

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

Adrián Martínez González^{1,2*}, Juan Andrés Trejo Mejía^{1,3}, Teresa Imelda Fortoul van der Goes^{4,5}, Fernando Flores Hernández¹, Sara Morales López^{1,6} y Melchor Sánchez Mendiola¹

¹Secretaría de Educación Médica, México, D.F.; ²Departamento de Salud Pública, México, D.F.; ³Departamento de Medicina Familiar, México, D.F.; ⁴Coordinación de Ciencias Básicas, México, D.F.; ⁵Departamento de Biología Celular y Tisular, México, D.F.; ⁶Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F.

Resumen

Introducción: En la literatura latinoamericana hay escasa información sobre la retención de conocimientos y la evaluación de competencias entre los estudiantes de medicina en el transcurso de la carrera, durante los cambios de planes de estudio. **Objetivo:** Evaluar el grado de conocimientos, así como de competencias, al término del segundo año de la licenciatura de medicina en un nuevo currículo. **Métodos:** Estudio observacional, transversal, entre estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se evaluó formativamente la primera generación de estudiantes del Plan de Estudios 2010, como parte de la evaluación integral del programa. La evaluación tuvo dos componentes: teórico y práctico. **Resultados:** Se evaluó a 456 estudiantes (87%) de los 524 que acreditaron el segundo año del plan 2010. El examen teórico constó de 211 ítems, con una media de 60 ± 14.5 , un índice de dificultad de 0.60 y un alfa de Cronbach de 0.85. La media del examen clínico objetivo estructurado (ECO) fue de 58 ± 9 , la del alfa de Cronbach, de 0.36 y la del coeficiente G, de 0.48. Se obtuvieron resultados por área de conocimiento, asignatura y estación. **Conclusiones:** En general, los resultados fueron aceptables, en comparación con las evaluaciones escritas efectuadas anteriormente al final del segundo año, lo cual sugiere que el nuevo plan de estudios está logrando sus objetivos educativos. Por primera vez, se evaluaron formalmente las competencias en el nuevo currículo, estableciendo un punto de partida para el seguimiento de las mismas. El estudio proporciona información útil para la institución, los profesores y los estudiantes.

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

Abstract

Introduction: In Latin America there is almost no published information about knowledge retention and formative assessment of competencies in medical students, during medical school training and curricular changes. **Objective:** To assess knowledge level and clinical competencies in medical students at the end of the second year in a new curriculum. **Methods:** Observational, cross-sectional study in UNAM Faculty of Medicine students. A diagnostic evaluation was performed in the first class of the "Plan of Studies 2010" curriculum, as part of an integral program evaluation strategy. The assessment had two components: theoretical and practical. **Results:** 456 (87%) of the 524 students that successfully completed the second year of Plan 2010 were assessed. The written test had 211 items, a mean score of 60 ± 14.5 , mean difficulty index of 0.60, reliability with Cronbach's alpha of 0.85. The OSCE mean global score was 58 ± 9 , Cronbach's alpha of 0.36, and G-coefficient of 0.48, and results were provided for each station. Results by area

Correspondencia:

*Adrián Martínez González
Facultad de Medicina
Universidad Nacional Autónoma de México
Secretaría de Educación Médica. Edif. B, 3.º Piso
Av. Universidad, 3000
Circuito Escolar, C.U., Del. Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F.
E-mail: adrianmartinez38@gmail.com

Fecha de recepción: 12-10-2013

Fecha de aceptación: 16-12-2013

of knowledge, course, and station were reported. **Conclusions:** The results in general are acceptable, compared with previous written evaluations at the end of the second year, suggesting that the new program is achieving its educational goals. Competencies were formally assessed for the first time in our Institution, establishing a starting point for follow-up. The study provided useful information to the institution, teachers and students. (Gac Med Mex. 2014;150:35-48)

Corresponding autor: Adrián Martínez González, adrianmartinez38@gmail.com

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

Introducción

Desde hace más de 400 años la Facultad de Medicina de la UNAM es uno de los centros más importantes de la enseñanza de medicina en Latinoamérica, y ha marcado pautas nacionales para cambios curriculares que posteriormente se han adoptado en otras instituciones del país. Un ejemplo fue la integración del aprendizaje basado en problemas (ABP), que se inició en la facultad en 1991 como una estrategia experimental probada entre los estudiantes inscritos en el Programa de Alta Exigencia Académica (PAEA), que en la facultad se identificó como núcleos de calidad educativa (NUCE)¹. Esta estrategia ahora está incorporada en prácticamente todas las escuelas de medicina del país. La Facultad de Medicina cuenta con la población de estudiantes más grande del país (1,200 estudiantes en promedio en el primer año y 6,200 en los seis años y medio de la licenciatura), y es la que más solicitudes de ingreso recibe; de unas 14,000 solicitudes anuales, el 29% ingresa a través de un examen de selección².

En el año 2010, en la Facultad de Medicina se realizó un cambio curricular que integró las competencias en un plan por asignaturas conceptuándolas como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que, interrelacionados entre sí, permiten tener un desempeño profesional eficiente, de conformidad con el estado de la cuestión. Se estableció el perfil del egresado por competencias, que fue aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina el 17 de septiembre de 2008, y se definió el perfil de egreso en términos de estas ocho competencias: Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información, Aprendizaje autorregulado y permanente, Comunicación efectiva, Conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina, Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación, Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales, Salud poblacional y sistema de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad, y Desarrollo y crecimiento personal³.

El plan de estudios tiene tres ejes curriculares: integración biomédica, sociomédica y clínica; vinculación de la medicina, la información y la tecnología; y articulación ética, humanística y profesional. Por otra parte, se organiza en tres áreas de conocimiento: bases biomédicas de la medicina, bases sociomédicas y humanísticas de la medicina, y clínicas. Los ejes y las áreas de conocimiento promueven la integración biomédica, sociomédica y clínica, propician la relación teórico-práctica y favorecen elementos centrales de la formación médica. Para el desarrollo de los ejes y las áreas de conocimiento, el estudiante debe avanzar a través de cuatro fases secuenciales de formación y lograr gradualmente los perfiles intermedios por competencias (las ocho competencias del perfil de egreso), de un nivel creciente de complejidad, con la participación de los profesores de las diferentes asignaturas³.

La primera generación del plan de 2010 concluyó la primera fase (primer y segundo años), que se organiza en dos años y está constituida por 16 asignaturas, de las cuales doce son anuales y cuatro, semestrales. En esta fase, se pretende que el alumno logre incorporar el conocimiento con predominio de los aspectos teóricos biomédicos y sociomédicos, y se introducen progresivamente prácticas de salud pública y habilidades clínicas de acuerdo con el perfil intermedio I. Conviene mencionar que en el cambio curricular del Plan de Estudios 2010, durante los dos primeros años de la carrera, los estudiantes cursan asignaturas clínicas como Integración básico-clínica I y II, Introducción a la cirugía e Informática biomédica I y II, que favorecen el desarrollo de habilidades clínicas necesarias para cuando ingresan en la segunda fase del programa, con predominancia de asignaturas clínicas³.

A las autoridades educativas de la escuela conocer cómo se está comportando un plan de estudios les sirve para mejorar el funcionamiento del plan de estudios y 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 transmitir los resultados obtenidos en el examen diagnóstico a las instancias correspondientes y a los estudiantes para que se genere una adecuada realimentación. Además, estas evaluaciones formativas envían mensajes a los estudiantes, que podrían conducirlos a adoptar maneras de aprender más efectivas y congruentes con el currículo; los estudiantes mencionan que requieren una presión «extra» para estudiar, en especial cuando los cursos son largos⁴.

El propósito del presente estudio fue evaluar el grado de retención de los conocimientos biomédicos, sociomédicos y clínicos, así como de las habilidades clínicas, de los estudiantes al término del segundo año de la licenciatura, mediante la evaluación diagnóstica formativa, teórica y práctica, del perfil intermedio I.

