

Evaluación diagnóstica y formativa de competencias en estudiantes de medicina a su ingreso al internado médico de pregrado

Adrián Martínez-González^{1,2*}, Alberto Lifshitz-Guinzberg³, Juan Andrés Trejo-Mejía¹, Uri Torruco-García¹, Teresa I. Fortoul-van der Goes⁴, Fernando Flores-Hernández¹, Jorge Peña-Balderas¹, Adrián Israel Martínez-Franco⁵, Alejandro Hernández-Nava³, Diana Elena-González³ y Melchor Sánchez-Mendiola¹

¹Secretaría de Educación Médica; ²Departamento de Salud Pública; ³Secretaría de Enseñanza Clínica e Internado Médico; ⁴Coordinación de Ciencias Básicas; ⁵Departamento de Informática Biomédica. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: Son escasas en Latinoamérica las investigaciones sobre evaluación diagnóstica y formativa de competencias durante el transcurso de un plan de estudios. **Objetivo:** Evaluar el nivel de competencias de los estudiantes a su ingreso al internado médico de la licenciatura de medicina en un nuevo currículo. **Métodos:** Estudio observacional, transversal, en estudiantes de la Facultad de Medicina de la UNAM en la Ciudad de México. Se evaluó formativamente a la segunda generación de estudiantes del Plan de Estudios 2010, como parte de la evaluación integral del programa. La evaluación fue teórica y práctica. **Resultados:** Se evaluaron 577 estudiantes (65.5%) de los 880 registrados que acreditaron el 9º semestre del Plan 2010. El examen teórico constó de 232 ítems, con media de 61 ± 19.6 , un índice de dificultad de 0.61 y un alfa de Cronbach de 0.89. La media del examen clínico objetivo estructurado (ECOE) fue de 62.2 ± 16.8 , y la del alfa de Cronbach fue de 0.51. Se obtuvieron resultados por área de conocimiento y estación. **Conclusiones:** Los resultados globales dan evidencia de que los estudiantes logran de manera suficiente las competencias establecidas en el Plan de Estudios al inicio del internado, y de que poseen las bases para aprender nueva información más compleja e integrarla con las ideas existentes para lograr aprendizajes significativos y continuar su formación.

PALABRAS CLAVE: Educación médica de pregrado. Evaluación formativa. Evaluación diagnóstica. Competencias. Examen clínico objetivo estructurado.

Abstract

Introduction: Research on diagnostic and formative assessment competencies during undergraduate medical training is scarce in Latin America. **Objective:** To assess the level of clinical competence of students at the beginning of their medical internship in a new curriculum. **Methods:** This was an observational cross-sectional study in UNAM Faculty of Medicine students in Mexico City: a formative assessment of the second class of Curriculum 2010 students as part of the integral

Correspondencia:

*Adrián Martínez-González
Secretaría de Educación Médica
Facultad de Medicina de la UNAM, Edif. B, 3^{er} piso
Av. Universidad, 3000
Círculo Escolar, C.U.
Del. Coyoacán
C.P. 04510, Ciudad de México, México
E-mail: adrianmartinez38@gmail.com

Fecha de recepción: 11-01-2016
Fecha de aceptación: 05-02-2016

evaluation of the program. The assessment had two components: theoretical and practical. Results: We assessed 577 students (65.5%) of the 880 total population that finished the 9th semester of Curriculum 2010. The written exam consisted of 232 items, with a mean of 61.0 ± 19.6, a difficulty index of 0.61, and Cronbach's alpha of 0.89. The mean of the objective structured clinical examination (OSCE) was 62.2 ± 16.8, with a mean Cronbach's alpha of 0.51. Results were analyzed by knowledge area and exam stations. Conclusions: The overall results provide evidence that students achieve sufficiently the competencies established in the curriculum at the beginning of the internship, that they have the necessary foundation for learning new and more complex information, and integrate it with existing knowledge to achieve significant learning and continue their training. (Gac Med Mex. 2017;153:6-15)

Corresponding author: Adrián Martínez-González, adrianmartinez38@gmail.com

KEY WORDS: Undergraduate medical education. Formative assessment. Summative assessment. Competencies. OSCE.

Introducción

La Facultad de Medicina de la UNAM tiene más de 400 años como uno de los centros formadores de médicos más importantes en Latinoamérica. Además, ha introducido campos de conocimiento disciplinarios innovadores a nivel internacional en la formación de las nuevas generaciones. Un ejemplo de esto fue la integración de la asignatura *Informática biomédica*¹ en el relativamente reciente cambio curricular importante denominado Plan de Estudios 2010².

El Plan de Estudios 2010 tiene una organización curricular por asignaturas, con un enfoque por competencias. «Competencia» se conceptúa como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que, interrelacionados, permiten tener un desempeño profesional eficiente, de conformidad con el estado del arte. En el Plan se estableció el perfil del egresado por competencias, aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina el 17 de septiembre de 2008. El perfil de egreso se definió en términos de ocho competencias: 1) pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información; 2) aprendizaje autorregulado y permanente; 3) comunicación efectiva; 4) conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina; 5) habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación; 6) profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales; 7) salud poblacional y sistema de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad; y 8) desarrollo y crecimiento personal².

El estudiante debe avanzar a través de cuatro fases secuenciales de formación y lograr gradualmente los perfiles intermedios con las mismas ocho competencias del perfil de egreso, con un nivel creciente de complejidad. La segunda generación del Plan 2010

ha terminado la segunda fase (5^o a 9^o semestres), constituida por 40 asignaturas.

