

Retención de los conocimientos de ciencias básicas por los alumnos de medicina. Implicaciones educativas.

Rodolfo Rodríguez, Carolina Téllez-Villagra, Adrián Martínez-González, Carlos Santana
Departamento de Farmacología, Departamento de Fisiología y Programa de Medicina General Integral
Facultad de Medicina, UNAM, México, D.F.

(Recibido, enero 14, 1992; aceptado, marzo 6, 1992)

Resumen

Se aplicó un examen diagnóstico, constituido por 100 reactivos de opción múltiple con una sola respuesta correcta, a 414 alumnos egresados del segundo año de la licenciatura de Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la UNAM, generaciones 1987, 1988 y 1989. El examen exploró la retención de un grupo de conocimientos esenciales, propios de las disciplinas básicas y relevantes a la educación clínica. Se encontró una distribución de puntuaciones relativamente homogénea y la media de aciertos fue de 63.54%. Este promedio es significativamente más alto que el obtenido en el examen diagnóstico aplicado a los alumnos de la generación 1989 al momento de su ingreso a la licenciatura. El análisis comparativo de los resultados, empleando exclusivamente los datos de los alumnos de la generación 1989 que presentaron ambos exámenes (227), reveló un aumento significativo de la media de aciertos (+14.18) en el segundo examen y una menor dispersión de las puntuaciones. Estos datos indican una relativamente buena retención de los conocimientos adquiridos en los cursos preclínicos y una mejoría substancial en la preparación académica de los alumnos. Se postula que los cambios de posición de la curva de distribución de frecuencias a lo largo del eje de las x puede ser un indicador valioso de la calidad del proceso educativo.

Claves: Medicina Ciencias Básicas Enseñanza Aprendizaje

Summary

A test, formed by 100 multiple choice questions with only one correct answer and designed to assess the degree of retention of knowledge in the basic sciences, was applied to 414 medical school students, classes 1987, 1988 and 1989, starting the third year of the curriculum. Only those items judged to be clinically relevant were included in the test. The scores obtained were relatively homogeneous and the average percentage of correct answers was 63.54. This value is substantially higher than that obtained in the test administered to the same class of students before entering medical school, which explored the retention of knowledge in Biology, Physics, Mathematics, and Chemistry. A comparative analysis of scores, using only the data of examinees that took both tests (227), revealed a significantly higher score (+14.18) in the second test, as well as much more homogeneous data. The physiological area score (Physiology, Pharmacology, and Biochemistry) was just slightly higher than those of other areas of the curriculum. These results indicate a relatively good retention of basic science information learned during the first two years of the medical school, and a significant improvement in the academic preparation of students. It is postulated that changes in the position of the frequency distribution curve along the x-axis can be a useful estimator of the quality of education.

Key Words: Medicine Basic Sciences Teaching Learning

Introducción

Con cierta frecuencia se comenta que los estudiantes que llegan a los ciclos clínicos están mal preparados, que la educación que reciben durante los dos primeros años de la licenciatura es deficiente e incompleta y, asimismo, que muchos de los conocimientos adquiridos durante ese período guardan poca relación con los contenidos académicos de las asignaturas clínicas. En general, estas opiniones no son compartidas por los profesores de las

asignaturas básicas, quienes a su vez reclaman la deficiente preparación previa de los alumnos que ingresan a la licenciatura y la escasa atención que durante la enseñanza clínica se brinda a los principios básicos de la medicina. La polémica ha sido larga y reiterada y ambos tipos de observaciones sólo suelen tener como fundamento las experiencias vividas en el proceso enseñanza-aprendizaje a lo largo de un número variable de años¹.

Es claro que el adiestramiento clínico eficaz del estudiante de medicina requiere de una buena preparación académica en el ciclo escolar precedente. Los indicadores que tradicionalmente se utilizan para expresar el nivel de preparación del estudiante se refieren a las calificaciones obtenidas en las asignaturas específicas y, globalmente, al promedio correspondiente. Si bien este resultado es un elemento que refleja el manejo de los conocimientos, en un momento determinado (examen), de una disciplina específica, no necesariamente implica su articulación con aquellos que son propios de otras disciplinas y que, en conjunto, constituyen la parte substancial del bagaje educativo. Por otro lado, es posible que una fracción substancial de los conocimientos adquiridos en los dos primeros años de la licenciatura se pierda al no ser utilizados durante la educación clínica.