Material y métodos

Escenario educativo y participantes

La Facultad de Medicina de la UNAM es una institución pública de la Ciudad de México que actualmente cuenta con más de 15,000 estudiantes de pre y posgrado. Es la escuela de medicina más grande del país, y recientemente ha realizado un importante cambio curricular denominado Plan de Estudios 2010³. El plan de estudios tiene ocho competencias genéricas de egreso, definidas en el perfil de egreso, con diferentes niveles de logro durante el programa, y también en los perfiles intermedios I y II, al final del segundo año y del noveno semestre de la carrera⁵. 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 competencias adquiridos al final de cada fase del currículo. Este reporte es la primera evaluación realizada del perfil intermedio I en la Facultad de Medicina, que se efectuó a la generación de estudiantes que ingresaron en el año 2010 y acreditaron la totalidad de asignaturas para pasar al quinto semestre del programa.

Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional, transversal, con instrumentos de evaluación de conocimientos y competencias específicamente diseñados para el perfil intermedio I.

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 los instrumentos de esta naturaleza⁶. Se elaboró la tabla de especificaciones de acuerdo con el perfil intermedio I del plan de 2010, para conformar el examen teórico, que incluyó conocimientos de las áreas biomédica, clínica y sociomédica. Se tuvo en cuenta la carga crediticia de cada asignatura del primer y el segundo año, y que fueran asignaturas de nueva creación (Tabla 1). Se solicitaron 40 reactivos a los departamentos académicos para cada una de las 16 asignaturas de primero y segundo año, considerando los programas de las asignaturas y los conocimientos esenciales que debe poseer el estudiante para comprender los contenidos académicos del tercer año del plan de estudios. Posteriormente, un grupo de expertos en evaluación realizó la selección y ajuste de reactivos, cuidando la validez del contenido, descartando aquellos que no seguían los criterios propuestos por Haladyna y Downing⁷. Finalmente, el examen estuvo conformado, de acuerdo con la tabla de especificaciones, por 211 reactivos de opción múltiple, independientes y con cuatro opciones de respuesta.

La evaluación se realizó en computadoras del Centro de Evaluación Computarizada de la Facultad de Medicina, en Tlatelolco, y se dio un tiempo de respuesta por reactivo de 0.85 min. Había 450 computadoras, por lo que se realizaron dos turnos de 3 h, 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 martes 5 de junio de 2012, de 8:00 a 15:00 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 tests. Se eliminaron los reactivos del instrumento original que tuvieron características psicométricas inadecuadas (reactivos con discriminación negativa y posible doble respuesta).

Estructura de la evaluación práctica

El ECOE incluyó componentes de las ocho competencias del perfil intermedio I del Plan de Estudios 2010. Se elaboró una tabla de especificaciones de acuerdo con

Tabla 1. Asignaturas evaluadas de acuerdo con la carga crediticia y el perfil intermedio I del Plan de Estudios 2010

Asignaturas evaluadas	Créditos	# Reactivos	Porcentaje
Anatomía	17	17	8.1
Fisiología	23	23	10.9
Inmunología	7	9	4.3
Integración básico-clínica I	2	11	5.2
Integración básico-clínica II	2	11	5.2
Introducción a la salud mental	11	11	5.2
Microbiología y parasitología	17	17	8.1
Biología celular e histología médica	15	15	7.1
Bioquímica y biología molecular	21	20	9.5
Promoción de la salud en el ciclo de vida	7	7	3.3
Salud pública y comunidad	7	7	3.3
Informática biomédica I	3	10	4.7
Informática biomédica II	3	15	7.1
Introducción a la cirugía	11	8	3.8
Embriología humana	11	11	5.2
Farmacología	23	19	9.0
Totales	180	211	100

el perfil mencionado, y se solicitó la colaboración de los departamentos académicos para elaborar las estaciones estandarizadas, considerando especialmente las habilidades que debe poseer un estudiante al término del segundo año de la licenciatura. En todo el proceso participaron profesores con experiencia en la elaboración de estaciones de ECOE para evaluaciones formativas y sumativas de la Facultad de Medicina. Posteriormente, expertos en evaluación realizaron el diseño, selección y adecuación de las estaciones, y elaboraron el material de apoyo para cada estación (resúmenes de escenarios clínicos, listas de cotejo, cartillas de vacunación, edición de vídeo, etc.). Ya con los instrumentos, se realizaron pruebas piloto de cada una de las estaciones, para realizar los ajustes pertinentes. Se emplearon siete formatos diferentes: preguntas y respuestas, representaciones de *role play* con el evaluador, pacientes estandarizados, modelos mecánicos o estructurales, vídeo, búsqueda en Medline y un formato para ABP.

En algunas de las estaciones se utilizaron maniqués o personas no enfermas que se capacitaban para representar un problema de salud de forma consistente como pacientes estandarizados. El ECOE estuvo conformado por nueve estaciones estandarizadas de 6 min cada una. En la tabla 2 se especifican las características de cada estación y su relación con las competencias. Se realizaron reuniones informativas

con los estudiantes, que fueron invitados a participar voluntariamente, y se mantuvo la confidencialidad de sus resultados. Los estudiantes fueron evaluados en cada estación de manera objetiva y estructurada por medio de listas de cotejo predefinidas desarrolladas por expertos en el área, previamente piloteadas. El resultado por estación se reportó en porcentaje de aciertos en los instrumentos citados.

El examen se realizó de manera simultánea en seis sedes clínicas del primer nivel de atención médica de la Ciudad de México y en la Unidad Académica Cuajimalpa de la Facultad de Medicina, con un promedio de participación de 80 estudiantes por sede. Intervinieron 133 evaluadores de los diferentes departamentos académicos, que habían sido capacitados previamente, y hubo 19 evaluadores por sede. El examen se realizó el sábado 9 de junio de 2012, de 8:00 a 15:00 h, en cuatro turnos de 1 h, con excepción de Cuajimalpa, en donde hubo sólo dos turnos.

Los resultados de cada estudiante fueron capturados en hojas de lector óptico diseñadas para tal fin, en cada una de las estaciones por las que rotaban. Los resultados de la lectura de estas hojas se analizaron con el paquete estadístico JMP versión 8 (SAS Institute, www.jmp.com), obteniéndose la prueba alfa de Cronbach, el análisis de generalizabilidad con la teoría G y el análisis univariado.

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

Estaciones	Competencias
Toma de presión arterial (A)*	Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación
Exploración vaginal (B)*	Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación
Auscultación precordial	Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación
Búsqueda de información en Medline	Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información Aprendizaje autorregulado y permanente
Nota médica, transcripción de lenguaje coloquial a médico	Comunicación efectiva
Identificación de aspectos éticos y profesionalismo	Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales
Antecedentes ginecoobstétricos con paciente estandarizado	Comunicación efectiva Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación
Esquema de vacunación con paciente estandarizado	Comunicación efectiva Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación Salud poblacional y sistema de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad
Esferas de mercurio, problema de salud pública	Conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina Salud poblacional y sistema de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad
Priorización de problemas de salud en una población	Salud poblacional y sistema de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad

Para la fase teórica y práctica de la evaluación, se realizaron pruebas de estadística descriptiva (media y desviaciones estándar [DE]), y se hizo una representación gráfica de los datos por áreas de conocimiento, asignaturas y estaciones; para establecer las diferencias entre las mismas se empleó la prueba t de Student para muestras correlacionadas.

Elaboración de reportes

Con los resultados de las evaluaciones teórica y práctica se elaboraron reportes con la información más relevante para diferentes poblaciones: funcionarios de la Facultad de Medicina, departamentos académicos y un reporte individual para cada estudiante. En el reporte de realimentación individual para los estudiantes se describieron sus resultados en la evaluación del conocimiento para cada una de las asignaturas, en cada área del conocimiento (biomédica, sociomédica y clínica) y de forma global, cuantitativa y visualmente, anotando la puntuación del estudiante y el promedio global de la generación, en una escala transformada de 500 a 1,500. Además, se presentó la puntuación transformada para la evaluación práctica de cada una de las estaciones y competencias evaluadas, anotando también la puntuación del estudiante y el promedio global de la generación. El reporte individual fue entregado

de manera confidencial a todos los estudiantes que participaron 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 evaluaciones diagnósticas y formativas de los perfiles intermedios, en las facetas teóricas y prácticas, que forman parte de las actividades de evaluación y mejora 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 la confidencialidad de los estudiantes en la elaboración del manuscrito.