La evaluación –entendida como «un término genérico que incluye un rango de procedimientos para adquirir información sobre el aprendizaje del estudiante, y la formación de juicios de valor respecto al proceso de aprendizaje...»³– implica un proceso sistemático de recolección de información a través de diversos instrumentos con evidencia de validez para la toma de decisiones fundamentadas sobre el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

La evaluación puede ser formativa, como la que se utiliza para monitorizar el progreso del aprendizaje, y proporcionar realimentación al estudiante sobre sus logros, deficiencias y oportunidades de mejora⁴, lo que permite identificar aquellas que se hacen bien, para continuar haciéndolas así, y aquellas que tienen alguna deficiencia, para detectarlas a tiempo y corregirlas. Estas evaluaciones envían mensajes a los estudiantes que podrían conducirlos a maneras de aprender más efectivas y congruentes con el currículo⁵.

La evaluación puede ser diagnóstica cuando se realiza al principio de un curso o actividad académica con la finalidad de determinar el nivel de conocimiento, habilidad o actitud del educando. Esta información es de gran utilidad para el docente, ya que le permite hacer adecuaciones en el contenido y en la implementación de las actividades académicas programadas. También valora el comportamiento de un plan de estudios y es de gran utilidad para mejorar los programas académicos, comparar los resultados obtenidos y las competencias alcanzadas con los objetivos curriculares establecidos, verificar el nivel de logro de los perfiles según corresponda, detectar los campos de conocimiento fuertes y los deficientes, y proporcionar los resultados obtenidos en el examen diagnóstico a las instancias correspondientes y a los estudiantes para que se dé una adecuada realimentación.

El propósito del presente estudio fue evaluar el nivel de competencia clínica de los estudiantes al inicio del internado médico de pregrado (10º semestre), mediante la evaluación diagnóstica formativa, teórica y práctica de acuerdo con el Perfil Intermedio II del Plan de Estudios 2010.

Método

Escenario educativo y participantes

La Facultad de Medicina de la UNAM es una institución pública en la Ciudad de México que actualmente tiene más de 15,000 estudiantes de pregrado y posgrado. Es la escuela de medicina más grande del país. El Plan de Estudios tiene ocho competencias genéricas, definidas en el Perfil de Egreso y con diferentes niveles de complejidad durante el programa, también definidas en los Perfiles Intermedios I y II, al final del segundo año y del 9º semestre de la carrera, respectivamente². En el plan integral de evaluación del programa, aprobado por las diversas instancias colegiadas de la UNAM, se estableció que al final de los Perfiles Intermedios I y II se realizará una evaluación diagnóstica formativa en la que se evaluarán, con diversos instrumentos, los conocimientos y las competencias adquiridos al final de cada fase del currículo. Este reporte es de la primera evaluación realizada del Perfil Intermedio II en la Facultad de Medicina, a la generación de estudiantes que ingresó en el año 2011 y que acreditaron la totalidad de asignaturas para ingresar al internado médico de pregrado (10º y 11º semestres del programa).

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, transversal, con instrumentos de evaluación de conocimientos y competencias, específicamente diseñados para el Perfil Intermedio II.

Estructura de la evaluación teórica

Se diseñó un examen general de conocimientos, con el formato escrito de preguntas de opción múltiple de una sola respuesta, siguiendo las recomendaciones internacionales para un instrumento de esta naturaleza⁶. Se elaboró la tabla de especificaciones de acuerdo con el Perfil Intermedio II del Plan 2010 para conformar el examen teórico, que incluyó conocimientos de las áreas Clínica y Sociomédica. Se tomó en cuenta

la carga crediticia de cada asignatura del 5º al 9º semestre, y por consenso de expertos se integraron en siete áreas de conocimiento, como se observa en la tabla 1. Se solicitaron a los Departamentos Académicos reactivos para cada una de las asignaturas del 5º al 9º semestre, considerando los programas de las asignaturas y los conocimientos esenciales que debe poseer el estudiante para comprender los contenidos académicos y la práctica clínica del internado de pregrado del Plan de Estudios. Posteriormente se realizó la selección y el ajuste de los reactivos por un grupo de expertos en evaluación, cuidando la validez de contenido y descartando aquellos que no seguían los criterios propuestos por Haladyna, et al.⁷. Finalmente, el examen se conformó de acuerdo con la tabla de especificaciones por 232 reactivos de opción múltiple, independientes y con cuatro opciones de respuesta (Tabla 1).

La evaluación se realizó en computadora en el Centro de Evaluación Computarizada de la Facultad de Medicina en Tlalnelco, y se dio un tiempo de respuesta por reactivos de 0.96 minutos. Se contó con 450 computadoras, por lo que se realizaron dos turnos de 4 horas, tomando medidas para disminuir las posibilidades de comunicación entre los dos turnos de estudiantes. En reuniones informativas previas al examen se invitó a los estudiantes a participar voluntariamente. El examen se efectuó el miércoles 14 de octubre de 2015, de 8:00 a 12:00 h y de 13:00 a 17:00 h.

Para el análisis psicométrico del examen teórico se empleó el software ITEMAN V.4 (Assessment Systems Corporation; www.assess.com) con el modelo de teoría clásica de los test. Se eliminaron los reactivos del instrumento original que tenían características psicométricas inadecuadas (reactivos con discriminación negativa y posible doble respuesta). Los resultados globales, por área y por asignatura, se presentan con la información obtenida de esta versión del instrumento.