Este trabajo intenta establecer el nivel de preparación académica de los alumnos recién egresados de los ciclos básicos. Explora la retención de un grupo de conocimientos relativos a las disciplinas básicas, aquellas que se imparten durante los dos primeros años de la licenciatura, y que en conjunto fueron considerados como indispensables para la asimilación de los conocimientos que se imparten durante los ciclos clínicos, particularmente durante el tercer año de la licenciatura. También pretende establecer el impacto del proceso educativo de los primeros años de la licenciatura sobre una población estudiantil que está siendo objeto de un seguimiento académico.

Material y métodos

En la primera etapa de este proyecto se revisaron los contenidos académicos de los programas de cada una de las asignaturas de primero (Bioquímica-Inmunología, Morfología Humana, Psicología Médica, Seminarios I) y segundo (Farmacología, Fisiología, Ecología, Salud Pública, Terapéutica Quirúrgica I, Seminarios II) años de la licenciatura de Médico Cirujano, Plan 85³, y se identificaron los conocimientos que se consideraron más directamente relacionados e importantes para la comprensión de los contenidos académicos de las asignaturas del tercer año del mismo plan de estudios. Con esta información se procedió a la selección de los reactivos correspondientes. Se revisaron los exámenes

departamentales aplicados en cada una de las asignaturas mencionadas durante los años de 1989 y 1990 y, en su caso, los manuales de reactivos disponibles. Este esfuerzo permitió la selección inicial de 480 reactivos.

La segunda etapa tuvo como propósito seleccionar los reactivos que mejor exploraban los conocimientos considerados como esenciales, propios de las ciencias básicas y clínicamente relevantes. También se descartaron los reactivos que exploraban conocimientos equivalentes y aquellos cuya redacción no era suficientemente precisa. Al término de esta etapa se tuvieron 212 reactivos.

Para la siguiente fase se solicitó y obtuvo la colaboración de cinco alumnos de alto promedio (>9.0) que estaban finalizando el tercer año de la licenciatura (generación 88), a quienes se les presentaron los 212 reactivos y se les pidió que, individualmente, señalaran, de acuerdo a su experiencia, el nivel de importancia de cada uno de ellos (4 = muy importante; 3 = importante; 2 = poco importante; 1 = intrascendente) para la comprensión de los contenidos académicos de las asignaturas del tercer año; asimismo, que determinaran la frecuencia de uso (4 = muy frecuente; 3 = frecuente; 2 = poco frecuente; 1 = no se utiliza) durante el año indicado. Al término de esta etapa, sólo se consideraron aquellos reactivos cuya puntuación conjunta otorgada por los alumnos fue >6 (182). Finalmente, se solicitó la opinión de dos profesores con una larga trayectoria docente en el área clínica y pleno conocimiento de las características, fundamentos y orientación del Plan 85, indicando su aceptación o rechazo a los reactivos seleccionados; el total de reactivos aceptados por dichos profesores fue de 162.

El examen diagnóstico empleado en este estudio quedó constituido por 100 reactivos de opción múltiple (5 opciones) con una sola respuesta correcta; su distribución por áreas del Plan 85 y su relación con los créditos correspondientes se indica en el Cuadro 1. Cabe hacer notar que en el citado plan de estudios la asignatura de Psicología Médica forma parte del área psicológica y que la asignatura de Terapéutica Quirúrgica I está ubicada en el área clínica; para fines de este análisis ambas fueron consideradas en conjunto (área psicológica-clínica). Asimismo, las asignaturas de Seminarios I y II fueron incluidas en el área ambiental y salud pública. Por otro lado, cuando los reactivos seleccionados se referían a conocimientos que podían ubicarse simultáneamente en varias de las

CUADRO 1. DISTRIBUCION DE REACTIVOS POR AREA

AREAS	ASIGNATURAS	REACTIVOS POR AREA	CREDITOS POR AREA (%)
MORFOLOGICA	MORFOLOGIA HUMANA	19	38 (20.8)
FISIOLOGICA	BIQUIMICA-INMUNOL FARMACOLOGIA FISIOLOGIA	44	68 (37.4)
AMBIENTAL Y SALUD PUBLICA	ECOLOGIA SALUD PUBLICA SEMINARIOS I Y II	24	46 (25.2)
PSICOLOGICA CLINICA	PSICOLOGIA MEDICA TERAPEUTICA QUIR I	13	30 (16.4)

áreas consideradas se les catalogó de acuerdo a la asignatura de procedencia.