Resultados

Resultados del examen teórico

De los 524 alumnos que acreditaron el segundo año del Plan de Estudios 2010 presentaron el examen teórico

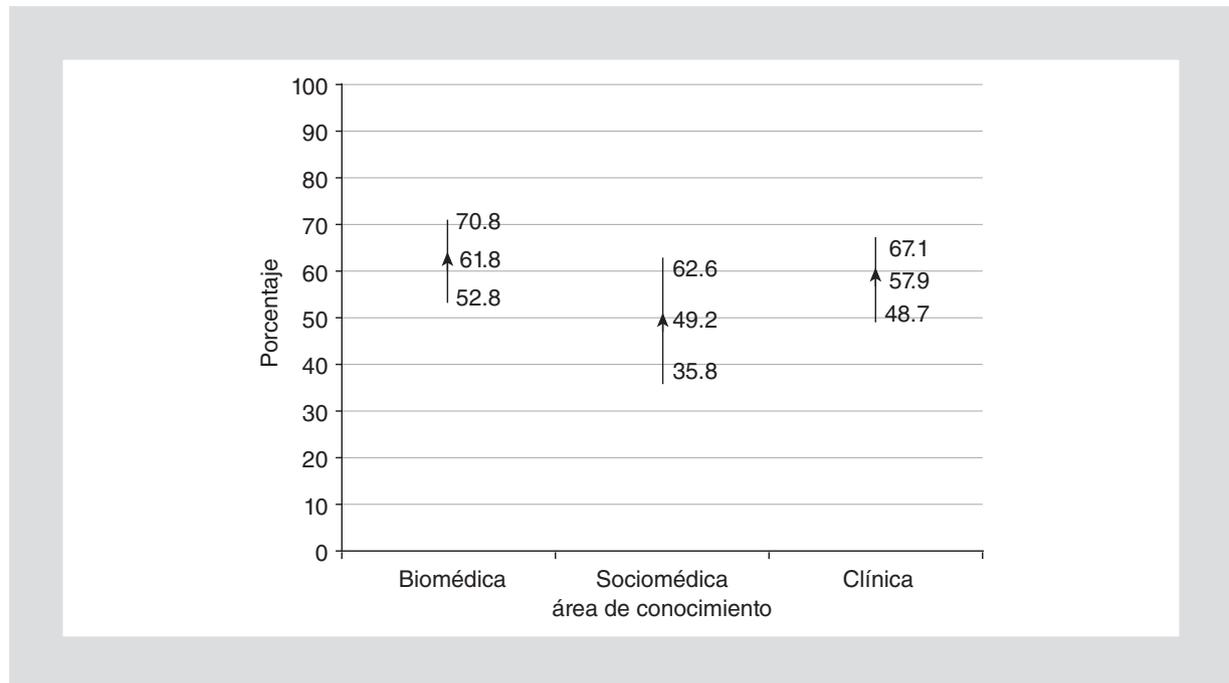


Figura 1. Porcentaje de aciertos por área de conocimiento (Plan de Estudios 2010; n = 493). Se observa que existe una diferencia de medias de 12.8 entre los puntajes extremos del área biomédica, con una media de 61.8, y del área sociomédica, con 49.2; se estableció una diferencia de medias con un valor de $t = 21.83$, significativo al $\alpha \leq .05$.

un total de 493 (94.1%). Se realizó el análisis psicométrico de los resultados con ayuda del programa Iteman, con el modelo de teoría clásica de los tests, como se ha descrito anteriormente. Se eliminaron 35 reactivos (16.6% del total) del instrumento original, por tener características psicométricas inadecuadas, usando como instrumento de evaluación final uno integrado por 176 reactivos seleccionados. Los resultados globales, por área y por asignatura se presentaron con la información obtenida de esta versión del instrumento. Al depurar los reactivos mejoraron las características psicométricas del instrumento, como la confiabilidad y la discriminación. El promedio de porcentaje de aciertos (índice de dificultad) en la fase teórica fue de 60 ± 14.5 (promedio \pm DE); la discriminación (coeficiente de punto biserial), de 0.16; la confiabilidad con alfa de Cronbach, de 0.85; el error estándar de medición (EEM), de 5.7, y los valores mínimo y máximo de aciertos, de 21 y 147, respectivamente.

En la figura 1 se observa que el área de conocimientos con mayor puntuación fue la biomédica; en cambio, la sociomédica obtuvo la menor puntuación.

Dentro del área biomédica, las asignaturas de Embriología, Bioquímica y Biología celular obtuvieron las mayores puntuaciones en el examen de conocimientos; en cambio, Inmunología, Anatomía y Farmacología tuvieron la menor puntuación en la evaluación teórica (Fig. 2).

En la figura 3 se observa que, en el área sociomédica, la asignatura de Introducción a la salud mental obtuvo la mayor puntuación y la de Salud pública y comunidad, la menor.

En la figura 4 se muestran los resultados del área clínica, en los que se observa que la asignatura de Integración básico-clínica I obtuvo la mayor puntuación y la de Informática biomédica II, la menor.

Resultados de la fase práctica

El ECOE se aplicó a 456 estudiantes; 37 de los que asistieron al examen teórico no se presentaron a la parte práctica. El promedio porcentual de aciertos global en el ECOE fue de 58, con una DE de 9 y un rango de 28.3 a 81.2. Con respecto a la confiabilidad, el instrumento tuvo un alfa de Cronbach de 0.36 considerando ambas versiones, la A de 0.22 y la B de 0.43; usando el modelo de la teoría de la generalizabilidad, el coeficiente G fue de 0.48.

En relación con los resultados de las nueve estaciones mostrados en la tabla 3, se observa que aquellas en las que se valora la competencia de habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación (competencia 5 del Plan de Estudios 2010)⁵ están dentro de las que obtuvieron mejor puntuación, igual que la estación que valora la competencia 6 del