Estructura de la evaluación práctica

El examen clínico objetivo estructurado (ECOE) incluyó atributos de seis competencias del Perfil Intermedio II del Plan de Estudios 2010. Se elaboró una tabla de especificaciones de acuerdo con el perfil mencionado y se solicitó la colaboración de los departamentos académicos en la elaboración de estaciones estandarizadas, considerando especialmente las habilidades que debe poseer un estudiante al término del 9º semestre de la licenciatura. Participaron en todo el

Tabla 1. Contenido del examen teórico por área de conocimiento, porcentaje de reactivos utilizados y asignaturas correspondientes a cada área

Áreas de conocimiento	Porcentaje	Asignaturas
Área 1: Medicina interna	39.6	Algología; Cardiología; Dermatología; Endocrinología; Farmacología terapéutica; Gastroenterología; Geriatría; Hematología; Infectología; Nefrología; Neumología; Neurología; Nutrición humana; Psiquiatría; Rehabilitación; Reumatología
Área 2: Cirugía	13.2	Cirugía y urgencias médicas; Oftalmología; Otorrinolaringología; Traumatología y ortopedia; Urología
Área 3: Gineco-obstetricia	7.2	Ginecología y obstetricia
Área 4: Pediatría	8.8	Genética clínica; Pediatría
Área 5: Sociomédica	9.6	Antropología e interculturalidad; Bioética médica y profesionalismo; Epidemiología clínica y medicina basada en evidencias; Historia y filosofía de la medicina; Medicina legal; Medicina psicológica y comunicación; Salud ambiente y trabajo
Área 6: Propedéutica	12.8	Propedéutica médica y fisiopatología
Área 7: Proceso de diagnóstico/Paracéntricos	8.8	Anatomía patológica I; Anatomía patológica II; Imagenología; Laboratorio clínico

proceso profesores con experiencia en la elaboración de estaciones de ECOE para evaluaciones formativas y sumativas de la Facultad de Medicina. Posteriormente se realizaron la selección y la adecuación de estaciones por expertos en evaluación, los cuales elaboraron el material de apoyo para cada estación, como son los resúmenes de escenarios clínicos, las rúbricas con escalas globales y los libretos para los pacientes estandarizados. Ya con los instrumentos se realizó una prueba piloto para poder realizar los ajustes pertinentes, la cual se llevó a cabo en unidades del primer nivel de atención médica con el fin de tener un contexto realista.

En las estaciones se utilizaron personas no enfermas (médicos pasantes en Servicio Social) que se capacitaron para representar un problema de salud en forma consistente como pacientes estandarizados. El ECOE quedó conformado por cinco estaciones estandarizadas de 12 minutos cada una en dos circuitos simultáneos. En la tabla 2 se especifican los temas de cada estación y su relación con las competencias. Se realizaron reuniones informativas con los estudiantes, a quienes se invitó a participar voluntariamente y se mantuvo la confidencialidad de sus resultados.

Los estudiantes se evaluaron en cada estación de manera objetiva y estructurada por medio de rúbricas con escalas globales predefinidas desarrolladas por expertos en el área y validadas en la prueba piloto. El resultado por estación se reporta en porcentaje de

aciertos en los instrumentos citados. Para obtener el porcentaje de aciertos, el instrumento empleado para evaluar cada estación tiene una escala valorativa de nueve indicadores con cuatro puntajes posibles para cada elemento, que va de 1 (insuficiente) a 4 (excelente); cada uno de los indicadores tiene un peso porcentual determinado dependiendo del atributo de la competencia clínica evaluada en cada estación, y los nueve indicadores en su conjunto suman un total posible del 100%. El promedio de los porcentajes de las cinco estaciones de cada circuito determina el puntaje global de cada sustentante. Lo anterior permite una mejor realimentación de los participantes dentro del contexto educativo, al poder traducir fácilmente el resultado global en una escala a 100 (Tabla 2).

El ECOE se aplicó a 523 (59.4%) de los 880 sustentantes registrados. Fue realizado en ocho sedes clínicas simultáneas del primer nivel de atención médica, con un promedio de 65 estudiantes por sede. El total de evaluadores fue de 176 profesores de los distintos departamentos académicos que se capacitaron previamente; el número de evaluadores por sede en promedio fue de 22. El examen se llevó a cabo el sábado 10 de octubre de 2015, de 8:00 a 17:30 h, en seis turnos de 1 hora.

Los resultados de cada estudiante se capturaron en hojas de lector óptico diseñadas para tal fin, en cada una de las estaciones por las que rotaban. Para las fases teórica y práctica de la evaluación se realizaron

Tabla 2. Estaciones del ECOE y su relación con las competencias del perfil intermedio II del Plan de Estudios 2010

Circuitos	Tema	Competencias*
1	Anorexia	3, 4, 5, 6, 7
2	Crecimiento y desarrollo	3, 4, 5, 6, 7
1	Pielonefritis	3, 4, 5, 6, 7
2	Dolor abdominal (apendicitis)	3, 4, 5, 6, 7
1	Embarazo no deseado	3, 4, 5, 6, 7
2	Angustia	3, 4, 5, 6, 7
1	Diarrea	3, 4, 5, 6, 7
2	Dolor abdominal (hepatitis)	3, 4, 5, 6, 7
1	Dolor faríngeo	3, 4, 5, 6, 7
2	Fiebre-cefalea	3, 4, 5, 6, 7

*3: Comunicación efectiva; 4: Conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina;
5: Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación;
6: Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales; 7: Salud poblacional y sistema de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

pruebas de estadística descriptiva (media y desviaciones estándar) que se analizaron con el paquete estadístico JMP versión 8 (SAS Institute; wwwjmp.com), realizando la prueba alfa de Cronbach y el análisis de generalizabilidad con la teoría G⁸.