El examen diagnóstico se aplicó a un total de 531 alumnos durante la primera semana de labores académicas del ciclo escolar 1991 en 20 diferentes sedes hospitalarias y se dieron dos horas para su resolución. De los alumnos que presentaron el examen diagnóstico, 117 forman parte del Plan de Medicina General Integral y de una escuela incorporada y no serán considerados en este análisis. Los 414 alumnos restantes iniciaban, al momento del examen, el tercer año de la licenciatura de Médico Cirujano, Plan de Estudios 1985, de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México³. Dicha cifra representa el 65.5% del total de alumnos de tercer año registrados en la Secretaría de Servicios Escolares de la propia Facultad de Medicina. De ellos, 329 pertenecen a la generación 1989 (alumnos regulares) y 85 a las generaciones 1987 y 1988 (alumnos irregulares). Cabe subrayar que los alumnos no fueron previamente informados sobre la aplicación de un examen de esta naturaleza y que el examen se desarrolló bajo la supervisión del titular correspondiente.

Para el análisis estadístico de los resultados se aplicó, según el caso, la prueba "t" de Student para muestras independientes y para muestras correlacionadas. Se aplicó el análisis de varianza de una dirección por rangos de Kruskal-Wallis para conocer las diferencias entre cada una de las áreas estudiadas. Las estadísticas complementarias se calcularon con los métodos convencionales⁴. En todos los casos se utilizó el paquete Stargraphics.

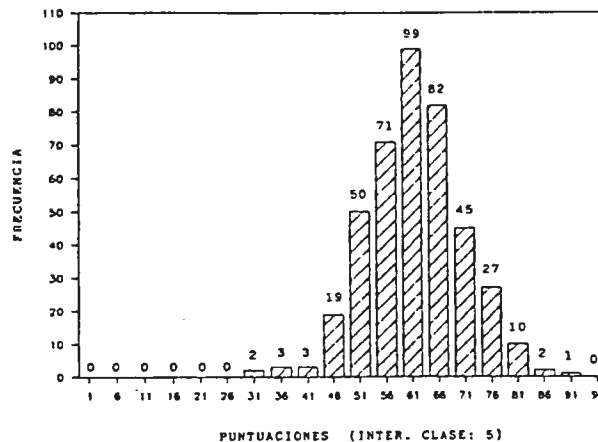


Fig. 1 Histograma de los resultados del examen diagnóstico aplicado a los alumnos que ingresan al tercer año de la licenciatura de Médico Cirujano. En cada barra se señala la frecuencia y el límite inferior de clase. Número de reactivos: 100. Total de alumnos que presentaron el examen: 414.

Resultados

La media de aciertos obtenida en el examen diagnóstico por la población estudiada (414 alumnos) fue de 63.54 (Cuadro 2.b) y el porcentaje de aciertos osciló entre 31 y 91. Como puede observarse en la Fig.

CUADRO 2. ESTADISTICAS COMPLEMENTARIAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS EXAMENES DE INGRESO AL PRIMERO Y AL TERCER AÑO

EXAMEN DIAGNOSTICO	n	MEDIA	DESVIACION TIPO	C. VAR.	CURTOSIS	SESGO
A. INGRESO AL PRIMERO AÑO	768	44.78	12.5	27.9%	0.85	4.46
B. INGRESO AL TERCER AÑO	414	63.54	9.1	14.3%	1.89	- 0.90
C. INGRESO AL PRIMERO AÑO	227*	51.14	12.4	24.2%	- 0.86	0.11
D. INGRESO AL TERCER AÑO	227*	65.32	8.7	13.3%	0.13	- 0.28

n = Total de alumnos que presentaron el examen
* = Total de alumnos que presentaron ambos exámenes

1, la distribución de las calificaciones tiende a ser normal y relativamente homogénea. Los resultados de las estadísticas complementarias confirmaron una distribución unimodal, marcadamente simétrica y homogénea (Cuadro 2.b).