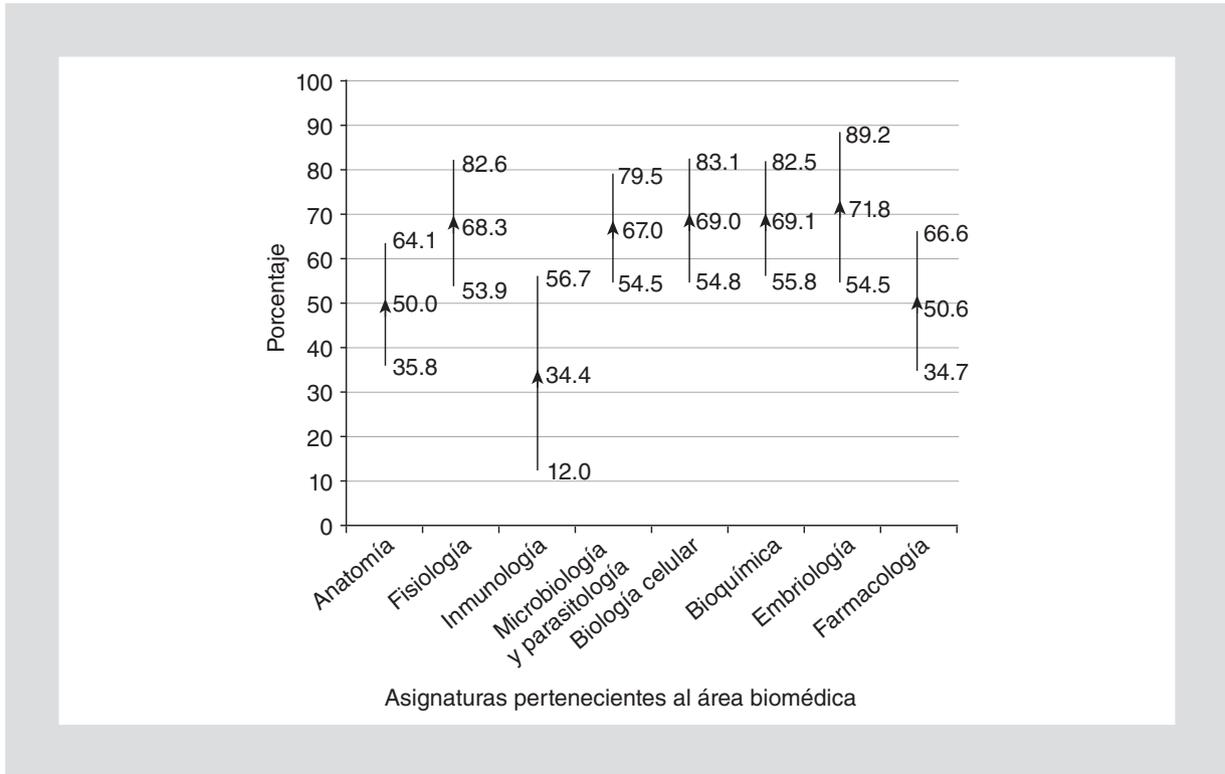


Figura 2. Porcentaje de aciertos en las asignaturas del área biomédica (Plan de Estudios 2010; n = 493). Se observa que existen amplias diferencias de medias entre Embriología (71.8) que es la asignatura con el porcentaje más alto de aciertos, y las tres asignaturas con menores puntajes, mostrando una diferencia de 37.58 con Inmunología, de 21.9 con Anatomía y de 21.2 con Farmacología, con diferencias estadísticamente significativas de $t = 31.29$ significativo al $\alpha \leq .05$, $t = 25.18$ significativo al $\alpha \leq .05$ y $t = 23.69$ significativo al $\alpha \leq .05$, respectivamente, con cada una de las tres asignaturas. Estas mismas asignaturas con puntajes bajos muestran diferencias significativas con $\alpha = .05$ con Bioquímica (con una media de 69.1) y Biología celular (con una media de 69), ubicadas en segundo y tercer lugar, con los porcentajes de aciertos más altos.

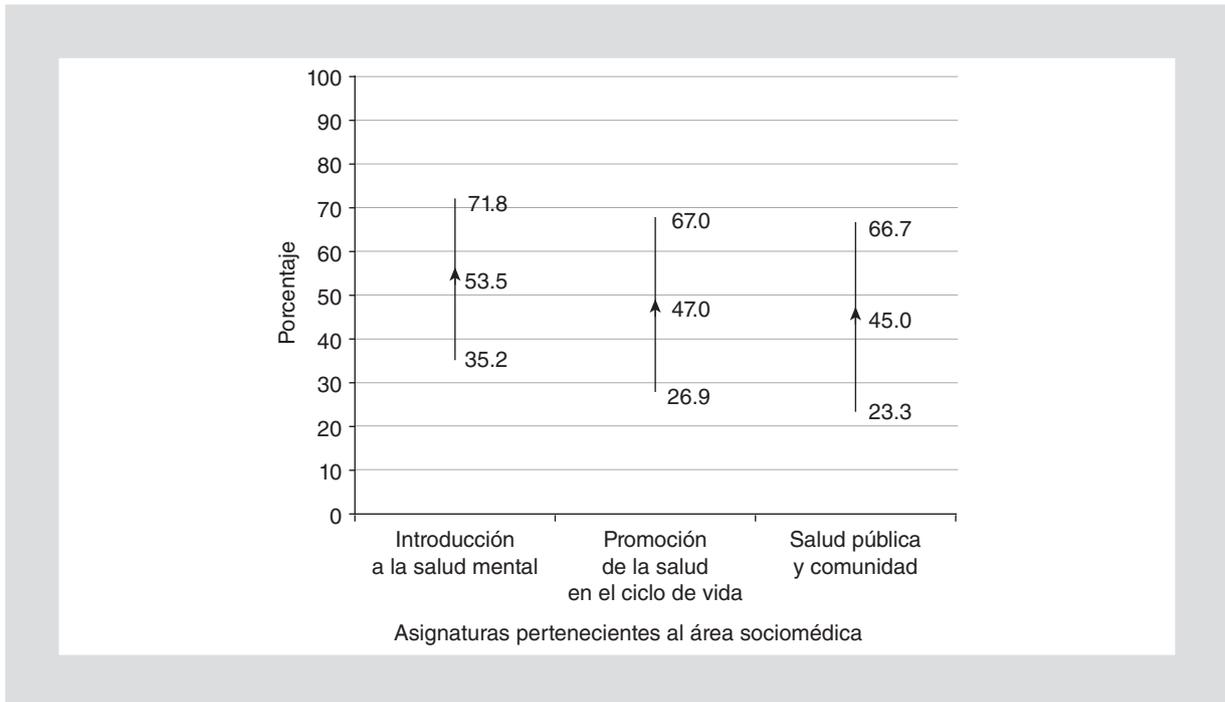


Figura 3. Porcentaje de aciertos en las asignaturas del área sociomédica (Plan de Estudios 2010; n = 493). En esta figura se observa que existe una diferencia de medias de 8.5 entre las asignaturas de Introducción a la salud mental y Salud pública y comunidad, ubicadas en los extremos con el mayor y menor porcentaje de aciertos en el área; se estableció su diferencia de medias con un valor de $t = 7.40$ significativo al $\alpha \leq .05$.

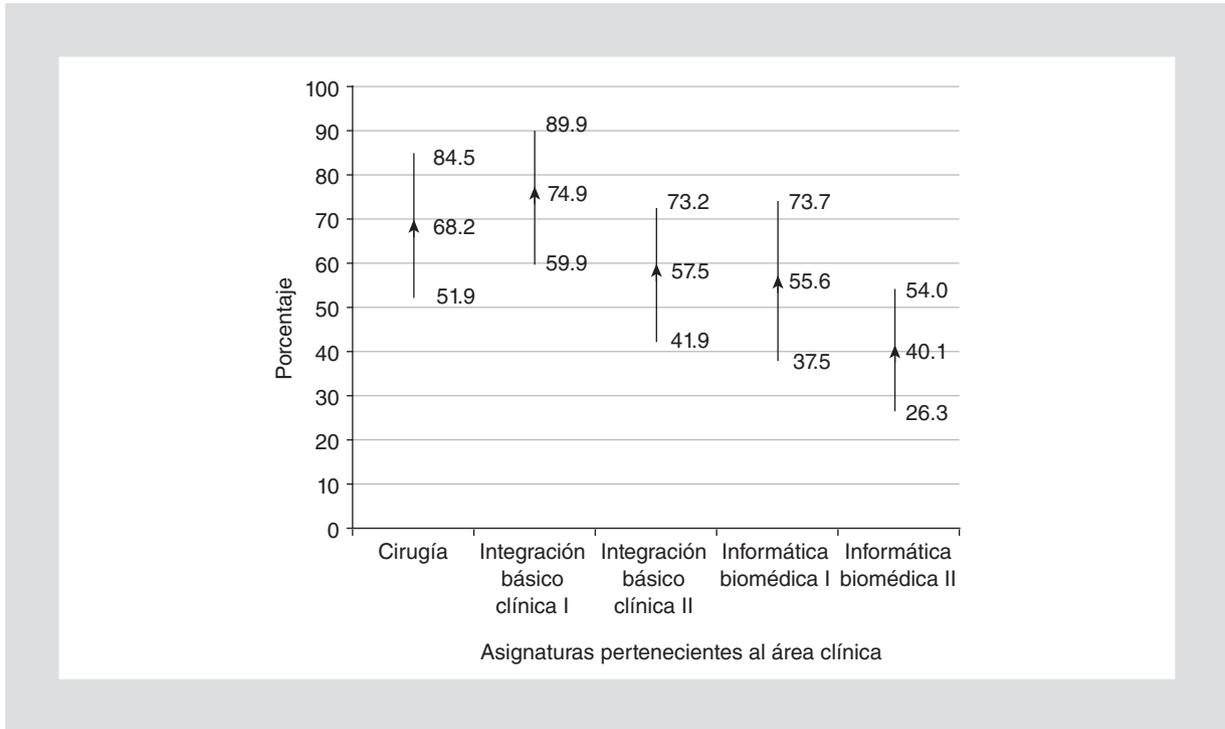


Figura 4. Porcentaje de aciertos en las asignaturas del área clínica (Plan de Estudios 2010; n = 493). En esta figura se observa que existe una diferencia de medias de 34.8 entre los porcentajes de aciertos de Integración básico-clínica I, con una media de 74.9, e Informática biomédica II, con una media de 40.1, asignaturas ubicadas con el mayor y menor porcentaje de aciertos en el área clínica. Se estableció su diferencia de medias con un valor de $t = 44.8$ significativo al $\alpha \leq .05$.

plan de estudios (Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales), que obtuvo un promedio de 70.6. La estación de Auscultación precordial realizada con paciente real fue la que obtuvo la mayor puntuación, con un 78.2 de promedio, y la estación de Toma de presión arterial en simulador obtuvo un 67.6; dentro de esta competencia, la Exploración vaginal con simulador (modelo anatómico) y los Antecedentes ginecoobstétricos con paciente real, donde también se valora la competencia de comunicación, tuvieron un resultado de 54.4 y 54.8, respectivamente, como se observa en la tabla 3.