Elaboración de reportes

Con los resultados de las evaluaciones teórica y práctica se elaboraron reportes para diferentes poblaciones, con la información relevante para cada una de ellas: para los funcionarios de la Facultad de Medicina, para los Departamentos Académicos y un reporte individual para cada estudiante. En el reporte de realimentación individual para los estudiantes se describían sus resultados en la evaluación del conocimiento para cada una de las siete áreas de conocimiento (Medicina interna, Cirugía, Gineco-obstetricia, Pediatría, Sociomédica, Propedéutica, Procesos de diagnóstico/paraclínicos) y en forma global, de manera cuantitativa y visual, anotando la puntuación del estudiante y el promedio global de la generación, en una escala transformada de 500 a 1500. Además, se presentaba la puntuación transformada para la evaluación práctica de cada una de las estaciones y competencias

evaluadas, también anotando la puntuación del estudiante y el promedio global de la generación. El reporte individual fue entregado de manera confidencial a cada estudiante que participó en el proceso.

Aspectos éticos

El proyecto forma parte del Plan de Evaluación y Actualización del Plan de Estudios 2010 de la licenciatura de médico cirujano de la Facultad de Medicina de la UNAM, aprobado por las instancias colegiadas pertinentes. Las estrategias de evaluación de dicho Plan incluyen la aplicación de las evaluaciones diagnósticas y formativas de los Perfiles Intermedios, en las facetas teóricas y prácticas, que forman parte de las actividades de evaluación y mejoría de la calidad de la evaluación curricular. La participación de los estudiantes en el estudio fue voluntaria. Para efectos del presente trabajo se eliminaron los identificadores individuales; se presentan únicamente resultados agregados, manteniéndose en la elaboración del manuscrito el anonimato de los estudiantes.

Resultados

Resultados del examen teórico

El total de alumnos que presentaron el Examen Teórico fue de 577 (65.5%) de los 880 registrados que acreditaron el 9º semestre del Plan de Estudios 2010. Se realizó el análisis psicométrico de los resultados con el programa Iteman, con el modelo de teoría clásica de los test, como se describió en *Método*. Se eliminaron 18 reactivos (7.2% del total de 250) del instrumento original por tener características psicométricas inadecuadas, usando como instrumento de evaluación final el integrado por 232 reactivos seleccionados. Los resultados se presentan con la información obtenida de esta versión del instrumento. Al depurar los reactivos mejoraron las características psicométricas del instrumento, como la discriminación y el alfa de Cronbach. El promedio de aciertos (índice de dificultad) en la fase teórica fue de 61 ± 19.6 (promedio \pm desviación estándar), la discriminación (coeficiente de punto biserial) fue de 0.18, la confiabilidad con alfa de Cronbach fue de 0.89, el error estándar de medición fue de 6.4, y los valores mínimo y máximo de aciertos fueron de 73 y 194, respectivamente.

En la figura 1 se observa que las áreas de conocimientos con mayor puntuación fueron Ginecología y Obstetricia, Pediatría y Propedéutica, en contraste con

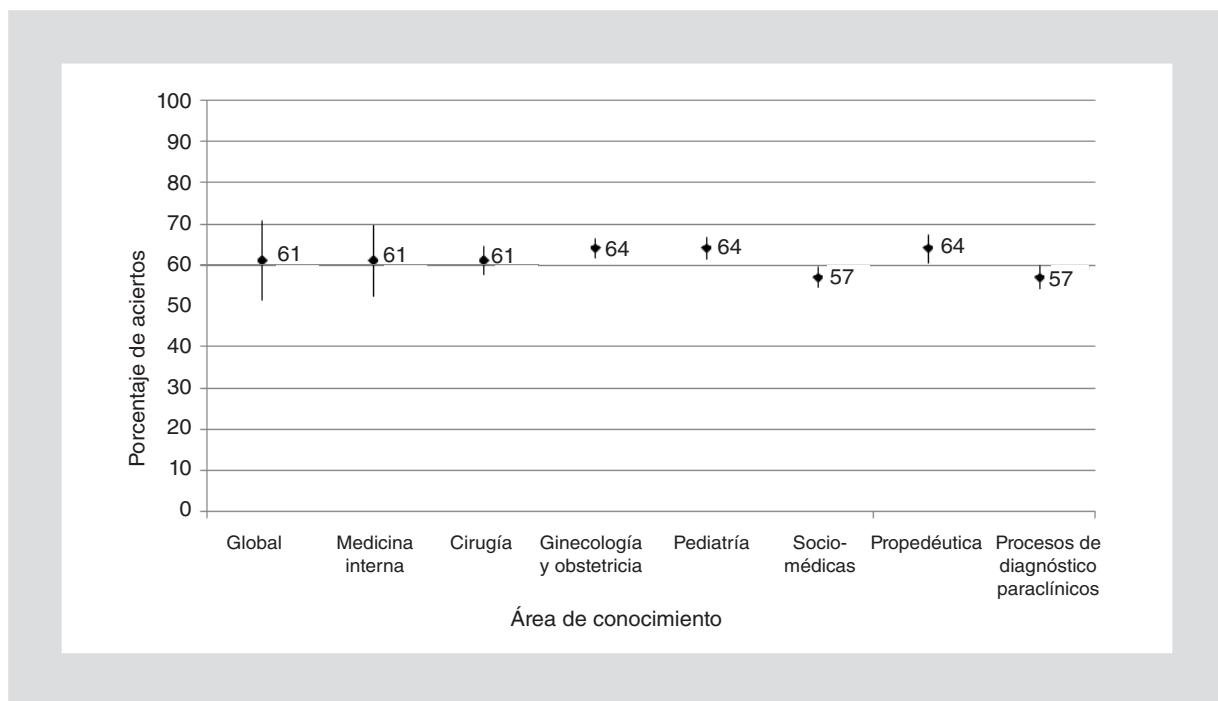


Figura 1. Resultados obtenidos por los estudiantes ($n = 577$) en la fase teórica, en promedio de aciertos y por área de conocimiento. Las líneas verticales representan la desviación estándar.