En el Cuadro 3 se compara la media de aciertos obtenidos por los dos subgrupos de estudiantes considerados en este estudio. Como puede apreciarse, el valor más alto corresponde a los

alumnos de la generación 89 (regulares). El análisis estadístico reveló que la diferencia con los alumnos de las generaciones 87 y 88 fue significativa ($p < 0.001$). El relativamente mejor desempeño de los alumnos

CUADRO 3. RESULTADOS DEL EXAMEN DIAGNOSTICO POR GENERACIONES

GENERACION	n	MEDIA DE ACIERTOS (DT)	A (%)	NA (%)
89	320	64.24 (8.8)	243 (73.0)	86 (26.1)
87-88	85	58.89 (8.7)	38 (44.7)	47 (55.3)
TOTAL	414	63.54 (9.1)	281 (67.9)	133 (32.1)

n = Total de alumnos que presentaron el examen
 A = Total de alumnos con puntuación aprobatoria (60-100 aciertos)
 NA = Total de alumnos con puntuación no aprobatoria (0-59 aciertos)

regulares se confirma cuando se analiza el número de estudiantes que obtuvieron puntuaciones aprobatorias (Cuadro 3). Los resultados indican que el 73.9% de estos alumnos obtuvieron una puntuación igual o mayor a los 60 aciertos; en contraste con el 44.7% de los alumnos irregulares del mismo plan de estudios. De la población global, el 67.9% obtuvo calificación aprobatoria.

CUADRO 4. RESULTADOS POR AREAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

AREA	No. DE REACTIVOS	PROMEDIO DE ACIERTOS (DT)	PORCIENTO ACIERTOS
MORFOLOGICA	19	12.3 (2.4)	63.0
FISIOLOGICA	44	28.6 (4.6)	65.0
AMBI-SALUD PUB	24	14.6 (2.6)	60.8
PSICOLOGICA-CLIN	13	8.2 (2.1)	62.0

El Cuadro 4 informa del porcentaje de aciertos en cada una de las áreas contempladas en el plan de estudios. Como puede observarse, el porcentaje más alto de aciertos se presentó en el área fisiológica, que contrasta con los resultados obtenidos en el área ambiental y salud pública. En todos los casos las diferencias fueron significativas ($p < 0.05$).

Discusión

Los resultados de este estudio diagnóstico revelan una buena retención de los conocimientos adquiridos durante los cursos preclínicos y considerados como indispensables para la comprensión de los contenidos académicos de las materias correspondientes al tercer año de la licenciatura de Médico Cirujano. El porcentaje promedio de aciertos fue de 63.54%. En la interpretación de esta cifra debe tomarse en cuenta que los alumnos presentaron el examen sin estar

enterados de su aplicación; por lo tanto, los resultados obtenidos corresponden a logros del aprendizaje que bien pueden calificarse de permanentes, los cuales son esencialmente distintos de aquellos que se alcanzan como producto del estudio durante las horas previas a un examen y que, en general, sólo reflejan conocimientos que se adquieren pero que no logran retenerse de manera permanente⁵. Bajo este criterio, el resultado refleja un nivel de preparación académica de los alumnos que puede considerarse como aceptable y probablemente suficiente para proseguir con éxito su educación médica. Sin embargo, el examen diagnóstico sólo exploró el manejo de un grupo de conocimientos fundamentales, propios de las disciplinas básicas y relevantes a la educación clínica. En este contexto no es procedente aceptar que los resultados fueron altamente satisfactorios. El criterio de un mínimo de 88% de aciertos, que corresponde al tradicionalmente aceptado para obtener la calificación de MB, para un examen de esta naturaleza puede parecer rigorista; sin embargo, parece claro que el dominio de los fundamentos de las ciencias básicas es uno de los requisitos para lograr la excelencia clínica.