La estación Esquema de vacunación con paciente real también valora estas competencias, además de la competencia 7 referente a Salud poblacional y sistemas de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad, cuyo resultado fue de 53.3. Otra estación que valora la competencia 7 es la Priorización de problemas de salud en una población, que obtuvo un resultado de 47.9. En relación con la estación de Búsqueda de información, en la que está implicada la competencia de Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información y Aprendizaje autorregulado y permanente, los estudiantes obtuvieron un 62.3 de promedio. La estación con el menor puntaje (41.3) es la que valora la competencia 3

(Comunicación efectiva), que se evaluó con la habilidad de transcribir de lenguaje coloquial a una nota médica.

En la tabla 4 se muestran los resultados de la comparación entre las competencias evaluadas por las estaciones en el ECOE de acuerdo con la clasificación mencionada en la tabla 2.

Discusión

Hasta donde hemos podido indagar en los antecedentes registrados de la Facultad de Medicina de la UNAM, así como en la literatura médica y educativa publicada en Latinoamérica, no se ha registrado ninguna evaluación similar a la que es motivo de este reporte. El plan de estudios de nuestra institución se evalúa en diferentes momentos de su implementación, para realizar los cambios pertinentes de manera oportuna, sin esperar varios años, hasta que se revisa el plan de estudios en curso para preparar la siguiente reforma curricular. Además de la medición objetiva del conocimiento, realizamos una evaluación práctica de competencias que da la oportunidad de evaluar de una forma más integral y realista el currículo vigente, para identificar el nivel y alcance del perfil intermedio I y promover medidas de calidad educativa.

Tabla 3. Resultados de la evaluación por estaciones con el ECOE

Nombre de la estación	Toma de tensión arterial en modelo anatómico (A)	Exploración vaginal con modelo anatómico (B)	Auscultación precordial con paciente real para certificado de salud	Búsqueda de información en Medline	Nota médica, transcripción de lenguaje coloquial a médico	Vídeo ética y profesionalismo	Antecedentes ginecoobstétricos con paciente real	Esquema de vacunación con paciente real	Esferas de mercurio, problema de salud pública	Priorización de problema de salud en una población	Puntaje global
Promedio % de aciertos	67.6	54.4	78.2	62.3	41.3	70.6	54.8	53.3	61.3	47.9	58.0
DE	21.3	21.0	21.0	31.3	13.9	21.8	16.0	14.0	17.6	26.8	9.0

En relación con la fase teórica

En la literatura latinoamericana hay escasa información sobre estudios enfocados al seguimiento del impacto que el currículo tiene en la retención de conocimientos, así como en las habilidades clínicas de los diversos ciclos o años que cursan los estudiantes, como una medida de los saberes que mantienen a lo largo del tiempo. En época reciente se ha publicado un estudio del seguimiento durante un lapso de cinco generaciones del plan único de estudios de la Facultad de Medicina de la UNAM, y los resultados concuerdan con lo que la literatura reporta y se traduce en una disminución en la retención de los conocimientos relacionados con las ciencias básicas que llevan en los dos primeros años de la licenciatura⁸. En este estudio se reportó que la retención del conocimiento disminuye al final de los años de ciencias básicas, y que dicha disminución se mantuvo más o menos estable en las generaciones evaluadas, resultados comparables a los obtenidos en el presente estudio. Algunas asignaturas tuvieron menores puntuaciones que otras en el estudio de Fortoul y en el presente trabajo. Por ejemplo, Psicología médica tuvo la menor puntuación, mientras que Salud pública I y II fueron las que tuvieron las puntuaciones más elevadas⁸. En cambio, en nuestro estudio las asignaturas con menor puntuación fueron Inmunología, Anatomía y Farmacología, dentro del área biomédica, Salud pública y comunidad, en el área sociomédica, e Informática biomédica II, dentro del área clínica, mientras que Embriología humana, Biología celular e Integración básico-clínica I obtuvieron las mayores puntuaciones.

En la Facultad de Medicina de la UNAM se han realizado estudios previos sobre el rendimiento académico evaluado mediante los resultados de los exámenes departamentales de los primeros dos años de la licenciatura^{9,10}. Se realizó un examen diagnóstico de retención de los conocimientos de los primeros dos años a una población que iniciaba el tercer año de la licenciatura con el plan de 1985, y se encontró un promedio general de aciertos del 63.5%⁹. Estos resultados son similares a los reportados por el seguimiento de una cohorte de estudiantes desde su ingreso hasta el término de la licenciatura, específicamente en el diagnóstico de retención de conocimientos durante los dos primeros años¹¹. Otros estudios sobre la retención de conocimientos de las ciencias biomédicas en general describen una disminución de dicha retención¹²⁻¹⁴.

Para interpretar los resultados hay que tener en cuenta que alrededor de un tercio del conocimiento

Tabla 4. Comparación entre las competencias evaluadas por las estaciones que conformaron el ECOE

Competencias comparadas		Estadísticos de muestras relacionadas						
		Media	DE	Diferencia de medias	Intervalo de confianza del 95% para la diferencia		t	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior		
Par 1	Habilidades clínicas	64.5	12.0	2.1	-0.9	5.2	1.4	.17
	Pensamiento crítico	62.4	31.3					
Par 2	Habilidades clínicas	64.4	12.6	23.0	21.6	24.5	31.4	.00
	Comunicación	41.3	13.8					
Par 3	Habilidades clínicas	64.3	12.6	-6.2	-8.5	-4.0	-5.5	.00
	Profesionalismo	70.6	21.8					
Par 4	Habilidades clínicas	64.4	12.6	10.7	9.2	12.2	13.8	.00
	Salud poblacional	53.7	12.3					
Par 5	Pensamiento crítico	62.3	31.3	21.1	18.0	24.3	13.2	.00
	Comunicación	41.1	13.6					
Par 6	Pensamiento crítico	62.6	31.3	-8.0	-11.7	-4.3	-4.3	.00
	Profesionalismo	70.6	21.9					
Par 7	Pensamiento crítico	62.3	31.3	8.5	5.4	11.6	5.4	.00
	Salud poblacional	53.8	12.3					
Par 8	Comunicación	41.3	13.9	-29.3	-31.7	-26.9	-23.9	.00
	Profesionalismo	70.6	21.8					
Par 9	Comunicación	41.3	13.9	-12.4	-14.0	-10.8	-15.6	.00
	Salud poblacional	53.7	12.3					
Par 10	Profesionalismo	70.6	21.8	16.9	14.6	19.2	14.6	.00
	Salud poblacional	53.7	12.3					

aprendido se pierde después de un año y la mitad, una vez transcurridos unos pocos años¹⁵. Asimismo, los estudiantes en general se presentaron al examen sin prepararse específicamente, dado que se trataba de un examen diagnóstico y formativo. Los resultados de nuestro estudio, en donde algunas áreas de conocimiento y asignaturas obtuvieron mayores puntuaciones que otras, se pueden atribuir a factores que juegan un papel importante en la retención del conocimiento, como la frecuencia de uso del conocimiento aprendido después de que la instrucción formal haya terminado, el contenido y las tareas a aprender, las condiciones de recuperación del conocimiento y las habilidades individuales de los estudiantes¹⁶, pero también la falta de refuerzo del conocimiento¹⁷, un aprendizaje fuera de contexto¹⁸, contenidos sin relevancia clínica y una base de conocimientos previos deficiente. La planta académica y las estrategias de enseñanza también influyen en la retención de conocimientos, así como la estructuración

de los programas académicos y el sistema de evaluación del aprendizaje. Identificar los factores que más influyen en la retención podría ser el propósito de futuras indagaciones.