Sociomédica y procesos de diagnóstico/paraclínicos, que obtuvieron la menor puntuación.

Resultados de la fase práctica

El ECOE se aplicó a 523 estudiantes (59.4%) de los 880 registrados; 54 de los que asistieron al examen teórico, no lo hicieron a la fase práctica. El promedio porcentual de aciertos global en el ECOE fue de 62.2, con una desviación estándar de 16.8. Con respecto a la confiabilidad, el instrumento tuvo un alfa de Cronbach de 0.51 considerando ambos circuitos (el circuito 1 de 0.51 y el circuito 2 de 0.49). Utilizando el modelo de la teoría de la generalizabilidad, el coeficiente G fue de 0.60.

En relación con los resultados de los atributos de la competencia clínica, se observa que los más altos fueron obtenidos en los atributos de habilidades de comunicación y de interrogatorio, mostrados en la tabla 3, en contraste con el atributo con menor valoración, que fue la interpretación de exámenes de laboratorio y gabinete.

La estación de Embarazo no deseado tuvo la mayor puntuación (67.5); en contraste, la estación Fiebre-cefalea fue la de menor puntuación (54.8), como se observa en la tabla 4.

Discusión

Este es el segundo estudio de investigación que reporta el nivel de logro de las competencias de los estudiantes de pregrado del Plan de Estudios 2010 de la Facultad de Medicina de la UNAM⁹; en este caso, la siguiente fase del programa, que se termina justo antes de ingresar al internado. Hasta donde pudimos indagar, es el primer estudio en la literatura latinoamericana que evalúa a los alumnos, diagnóstica y formativamente, al inicio del internado médico en un plan de estudios con enfoque en competencias. Este trabajo cumplió con un doble propósito: por un lado, verificar que se lograra el perfil planteado en el plan de estudios, y por el otro, evaluar las competencias de los estudiantes.

En relación con la fase teórica

El hecho de que el examen general de conocimientos siguiera las fases propuestas por Downing y Yudkowsky⁴, y por Haladyna, et al.⁷, permite hacer inferencias con alto grado de validez. Un 7.2% de los reactivos fueron eliminados en el análisis posterior, lo cual es apropiado para un examen de altas consecuencias y mejor si es un examen diagnóstico y formativo, como

Tabla 3. Resultados obtenidos por los estudiantes en la fase práctica, por atributos de la competencia clínica en el ECOE (n = 523)

	Interrogatorio	Exploración física	Laboratorios	Diagnósticos	Terapéutica	Comunicación	Paciente
Promedio	66,9	57,3	52,8	58,4	55,5	72,2	68,6
Desviación estándar	21,5	24,8	26,1	23,6	24,3	20,6	21,7
Mediana	75,0	50,0	50,0	50,0	50,0	75,0	75,0

Tabla 4. Resultados obtenidos por los estudiantes en la fase práctica por estaciones de los circuitos 1 y 2 (n = 523)

Estación	Círculo 1			Círculo 2		
	Competencia	Media	Desviación estándar	Competencia	Media	Desviación estándar
1	Anorexia y desnutrición	61.9	16.7	Crecimiento y desarrollo	58.3	17.9
2	Pielonefritis	62.6	16.5	Dolor abdominal, apendicitis	65.8	17.4
3	Embarazo no deseado	67.5	15.7	Angustia	64.0	13.7
4	Diarrea	61.7	14.8	Dolor abdominal, hepatitis	58.5	18.1
5	Dolor faríngeo	65.9	15.6	Fiebre, cefalea	54.8	17.1

en nuestro caso, y el valor del alfa de Cronbach es 0.89, que corresponde a una alta consistencia interna.

La evaluación de los estudiantes antes de su ingreso al internado médico de pregrado mostró que, de las siete áreas de conocimientos evaluadas, cinco tuvieron un porcentaje de aciertos por arriba del 6 y dos quedaron por debajo de este (sociomedicina y diagnóstico paraclinico). Los resultados de otra generación en un examen parecido, pero que evaluó los conocimientos de los primeros dos años (fase I), mostró algo semejante⁹, ya que las asignaturas que se incluyeron en el área sociomédica también quedaron con porcentajes menores de 6, aunque debemos tener en cuenta que el contenido teórico evaluado es distinto y, por lo tanto, no son del todo equiparables.

Es importante hacer notar, para la adecuada interpretación de los resultados, que no hubo preparación previa para este examen diagnóstico y formativo, y que algunas de las asignaturas clínicas se llevaron en los semestres 6º y 7º, y otras, como Ginecología y Pediatría, se llevaron en los semestres 8º y 9º, lo que pudiera considerarse una ventaja para recordar

los contenidos que se adquirieron más recientemente; como se puede apreciar, los valores más altos fueron para estas dos clínicas y para propedéutica, que se retoma a lo largo de todos los cursos.

Un estudio de la Universidad de Wayne, en Detroit (Michigan, EE.UU.)¹⁰, en alumnos de tercer año, sobre la retención de conocimientos de genética que se impartieron en primer año, en el que se evaluó la aplicación de los conocimientos, no encontró correlación entre los resultados del examen teórico de primer año y el ECOE aplicado en el tercer año, como reportamos en este estudio. En otro estudio realizado en estudiantes de medicina del sexto año de la Universidad de Rwanda¹¹, en el que se evaluó la retención de conocimientos y de habilidades después de impartir un curso de entrenamiento intensivo sobre urgencias gineco-obstétricas, realizó la evaluación antes de iniciar el curso, inmediatamente después de tomarlo, a los 3 y a los 9 meses después. Lo que más olvido presentó correspondió a las habilidades clínicas, semejante a lo que observamos en nuestros estudiantes, ya que de seis atributos de la competencia clínica, en cuatro obtuvieron valores menores del 60%.