Por otro lado, el promedio de aciertos obtenidos por la población aquí estudiada contrasta claramente con los resultados del examen diagnóstico aplicado a los estudiantes de primer ingreso a la Facultad de Medicina (Generación 89), que exploró el manejo de algunos conocimientos básicos de Biología, Física, Matemáticas, Química, necesarios para la comprensión de los contenidos académicos de las

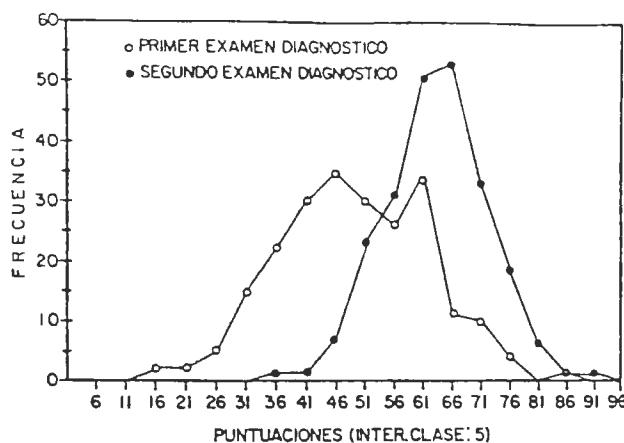


Fig. 2 Polígonos de frecuencia para las puntuaciones obtenidas por los alumnos de la generación 89, Plan 85, que presentaron tanto el examen de ingreso al primer año como el de ingreso al tercer año. Los círculos abiertos y cerrados indican la frecuencia para cada intervalo de clase; se señala el límite inferior de clase. Número de reactivos: 100. Total de alumnos que presentaron ambos exámenes: 227.

asignaturas de los dos primeros años de la licenciatura (5). En esa ocasión se encontró una población académicamente muy heterogénea y un promedio de aciertos muy inferior al nivel aprobatorio (Cuadro 2.a). Los resultados que aquí se describen revelan que la población estudiantil que acude al tercer año de la licenciatura es más homogénea y su promedio de aciertos significativamente más elevado (Cuadro 2.b). Estas diferencias parecen indicativas de una mejoría substancial en la preparación académica de los alumnos. Sin embargo, no se trata, en un buen número de casos, de los mismos alumnos.

Por lo anterior, se compararon los resultados obtenidos por los alumnos de la generación 89 que presentaron los dos exámenes diagnósticos (227 alumnos). Se encontró que en ambos exámenes el promedio de aciertos de este grupo fue ligeramente superior al correspondiente para toda la población estudiantil (Cuadro 2). Asimismo, que la media de aciertos fué significativamente más alta en el segundo examen (+14.18) y las puntuaciones considerablemente menos dispersas (Cuadro 2.d). Además, el coeficiente de sesgo negativo implica, en el segundo caso, el predominio de calificaciones más altas. Con fines comparativos los histogramas fueron transformados en polígonos de frecuencia. En la Fig. 2 se puede observar claramente el desplazamiento a la derecha del polígono que corresponde al segundo examen diagnóstico y la modificación de las características esenciales de la distribución de las puntuaciones.

Aún cuando los conocimientos explorados no se refieren a los mismos tópicos, esta mejoría substancial en el rendimiento académico de este grupo de alumnos, que parece extenderse a toda la población estudiantil estudiada, puede ser indicativo de una mayor calidad del proceso de vida académica de los alumnos⁶. Las diferencias encontradas podrían tener algunas de las siguientes explicaciones: a) procedencia de un mismo sistema educativo, que contrasta con el origen tan diverso de los alumnos de bachillerato que llegan a la licenciatura⁷; b) depuración de la población estudiantil, que obedece al elevado índice de deserción en los primeros años de la licenciatura, particularmente de los alumnos con antecedentes de bajo rendimiento académico durante el ciclo de enseñanza media superior, y a la estructura académica del Plan 85, que implica la acreditación de todas las asignaturas del año correspondiente para poder inscribirse al año inmediato superior³; c) mayor motivación de los alumnos por aprender y retener los

conocimientos obviamente relacionados con la profesión seleccionada; y d) mayor madurez intelectual de los alumnos.