Llama la atención un estudio realizado entre estudiantes de la escuela de medicina de Texas, en Houston (EE.UU.), para favorecer la retención de los conocimientos de anatomía. La mayor retención de conocimientos se observó cuando éstos sólo se evaluaban, sin que necesariamente se repasaran¹⁹. Otra aplicación de esta estrategia fue identificar a los estudiantes que tenían problemas y reinformarlos para que tomaran las medidas pertinentes. Un estudio de seguimiento del programa de medicina de la Universidad de Saskatchewan²⁰ refiere que la pérdida de los conocimientos no es igual para todas las asignaturas, lo cual coincide con lo reportado en nuestra institución⁸.

Los resultados del examen de conocimientos realizado en nuestro estudio ofrecen datos que en general son aceptables, desde una visión global y por área del

conocimiento, al compararlos con las evaluaciones escritas del final de segundo año que se han efectuado anteriormente en la Facultad de Medicina para el plan único de estudios. Esta evaluación previa nos permite confirmar la información que muestran otros estudios relacionados con la retención de conocimientos: los conocimientos adquiridos en los primeros años se olvidan. Son varias las propuestas que explicarían este fenómeno¹⁵. Una de las más importantes es que no existe una integración vertical de los contenidos y hay poca aplicación en los años subsecuentes. Esto se hace más evidente cuando los estudiantes son evaluados durante los años clínicos sobre los conocimientos básicos, y el argumento es también que no se les da la aplicación debida, pues son la base para entender qué está ocurriendo en el paciente.

Los resultados de la evaluación teórica por asignatura descritos en este trabajo deben considerarse como una aproximación inicial a la estimación del conocimiento y las habilidades para aplicarlo de los estudiantes, en virtud del número relativamente reducido de reactivos por asignatura y el hecho de que se eliminaron de la puntuación el 16.6% de los ítems. Este porcentaje de reactivos con un desempeño psicométrico inadecuado es el usual y aceptable en una primera aplicación de un instrumento de este tipo.

En nuestro país, este tipo de información dura sobre el desempeño de los estudiantes en las escuelas de medicina habitualmente no es publicada en la literatura científica con arbitraje por diversos factores: resulta delicado y en potencia políticamente peligroso hacer de conocimiento público que los resultados en las evaluaciones objetivas de los estudiantes no son de excelencia, como se escucha con frecuencia en el discurso; los procedimientos de evaluación educativa y de programas de las instituciones de salud y de educación superior habitualmente tienen un papel secundario relativo a las actividades de enseñanza y de atención clínica, sobre todo la evaluación de tipo formativo; gran parte de las instituciones nacionales no cuentan con el personal idóneo profesionalizado en la ciencia de la evaluación y medición educativa; las estrategias de evaluación educativa de las diversas escuelas de medicina pueden ser heterogéneas, utilizando métodos diferentes en planes de estudio y modelos educativos diferentes, lo cual complica su comparación; este tipo de trabajos no son muy atractivos para las instituciones educativas y los investigadores que en ellas laboran, y resulta complicado publicarlos; la cultura de la evaluación diagnóstica y formativa es aún incipiente en nuestras instituciones de salud y de

formación de médicos, entre otras razones insertadas en el currículo oculto de las universidades.

En relación con la fase práctica

Por otra parte, el conocimiento no es suficiente por sí mismo para el aprendizaje efectivo de la medicina, por lo que se ha hecho necesario incorporar otros aspectos a la formación de los médicos, como las competencias. Y esto obliga a evaluar, además del conocimiento, las habilidades y destrezas, que requieren otro tipo de instrumentos, como el ECOE^{21,22}. Simon, et al., en 2002, reportaron la validez predictiva del ECOE aplicado en el segundo año de la carrera, al correlacionarlo con el *United States Medical Licensing Examination* (USMLE 1), proponiendo la evaluación continua de la validez del ECOE como un predictor de la actividad clínica posterior de los estudiantes²². En 1997, en el Hospital Gea González, de la Secretaría de Salud (SSA) de México, se realizó un ECOE a los alumnos que cursaban el internado médico de pregrado. Se aplicó el examen al inicio y al término del internado. El estudio reportó un mejor desempeño en las habilidades clínicas al final del internado, y se comentó el beneficio que aplicar este tipo de evaluaciones tiene en la parte formativa de los estudiantes²³. Existen algunos estudios con ECOE que evalúan el efecto de las intervenciones educativas sobre habilidades específicas del segundo año de la carrera, tales como la historia clínica sobre tabaquismo (Boehlecke, 1996)²⁴, el examen de un paciente con lumbalgia²⁵ o el examen de mama^{26,27}. Otros han evaluado la participación de profesores o pacientes como examinadores²⁷⁻²⁹ y han comparado la importancia de la realimentación a los estudiantes de acuerdo con su desempeño en el ECOE³⁰, o la confiabilidad y generalizabilidad del ejercicio³¹. El ECOE es una estrategia que tiene como atributo el ser uno de los instrumentos más objetivos que existen para valorar y mejorar la competencia clínica³²⁻³⁴.

Como hemos mencionado en párrafos anteriores, ésta es la primera ocasión en la historia de la Facultad de Medicina de la UNAM que se realiza una evaluación diagnóstica formal de habilidades y destrezas, orientadas a las competencias definidas del perfil intermedio I. El diseño, la elaboración y el análisis del ECOE siguieron también los principios internacionales para una evaluación de estas características, obteniendo una evidencia de validez y confiabilidad aceptable. Esta primera evaluación indica ya algunas áreas que deben revisarse, y que son importantes para el desarrollo del futuro médico, como la estación de Transcripción

de lenguaje coloquial a médico, relacionada con la competencia de comunicación escrita, en la que los estudiantes obtuvieron la menor puntuación, lo que refleja una problemática en el uso correcto del lenguaje médico. Es deseable que estos resultados hagan reflexionar a todos los profesores encargados de utilizar esta competencia en sus procesos educativos, para que realicen los ajustes pertinentes, explorando alternativas efectivas sustentadas en la mejor evidencia disponible para mejorar la comunicación escrita. Los estudiantes obtuvieron la mayor puntuación en la estación de Auscultación precordial, que está relacionada con la competencia de habilidades clínicas, que en conjunto obtuvo el mayor porcentaje de aciertos. Esto puede indicar que las prácticas de integración básico-clínica están cumpliendo los objetivos propuestos en el programa académico.

Durante su formación y en su posterior práctica profesional, el médico debe contar con las herramientas necesarias para mantenerse actualizado y realizar búsquedas de información; por ello se consideró pertinente incluir una estación que valorara estas habilidades. En la actualidad, son frecuentes las demandas legales contra los médicos, y en ocasiones están motivadas principalmente por una inadecuada comunicación médico-paciente, que, junto con el profesionalismo, es otra de las competencias que deben ser evaluadas y que también se incluyó en una de las estaciones, con el fin de mejorar la mencionada relación a través de mecanismos de evaluación formativa.

La media de nuestro ECOE ($58 \pm 9\%$) fue mayor que la de los resultados de varios ECOE con los que se comparó, como los siguientes: habilidades del área cardiovascular y respiratoria de estudiantes de segundo año ($52 \pm 6\%$)³⁵; ECOE de 16 estaciones al terminar el segundo año relacionado con la exploración física (57%)³⁶; un estudio en áreas clínicas ($57 \pm 4\%$)³⁷, y otro con estudiantes de medicina de tercer año (58%)³⁸. En cambio, resulta menor al compararlo con un ECOE entre estudiantes de segundo año, que tuvo un resultado del 70% ²⁸.

Por otra parte, un ECOE realizado entre estudiantes de tercer año mostró medias de 19.2/25 en el interrogatorio, de 17.9/25 en la exploración física y de 23.4/25 en habilidades de comunicación al final de los tres meses³⁹. Cabe considerar que los estudios antes señalados^{36,38} priorizaron la exploración física, correspondió a dos estaciones y otras dos para interrogatorio.