Las áreas que resultaron con menores promedios fueron las de sociomédica y diagnóstico paraclínico. En el caso del área sociomédica, ya había resultado de las más bajas en el perfil intermedio de la fase previa, por lo que es probable que los estudiantes consideren que los contenidos carecen de relevancia clínica y ello sea motivo de un mayor olvido comparado con las disciplinas biomédicas, o por un aprendizaje fuera de contexto o falta de refuerzo del conocimiento^{12,13}. También es probable que se requiera complementar la evaluación de esta área, ya que es reconocida la dificultad para evaluarla con instrumentos de opción múltiple¹⁴. En cuanto a los bajos promedios en el diagnóstico paraclínico (que comprende la anatomía patológica, la imaginología y el laboratorio clínico), son dominios que ya se han documentado como débilmente abordados en los programas de otras escuelas de medicina^{15,16}, sobre todo debido a la escasa integración de sus contenidos con el resto de las asignaturas de la medicina. En el caso de la radiología, en exámenes de altas consecuencias recientes de la UNAM también fue un área con valores bajos al compararse con otras, pero en aquella ocasión la causa se atribuyó a que el plan de estudios vigente no contemplaba la asignatura de radiología como obligatoria¹⁷. Dado que en este caso los promedios siguen siendo relativamente bajos, es indispensable evaluar las posibles causas.

En relación con la fase práctica

El ECOE, al igual que el examen teórico, siguió las fases recomendadas para su construcción, lo cual también permite hacer inferencias con alto grado de validez. La puntuación en el alfa de Cronbach (0.59) se encuentra dentro del rango de lo reportado en exámenes de menos de diez estaciones (0.56-0.74)¹⁸. Como estrategia complementaria para medir la consistencia interna se tomó el coeficiente G, cuyo resultado en este caso fue de 0.57, lo cual se puede interpretar como nivel medio debido probablemente a que solo fueron cinco estaciones.

En relación con los resultados globales del ECOE, en nuestro estudio se obtuvo una media de 62.2, similar a un estudio realizado en los EE.UU. en 106 residentes justo al terminar la carrera de medicina, con un ECOE de ocho estaciones de 12 minutos cada una, obteniendo una media de 64.2¹⁹, aunque en nuestro estudio fue una población que iba a iniciar el internado médico de pregrado. Otro estudio, realizado en siete generaciones de estudiantes al término del internado en el Plan Único de Estudios de la Facultad de

Medicina de la UNAM, reportó una media de 61.4 en evaluaciones sumativas²⁰.

Entre los atributos de la competencia clínica se documenta que los estudios diagnósticos y de laboratorio, la terapéutica y la exploración física son los que obtuvieron valores menores. De la razón por la cual los estudios de laboratorio e imagen resultan con valores bajos, la explicación es la misma que la discutida en lo relativo a la fase teórica; si bien tienen programadas varias semanas en el plan de estudios, el verdadero reto consiste en no dejar de integrarlas en todas las asignaturas clínicas. Estos resultados son semejantes a los reportados en otros estudios y que se explican porque la interpretación de exámenes de laboratorio y de gabinete implica conocimientos teóricos, y no solo la repetición de la actividad, por lo que se comportan con una curva de retención semejante a la de los exámenes de conocimientos²¹.

En cuanto a la terapéutica, es un dominio ya antes documentado como deficiente en otros ámbitos²²⁻²⁴. La explicación más plausible planteada en otros estudios es que, incluso en médicos graduados, el grado de responsabilidad de los estudiantes es menor del que se requiere para aprender una actividad tan compleja, y aunque para estas alturas los estudiantes ya han rotado por los hospitales, excepcionalmente han sido los encargados de la prescripción. En cuanto a los bajos valores encontrados en la exploración física, este es un hallazgo que se ha documentado en varios países^{25,26}; para aprender a explorar correctamente hay que presenciar el procedimiento muchas veces, realizar una exploración bajo supervisión en varias ocasiones y recibir realimentación oportuna, aspectos todos ellos que a estas alturas del programa no han sucedido lo suficiente. Una vez más, la propuesta de mejora no es aumentar las horas clínicas o establecer medidas remediales, sino integrar la exploración a la práctica de todas las asignaturas que ocurren en campos clínicos²⁷.

La comunicación, el interrogatorio y la evaluación por el paciente fueron los atributos con valores más altos. La evaluación por los pacientes se ha descrito ampliamente en relación con el ECOE; lo que la evidencia ha demostrado es que las habilidades clínicas suelen ser sobrevaloradas²⁸ y las de comunicación tienen el valor justo²⁹. Ya que la valoración que otorgan los pacientes en este ECOE es global (involucra comunicación y trato recibido), suponemos que están evaluando adecuadamente debido a la capacitación recibida; ellos no valoraron habilidades clínicas. En

cuanto a la comunicación, al comparar con los resultados del perfil previo es el atributo que en la fase previa resultó más bajo (media de 41) y en esta el más alto (72.2 ± 20.6). Podríamos concluir entonces que, entre un perfil intermedio y otro, se desarrolla ampliamente el atributo de comunicación verbal, ya que en esta fase los estudiantes interrogan a un número significativo de pacientes, en contraste con la fase previa, en la que prácticamente no han visto pacientes. Este es un hallazgo relevante, pues es creciente la importancia que tiene la buena comunicación para la salud de los pacientes, fortalecer la relación con ellos y evitar eventuales problemas legales³⁰.

