learning of clinical skills. *Acad Med*. 2008;83:761–7.
- Curran I. The search for excellence in the training of health professionals. 17th Annual Meeting of the Society in Europe for Simulation Applied to Medicine (SESAM); Granada-Spain. 3rd June, 2011.
- Fabri PJ, Zayas-Castro JL. Human error, not communication and systems, underlies surgical complications. *Surgery*. 2008;144:557–63.
- Correa J. Estado actual y perspectivas del enfoque basado en competencias dentro de las ciencias de la salud. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2009.
- Estudio IBEAS. Prevalencia de eventos adversos en hospitales de Latinoamérica [consultado 18 Ene 2015]. Disponible en: <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010/INFORME%20GLOBAL%20IBEAS.pdf>
- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, (Institute of Medicine). *To err is human: building a safer health system*. Washington, DC: National Academy Press; 2000.
- Tooke J. Aspiring to excellence: findings and final recommendations of the independent inquiry into modernising medical careers [consultado 23 Ene 2015]. Disponible en: <http://www.medschools.ac.uk/Publications/Pages/Aspiring-to-Excellence.aspx>
- López L. Mastery Learning. *Revista de Educación*. 2006;340:625–65.
- Anderson LW, Block JH. Mastery learning model of teaching and learning. En: Husen T, editor. *The International Encyclopedia of Education*. Oxford: Pergamon; 1985. p. 3219–30.
- Cook DA, Brydges R, Zendejas B, Hamstra SJ, Hatala R. Mastery learning for health professionals using technology-enhanced simulation: a systematic review and meta-analysis. *Academic Medicine*. 2013;88(8):1178–86.
- Gentile JR, Lalley JP. *Standards and Mastery Learning: Aligning Teaching and Assessment So All Children Can Learn*. Thousand Oaks, California: Corwin Press; 2003. p. 83–115.
- Guskey T. *Formative Classroom Assessment and Benjamin S. Bloom: Theory, research, and implications*. En: Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association; 2005.
- Halsted WS. The training of the surgeon. *Bull Johns Hopkins Hosp*. 1904;15:267–75.
- Pian-Smith M, Simon R, Rudolph J. Teaching residents the two-challenge rule: a simulation-based approach to improve education and patient safety. *Sim Healthcare*. 2009;4:84–91.
- Rudolph J, Simon R, Raemer D, Eppich W. Debriefing as formative assessment: closing performance gaps in medical education. *Acad Emerg Med*. 2008;15:1010–6.
- Maestre JM, Rudolph JW. Teorías y estilos de debriefing: el método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa en salud. *Rev Esp Cardiol*. 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2014.05.018>
- Del Moral I, Maestre JM. A view on the practical application of simulation in professional education. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2013;3:146–51.
- Barsuk JH, Ahya SN, Cohen ER, McGaghie WC, Wayne DB. Mastery learning of temporary hemodialysis catheter insertion by nephrology fellows using simulation technology and deliberate practice. *Am J Kidney Dis*. 2009;54(1):70–6.
- Barsuk J, Cohen H, McGaghie W. Long-term retention of central venous catheter insertion skills after simulation-based mastery learning. *Acad Med*. 2010;85:S9–12.
- Wayne DB, Siddall VJ, Butter J, Fudala MJ, Wade LD, Feinglass J, et al. A longitudinal study of internal medicine residents' retention of advanced cardiac lifesupport skills. *Acad Med*. 2006;81(10 suppl):S9–12.
- McGaghie WC, Siddall VJ, Mazmanian PE, Myers J. Lessons for continuing medical education from simulation research

- in undergraduate and graduate medical education. Effectiveness of continuing medical education: American College of Chest Physicians evidence-based educational guidelines. *CHEST*. 2009;135:62S–8S.
28. MaGaghie W, 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;86–90.
29. Sancho R, Maestre JM, del Moral I. Manejo de las crisis. Papel de la simulación en la seguridad del paciente. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2012;59 Supl. 2:553–9.
30. Gaba D. Crisis resource management and teamwork training in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 2010;105(1):3–6.
31. Lighthall GK, Barr J, Howard SK, Gellar E, Sowb Y, Bertacini E, et al. Use of a fully simulated intensive care unit environment for critical event management training for internal medicine residents. *Crit Care Med*. 2003;31(10):2437–43.