El estudio tiene limitaciones, pues se aplicaron nueve estaciones, por lo que la confiabilidad es baja. Se utilizó un solo evaluador por estación, debido a que con el uso de la lista de cotejo se observó una confiabilidad interevaluador en el ECOE de 0.50-0.72, cifras consideradas

como aceptables por la comunidad de investigadores en el tema, como instrumento formativo y sumativo⁴⁰.

En un estudio sobre habilidades en la exploración física de mama entre estudiantes de primero, segundo y tercer año de carrera, se encontró una disminución progresiva en las medias (61.5, 53.9 y 43.4), que se atribuyó al cambio de enfoque del curso, que les condujo a perder interés por la exploración física²⁶.

Los resultados de un ECOE de 20 estaciones (cuatro del área de neurología) entre 198 estudiantes de segundo año reportaron medias en cada uno de los cuatro hospitales de 60.2, 59.4, 56 y 58.8, semejantes a nuestro estudio.

También se realizó un ECOE de 37 estaciones entre estudiantes de tercer año al terminar la rotación de 12 semanas en medicina interna. Se evaluaron dos grupos, uno por la mañana y otro por la tarde, y las medias fueron de 62.1 y 61.8³⁸.

Realimentación a estudiantes, autoridades y departamentos académicos

Otro punto de interés de este estudio es que a cada estudiante se le entregó un informe de su desempeño, y se les explicó que la única finalidad de la evaluación formativa era darles un punto de referencia para sus estudios futuros, y para que pudieran realizar actividades de remediación antes de llegar a las unidades de atención médica y en el transcurso de los siguientes años de su formación²¹. Es muy importante desarrollar gradualmente la cultura de la evaluación formativa en nuestro medio, ya que tiene un impacto trascendente en el aprendizaje autodirigido y en la práctica reflexiva⁴¹.

En el caso de los departamentos académicos, se les entregó un resumen de los resultados para que lo hicieran extensivo a sus profesores y se realizaran los cambios necesarios, para evaluar la pertinencia de los contenidos, la extensión y profundidad de los mismos, y se tomaran las medidas necesarias para permitir al estudiantado tener una mejor capacidad de aplicación de la información adquirida durante los dos primeros años. A las autoridades de la facultad, incluyendo el Consejo Técnico y el Comité Curricular, se les entregó un resumen ejecutivo de la evaluación del perfil intermedio I, con algunas recomendaciones para continuar con el proceso de implementación y evaluación del Plan de Estudios 2010.

Limitaciones y fortalezas del estudio

Si se considera que el propósito del presente estudio fue evaluar el grado de retención de los conocimientos

biomédicos, sociomédicos y clínicos, así como las habilidades de los estudiantes, al término del segundo año, se cubrió de manera descriptiva mediante la identificación de las asignaturas con mayor y menor puntaje promedio en la fase teórica y la identificación de competencias vinculadas a las estaciones con los mayores y menores puntajes obtenidos, por lo que consideramos que se trata de una primera aproximación.

El examen teórico y el de competencias se diseñaron, elaboraron, implementaron y analizaron siguiendo los principios generales de calidad de un examen objetivo, acumulándose abundante evidencia de validez y confiabilidad sobre los instrumentos, para las inferencias que se pretendía hacer de los resultados⁶. Es importante considerar que este tipo de examen supone un reto logístico para cualquier institución educativa, sobre todo el examen práctico de evaluación de competencias, ya que es necesario coordinar múltiples sedes, que trabajan de forma simultánea, con un amplio número de profesores examinadores en cada una y un grupo de pacientes estandarizados, que deben conocer sus libretos para desempeñarse de acuerdo con los mejores estándares. Esta metodología requiere una inversión considerable de recursos humanos, financieros y materiales, pero consideramos que la importancia del objetivo, formar y evaluar a los estudiantes de medicina en proceso de formación que atenderán a los pacientes en nuestro país, justifica el esfuerzo y uso de los recursos citados.

Esto sienta las bases para una planeación anticipada del proceso logístico y operativo del examen, en la cual se deberán considerar los tiempos para la entrega de resultados y la realimentación a los estudiantes, pero también los tiempos y el personal de la facultad involucrados en el análisis, seguimiento y desarrollo de diferentes líneas de investigación vinculadas al proyecto.

Algunas posibles limitaciones del presente estudio fueron las siguientes: la evaluación del conocimiento de algunas de las asignaturas se realizó con un número relativamente limitado de reactivos (siete), por la necesidad de no hacer un examen demasiado grande, y esto podría limitar la validez de contenido de algunas de las asignaturas. También hay que considerar las limitaciones inherentes a la evaluación del conocimiento con exámenes de opción múltiple, como pudiera ser la exploración de niveles cognoscitivos básicos como la memoria, en lugar de la comprensión, aplicación y solución de problemas, entre otros; esto se intentó minimizar siguiendo los lineamientos de Haladyna y Downing⁷ y con actividades de formación docente en

evaluación. Algunos autores^{21,34} refieren las limitaciones del ECOE, como la fragmentación de las actividades en pequeñas viñetas con intervalos cortos de tiempo, además del hecho de tratarse de una evaluación en un escenario artificial controlado, que pudiera no relacionarse con el desempeño en actividades de la vida real; todo esto se trató de minimizar con actividades de profesionalización y formación docente de los evaluadores y pacientes estandarizados. Otra potencial limitación se relaciona con la validez externa del estudio, ya que se realizó en la escuela de medicina más grande del país, que cuenta con relativamente abundantes recursos y profesores, lo que podría limitar su extrapolación a otras escuelas de medicina nacionales o de otros países. Como cualquier implementación de un nuevo plan de estudios y de una estrategia de evaluación diagnóstica novedosa en nuestra institución, hubo un intenso interés por parte de las autoridades y los académicos participantes en el desarrollo e implementación de los exámenes, lo cual podría afectar a la generalizabilidad ecológica del trabajo.

Conclusiones

En esta primera aplicación de un examen totalmente nuevo para evaluar el perfil intermedio I, se lograron diversos aprendizajes organizacionales para la aplicación de este tipo de evaluaciones diagnósticoformativas. Se estableció un mecanismo de trabajo y se asignaron responsabilidades a las diferentes instancias de la Facultad de Medicina, lo que coadyuvará a que en las siguientes aplicaciones de estos exámenes se logren los objetivos de manera más eficiente y efectiva.

Este estudio contribuye a fomentar la cultura de la evaluación formativa y por competencias en nuestro medio, y ofrece resultados obtenidos con métodos rigurosos que nos permiten confiar en ellos. Es deseable generalizar el uso del ECOE formalmente, de tal manera que todos los estudiantes sean evaluados con esta estrategia, ya que dentro de sus atributos se encuentra el ser uno de los instrumentos más objetivos que existen para valorar y mejorar la competencia clínica.

Esta nueva experiencia abre la posibilidad de proponer esta estrategia como una actividad relevante en cualquier plan de estudios. Las ventajas que el conocimiento del desarrollo del currículo ofrece permiten redirigir, con sustento académico y científico, el plan de estudios en proceso. Esto facilita realizar cambios en el momento, sin tener que esperar tiempos prolongados, como el final de los ciclos educativos y de la carrera profesional, para realizar los ajustes necesarios, de

manera que el plan de estudios evoluciona de la mejor manera posible y cumple sus objetivos al adaptarse con dinamismo al proceso educativo en su conjunto.

Sería deseable que este tipo de evaluación fuese aplicada en otras escuelas de medicina, para ver sus comportamientos y realizar el seguimiento de estas generaciones que cuentan con reinformación sobre su crecimiento académico. Ejercicios como éste convierten los planes de estudios en estructuras dinámicas con mejores posibilidades de ajuste a la realidad del trabajo diario en las aulas, los laboratorios y la práctica médica.

Es indispensable realimentar el Plan de Estudios 2010 de manera cualitativa y cuantitativa, identificando aciertos y áreas de oportunidad en términos de formación de los estudiantes, para favorecer una política de mejora continua del proceso de formación y evaluación de los estudiantes, y alimentar nuevas líneas de investigación educativa en la facultad.