Limitaciones del estudio

La limitación más grande del estudio está relacionada con que la proporción de los alumnos que fueron evaluados es apenas dos tercios de la población total de la generación. Esto se suscitó porque los estudiantes podían optar por no someterse a esta evaluación, dada su naturaleza formativa. Ya que no conocemos las características de estos estudiantes, no podemos emitir conclusiones firmes sobre cómo serían nuestros resultados si ellos hubieran optado por ser evaluados.

La atribución de los resultados es otra limitación inevitable cuando se cambia todo un plan de estudios; es decir, ya que no es posible comparar con un grupo control, no sabemos si algún plan de estudios alternativo muestra resultados distintos a este. Otra limitación es que, dado que no existe un estándar de pase, las valoraciones globales de ambos instrumentos (examen de conocimientos y ECOE) pueden prestarse a interpretaciones subjetivas; en futuros estudios es importante que se determine un estándar de pase para ambos instrumentos.

Otra limitación del ECOE aplicado en esta ocasión es que solo constó de cinco estaciones, lo cual necesariamente restringe la cantidad de competencias medidas. Dado que, en exámenes de este tipo, la resolución de un caso no tiene un alto valor predictivo de la resolución de otro (especificidad de caso o contexto), cuantas más estaciones tenga el ECOE mejor será para obtener conclusiones más sólidas. En este sentido también se puede argumentar favorablemente que las estaciones de 12 minutos de duración permiten la observación de una consulta médica más integral, en relación con las de menor duración que fragmenta la competencia clínica.

Fortalezas del estudio

Tanto en este perfil como en el anterior, los resultados de la evaluación fueron entregados a los departamentos académicos de la Facultad de Medicina en forma resumida para que los hicieran extensivos a los profesores, y en reportes individuales con los resultados a los estudiantes de forma confidencial. La importancia de la realimentación ha sido descrita como un principio clave para un aprendizaje efectivo³¹ y para la mejora del mismo³², y además puede desarrollar la autorregulación del estudiante³³.

Las evaluaciones formativas pueden considerarse herramientas para el aprendizaje, ya que el ejercicio de evocar conocimientos previos cambia la memoria y ese simple hecho reconstruye el conocimiento y es de utilidad, en especial para el conocimiento complejo, como el que ocurre en la ciencia³⁴. Además, este tipo de evaluaciones que integran la reinformación en el proceso dan al estudiante una herramienta para identificar aquellas áreas en las que requiere mejorar sus habilidades o bien reforzar aquellos contenidos que identificó como deficientes, lo que le permitiría superar las deficiencias identificadas y mejorar en sus habilidades y conocimientos³⁵.

Este estudio muestra claramente que se requiere realizar intervenciones educativas en algunas áreas de los programas académicos para hacer los cambios pertinentes, tanto en la enseñanza como en los contenidos.

Dado que los resultados obtenidos en este estudio con una metodología rigurosa tienen evidencia de validez, condición indispensable para una toma de decisiones racional y con base en la evidencia, se propone generalizar el uso de las evaluaciones formativas, especialmente del ECOE, que no necesariamente excluye a la sumativa, en los departamentos académicos pertinentes de la Facultad de Medicina de la UNAM, como una fuente más de realimentación para la mejora de la calidad de la educación médica, y que se conviertan en herramientas para el perfeccionamiento continuo, no solo de los estudiantes sino de los programas académicos y del Plan de Estudios 2010, para beneficio y seguridad de los pacientes.

5 Conclusiones

Este estudio evaluó los conocimientos y las habilidades clínicas adquiridos durante los cinco semestres de estudio previos; situación compleja que implica no solo la capacidad de los estudiantes de recuperar información, sino también la integración, la aplicación del conocimiento y la solución de problemas de salud.

Se establece un punto de partida para el seguimiento de las competencias en este nivel de estudios.

Los resultados globales dan evidencia de que los estudiantes logran de manera suficiente los conocimientos y las competencias establecidas en el Plan de Estudios al término del 9º semestre, y de que poseen la base compuesta de un sistema de conocimientos, habilidades clínicas, actitudes e ideas interconectadas que les ha permitido desarrollar la competencia clínica a tal grado que hace suponer que la mayoría de ellos continuará aprendiendo nueva información más compleja e integrándola con las ideas existentes, para lograr aprendizajes significativos y continuar su formación en el internado médico de pregrado.

La importancia y el significado de las evaluaciones formativas determinan la pertinencia de ampliar y profundizar este tipo de estudios, cuyos resultados pueden realimentar la enseñanza de la medicina y fortalecer el propósito primario de dichos exámenes.