El desplazamiento a la derecha de la media de aciertos y la modificación de las características básicas de la distribución de las puntuaciones parecen tener un especial significado. En publicaciones anteriores hemos señalado la necesidad de encontrar un indicador preciso de la calidad del proceso educativo, que facilite una estimación objetiva del nivel académico que priva en nuestras instituciones educativas¹. Los resultados de este estudio constituyen la primera aproximación en este sentido y punto de referencia para futuras evaluaciones. De hecho, se puede pensar que los cambios aquí descritos reflejan el impacto de un proceso educativo que, tomando en cuenta las condiciones académicas de los alumnos que ingresan a la licenciatura, se puede calificar de aceptable. Sólo los resultados de estudios equivalentes podrán indicar el verdadero valor de dicho proceso educativo.

El rendimiento de los alumnos fue ligeramente mejor en el área fisiológica que en el resto de las áreas. Esta pequeña diferencia podría atribuirse a un proceso educativo más sólido en las asignaturas de Fisiología, Bioquímica y Farmacología, tradicionalmente consideradas como difíciles, que puede ser debido a diversos factores; entre ellos, una mejor articulación de sus programas académicos y un cuerpo de profesores, en general, más homogéneo y con mayor experiencia docente. De hecho, el mayor número de profesores de carrera de tiempo completo de nivel titular se ubica en estas disciplinas. El análisis de los resultados también reveló diferencias significativas en el porcentaje de aciertos por asignatura; sin embargo, las limitaciones impuestas por el total de reactivos incluidos en el examen determinó que sólo algunas de ellas fueran exploradas con un número substancial de reactivos; por ello no se consideró procedente su análisis comparativo. Este podría ser el propósito de futuras indagaciones.

Finalmente, la mayor puntuación obtenida por los alumnos que más recientemente terminaron sus cursos (Generación 89), en relación al grupo que incluyó alumnos irregulares, sólo parece obedecer, en el segundo caso, a una pérdida progresiva de la información adquirida. Además, es claro que el rendimiento académico de los estudiantes regulares

suele ser superior al de aquellos con antecedentes reprobatorios.

En resumen, los resultados de este estudio revelan que los alumnos llegan al tercer año de la licenciatura con una preparación académica aceptable, que apunta la posibilidad de aprendizajes significativos en las asignaturas clínicas. Sin embargo, también señalan la necesidad de analizar cuidadosamente diversos aspectos del proceso educativo que ocurre durante los dos primeros años de la licenciatura, a fin de lograr que todos los alumnos logren un dominio más

Referencias

1. Rodríguez R. Consideraciones sobre la evaluación del rendimiento escolar en las instituciones de educación superior: Hacia un sistema de evaluación integral. En: Memorias del 1er. Seminario Interinstitucional de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina, UNAM, 1984, pp.331-9.
2. Kennedy WB, Kelley PR, Saffram M. Use of NBME examinations to assess retention of basic science knowledge. J. Med. Ed. 1981; 56:167-73.
3. Plan de Estudios 1985 de la licenciatura de Médico Cirujano. Facultad de Medicina, UNAM. 1985.
4. Goldstein A. Biostatistics. An introductory text. New York: The Mac Millan Co., 1968.
5. Rodríguez R, Martínez González A, Téllez-Villagra C, Díaz Martínez A, Santana C. Nivel de conocimientos de los alumnos de primer ingreso a la Facultad de Medicina de la UNAM. Gac. Med. Mex. 1990; 126 (5);449-53.
6. Galán Giral M, Marín Méndez DE. Marco teórico para el estudio del rendimiento escolar. Evaluación del curriculum. Perfiles Educativos No. 27-28, CISE, UNAM, México, 1985. 26-45.
7. Téllez-Villagra C, Santana C, Rodríguez R. Nivel de conocimientos de los alumnos de primer ingreso a la Facultad de Medicina y su relación con las escuelas de procedencia. Rev. Fac. Med. UNAM. 1991; 34(1):16-20.

satisfactorio y permanente de los conocimientos básicos, particularmente de aquellos con mayor significado clínico.

Agradecimientos:

Desearnos agradecer la valiosa participación de Ulises Barajas Teja, Rubén Esparza Mora, Nancy García Ríos, Enrique Piña Mora y Sandra I. Rodríguez, alumnos de la Facultad de Medicina de la UNAM, quienes evaluaron los reactivos considerados en este estudio. También al Dr. Raúl Ponce del Departamento de Salud Pública por su apoyo para el manejo del paquete estadístico.