Agradecimiento

A los profesores que colaboraron en la elaboración de preguntas y estaciones.

Bibliografía

- Morales S, Petra MI, Cortés MT. El programa de alta exigencia académica en la Facultad de Medicina de la UNAM. *Rev Educ Sup*. 1999;XXVIII:1-5. [Internet] Consultado el 14 de diciembre de 2012. Disponible en: http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/rev-sup/res109/txt1_5.htm.
- Graue-Wiechers E. Informe de Actividades 2008-2012. [Internet] Consultado el 1 de octubre de 2012. Disponible en: http://www.facmed.unam.mx/marco/index.php?dir_ver=113.
- 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.
- Weurlander M, Söderberg M, Schejac M, Hultb H, Wernerson A. Exploring formative assessment as a tool for learning: students' experiences of different methods of formative assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2012;37:747-60.
- Plan de Estudios 2010 y Programas Académicos de la Licenciatura de Médico Cirujano. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, 2010. [Internet] Disponible en: www.facmed.unam.mx.
- Downing SM. Twelve steps for effective test development. En: Downing SM, Haladyna TM, eds. *Handbook of Test Development*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 2006. p. 3-25.
- Haladyna TM, Downing SM, Rodríguez MC. A Review of Multiple-Choice Item-Writing Guidelines for Classroom Assessment. *Applied Measurement in Education*. 2002;15:309-34.
- Fortoul-van der Goes TI, Morales-López S, Muñoz-Comonfort A, Jacobo-Méndez A, Varela-Ruiz M, Rodríguez-Lara V. Retención de los conocimientos básicos en cinco generaciones de alumnos que terminaron los dos primeros años del plan único de la carrera de médico cirujano en la Facultad de Medicina, UNAM (2007-2011). *Inv Ed Med*. 2012;1:170-5.
- Rodríguez R, Téllez VC, Martínez GA, Santana C. Retención de los conocimientos de ciencias básicas por los alumnos de medicina. Implicaciones educativas. *Rev Fac Med UNAM*. 1992;35:23-8.
- Guevara GR, Galván M, Muñoz CA. El desempeño académico de los estudiantes de la Facultad de Medicina en el primer año de la carrera. *Gac Med Mex*. 2007;143:27-32.
- Martínez GA, Gil MA, Rey CJ, Rodríguez CR. Nivel académico de los alumnos del Programa de Medicina General Integral (Plan A-36) y su comparación con los alumnos del Plan de Estudios 85. I. Una nueva estrategia para evaluar la calidad del proceso educativo. *Rev Fac Med UNAM*. 1997;40(6):222-9.
- Lazić E, Dujmović J, Hren D. Retention of Basic Sciences Knowledge at Clinical Years of Medical Curriculum. *Croat Med J*. 2006;47:882-7.
- Kennedy WB, Kelley PR, Saffran M. Use of NBME examinations to assess retention of basic science knowledge. *J Med Educ*. 1981;56:167-73.
- Swanson DB, Case SM, Luecht RM, et al. Retention of basic science information by fourth-year medical students. *Acad Med*. 1996;71:80-2.
- Custers EJ. Long-term retention of basic science knowledge: a review study. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2010;15(1):109-28.
- Farr MJ. The long-term retention of knowledge and skills. A cognitive and instructional perspective. Nueva York: Springer-Verlag; 1994.
- Last KS, Appleton J, Ferguson JDB, et al. 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.
- Woloschuk W, Mandin H, Harasym P, et al. Retention of basic science knowledge: a comparison between body system-based and clinical presentation curricula. *Teach Learn Med*. 2004;16(2):116-22.
- Logan JM, Thompson AJ, Marshak DW. Testing to enhance retention in human anatomy. *Anat Sci Educ*. 2011;4:243-8.
- D'Eon MF. Knowledge loss of medical students on first year basic science courses at the university of Saskatchewan. *BMC Med Educ*. 2006;6:5.
- Van der Vleuten CPM. The assessment of professional competence: developments, research and practical implications. *Adv Health Sci Educ*. 1996;1:41-67.
- Simon S, Volkan K, Hamann C, Duffey C, Fletcher S. The relationship between second-year medical students' OSCE scores and USMLE Step 1 scores. *Med Teach*. 2002;24:535-9.
- Larios MH, Trejo MJA, Martínez VN, Cortés MT, Velasco T, Hernández A. Desarrollo de la competencia clínica durante el internado médico. *Rev Educ Sup*. 2000;XXIX. [Internet] Consultado el 14 de diciembre de 2012. Disponible en: http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res115/info115.htm.
- Boehlecke B, Sperber AD, Kowlowitz V, Becker M, Contreras A, Mc-Gaghie WC. Smoking history-taking skills: a simple guide to teach medical students. *Med Educ*. 1996;30:283-9.
- Allen SS, Bland CJ, Harris IB, et al. Structured clinical teaching strategy. *Med Teach*. 1991;13:177-84.
- Lee KC, Dunlop D, Dolan NC. Do clinical breast examination skills improve during medical school? *Acad Med*. 1998;73:1013-9.
- Pilgrim C, Lannon C, Harris RP, Cogburn W, Fletcher SW. Improving clinical breast examination training in a medical school: a randomized controlled trial. *J Gen Int Med*. 1993;8:685-8.
- Hasle JL, Anderson DS, Szerlip HM. Analysis of the costs and benefits of using standardized patients to help teach physical diagnosis. *Acad Med*. 1994;69:567-70.
- Feickert JA, Harris IB, Anderson DC, et al. Senior medical students as simulated patients in an objective structured clinical examination: motivation and benefits. *Med Teach*. 1992;14:167-77.
- Anderson DC, Harris IB, Allen S, et al. Comparing students' feedback about clinical instruction with their performances. *Acad Med*. 1991;66:29-34.
- Carpenter JL, McIntire D, Battles J, Wagner JM. Administration of a parallel, simultaneous objective structured clinical examination to accommodate a large class of students. *Teach Learn Med*. 1993;5:79-85.
- Townsend AH, McIlvenny S, Miller CJ, Dunn EV. The use of an objective structured clinical examination (OSCE) for formative and summative assessment in a general practice clinical attachment and its relationship to final medical school examination performance. *Med Educ*. 2001;35:841-6.
- Short M, Jorgensen J, Edwards J, Blakenship R, Roth B. Assessing Intern Core Competencies with an Objective Structured Clinical Examination. *J Grad Med Educ*. 2009;1(1):30-6.
- Mavis BE, Henry RC. Between a rock and a hard place: finding a place for the OSCE in medical education. *Med Educ*. 2002;36:408-9.
- Ross JR, Hutcheon MA, Cohen R. Second-year students' score improvement during an objective structured clinical examination. *J Med Educ*. 1987;62:857-9.
- Hamann C, Volkan K, Fishman M, Silvestri R, Simon S, Fletcher S. How well do second-year students learn physical diagnosis? Observational study of an objective structured clinical examination (OSCE). *BMC Med Educ*. 2002;2:1-11.
- Cohen R, Rothman AJ, Ross J, Poldre P. Validating an objective structured clinical examination (OSCE) as a method for selecting foreign medical graduates for a pre-internship program. *Acad Med*. 1991;9:S67-9.
- Petrusa ER, Blackwell TA, Rogers LP, et al. An objective measure of clinical performance. *Am J Med*. 1987;83:34-42.
- Prislin MD, Giglio M, Lewis EM, Ahearn S, Radecki S. Assessing the acquisition of core clinical skills through the use of serial standardized patient assessments. *Acad Med*. 2000;75(5):480-3.
- Patricio M. A Best Evidence Medical Education (BEME) Systematic Review on the feasibility, reliability and validity of the Objective Structured Clinical Examination (OSCE) in undergraduate medical studies. Tesis Doctoral, Facultad de Medicina, Universidad de Lisboa. 2012. [Internet] Disponible en: <http://tinyurl.com/c5c7cbs>.
- Rolfe I, McPherson J. Formative assessment: how am I doing? *Lancet*. 1995;345(8953):837-9.