Bibliografía

1. Sánchez-Mendiola M, Martínez-Franco AI, Lobato-Valverde M, Fernández-Saldivar F, Vives-Varela T, Martínez-González A. Evaluation of a Biomedical Informatics course for medical students: a pre-posttest study at UNAM Faculty of Medicine in Mexico. *BMC Med Educ.* 2015;15:64.
2. Sánchez-Mendiola M, Durante-Montiel I, Morales-López S, Lozano-Sánchez R, Martínez-González A, Graue-Wiechers E. Plan de Estudios 2010 de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gac Med Mex.* 2011;147:152-8.
3. Miller D, Linn R, Gronlund N. Measurement and assessment in teaching. 11th ed. USA: Pearson; 2012.
4. Downing SM, Yudkowsky R. Introduction to assessment in the health professions. En: Downing S, Yudkowsky R, editores. *Assessment in Health Professions Education.* New York, NY.: Routledge; 2009. p. 1-21.
5. Weurlander M, Söderberg M, Scheja M, Hult H, Wernerson A. Exploring formative assessment as a tool for learning: students' experiences of different methods of formative assessment. *Assess Eval High Educ.* 2012;37:747-60.
6. Downing S. Validity: on meaningful interpretation of assessment data. *Med Educ.* 2003;37:830-7.
7. Haladyna TM, Downing SM, Rodriguez MC. A review of multiple-choice item-writing guidelines for classroom assessment. *Appl Meas Educ.* 2002;15:309-33.
8. Trejo Mejía JA, Sánchez Mendiola M, Méndez Ramírez I, Martínez-González A. Análisis de la confiabilidad del examen clínico objetivo estructurado a través de la teoría de la generalizabilidad; 2016.
9. Martínez González A, Trejo Mejía JA, Fortoul van der Goes TI, Flores Hernández F, Morales López S, Sánchez Mendiola M. Evaluación diagnóstica de conocimientos y competencias en estudiantes de medicina al término del segundo año de la carrera: el reto de construir el avión mientras vuela. *Gac Med Mex.* 2014;150:35-48.
10. Greb AE, Brennan S, McParlane L, Page R, Bridge PD. Retention of medical genetics knowledge and skills by medical students. *Genet Med.* 2009;11:365-70.
11. Homaifar N, Mwesigye D, Tchwenko S, et al. Emergency obstetrics knowledge and practical skills retention among medical students in Rwanda following a short training course. *Int J Gynaecol Obstet.* 2013;120:195-9.
12. Last KS, Appleton J, Ferguson DB, Stevenson H. The value of a questionnaire in assessing the acquisition and retention of basic science knowledge by dental students. *Eur J Dent Educ.* 2000;4:3-9.
13. Woloschuk W, Mandin H, Harasym P, Lorschneider F, Brant R. Retention of basic science knowledge: a comparison between body system-based and clinical presentation curricula. *Teach Learn Med.* 2004;16:116-22.
14. Hudelson P, Perron NJ, Perneger T. Using clinical vignettes to assess doctors' and medical students' ability to identify sociocultural factors affecting health and health care. *Med Teach.* 2011;33:e564-e571.
15. Gottfried EL, Kamoun M, Burke MD. Laboratory medicine education in United States medical schools. *Am J Clin Pathol.* 1993;100:594-8.
16. Marshall R, Cartwright N, Mattick K. Teaching and learning pathology: a critical review of the English literature. *Med Educ.* 2004;38:302-13.
17. Trejo Mejía JA, Martínez González A, Méndez Ramírez I, Morales López S, Ruiz Pérez LC, Sánchez Mendiola M. Evaluación de la competencia clínica con el examen clínico objetivo estructurado en el internado médico de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gac Med Mex.* 2014;150:8-17.
18. Brannick MT, Erol-Korkmaz HT, Prewett M. A systematic review of the reliability of objective structured clinical examination scores. *Med Educ.* 2011;45:1181-9.
19. Short MW, Jorgensen JE, Edwards JA, Blankenship RB, Roth BJ. Assessing intern core competencies with an objective structured clinical examination. *J Grad Med Educ.* 2009;1:30-6.
20. Martínez González A, Sánchez Mendiola M, Méndez Ramírez I, Trejo Mejía J. Grado de competencia clínica de siete generaciones de estudiantes al término del internado médico de pregrado; 2016;152:679-87.
21. Amaral F, Troncon LE de A. Retention of knowledge and clinical skills by medical students: a prospective, longitudinal, one-year study using basic pediatric cardiology as a model. *2013;6:48-54*
22. Alexander C, Cameron A, Millar J, Szmidt N, Hanlon K, Cleland J. Can new doctors be prepared for practice? A review. *Clin Teach.* 2014;11:188-92.
23. Heaton A, Webb DJ, Maxwell SRJ. Undergraduate preparation for prescribing: the views of 2413 UK medical students and recent graduates. *Br J Clin Pharmacol.* 2008;66:128-34.
24. Wall D, Bolshaw A, Carolan J. From undergraduate medical education to pre-registration house officer year: how prepared are students? *Med Teach.* 2006;28:435-9.
25. Reilly BM. Physical examination in the care of medical inpatients: an observational study. *Lancet.* 2003;362:1100-5.
26. Sharma S. A single-blinded, direct observational study of PGY-1 interns and PGY-2 residents in evaluating their history-taking and physical-examination skills. *Perm J.* 2011;15:23-9.
27. Raman S. Twelve tips for excellent physical examination teaching. *Med Teach.* 2008;30:851-6.
28. McLaughlin K, Gregor L, Jones A, Coderre S. Can standardized patients replace physicians as OSCE examiners? *BMC Med Educ.* 2006;6:12.
29. Rothman AI, Cusimano M. A comparison of physician examiners', standardized patients', and communication experts' ratings of international medical graduates' English proficiency. *Acad Med.* 2000;75:1206-11.
30. Camarena Robles E, Hernández Torres F, Fajardo Dolci G. La comunicación humana y su relación con la queja médica. *Rev CONAMED.* 2011;16:141-7.
31. Harden RM, Laidlaw JM. Essential skills for a medical teacher: an introduction to teaching and learning in medicine. London: Churchill Livingstone - Elsevier; 2012.
32. Hattie J, Timperley H. The power of feedback. *Rev Educ Res.* 2007;77:81-112.
33. Sandars J, Cleary TJ. Self-regulation theory: applications to medical education: AMEE Guide No. 58. *Med Teach.* 2011;33:875-86.
34. Karpicke JD, Blunt JR. Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science.* 2011;331:772-5.
35. Pusic M V, Kessler D, Szyld D, Kalet A, Pecaric M, Boutis K. Experience curves as an organizing framework for deliberate practice in emergency medicine learning. *Acad Emerg Med.* 2012;19:1476-80.