



## ARTÍCULO ORIGINAL

# Pruebas de selección como predictores del rendimiento académico de estudiantes de Medicina



Luis Alberto García Domínguez\*

Universidad Anáhuac-Mayab, Progreso, Yucatan, México

Recibido el 27 de octubre de 2015; aceptado el 5 de enero de 2016

Disponible en Internet el 8 de marzo de 2016

**PALABRAS CLAVE**Rendimiento académico;  
Pruebas de selección;  
Validez predictiva**Resumen**

**Introducción:** Partiendo de la complejidad de los programas educativos de Medicina y de los estudios sobre la deserción de sus estudiantes, se estableció la necesidad de conocer la validez predictiva de los mecanismos que integran el proceso de selección de la Escuela de Medicina de la Universidad Anáhuac-Mayab, como mecanismo de mejora del proceso educativo.

**Objetivo:** Identificar el grado de predicción del rendimiento académico de los estudiantes, con base en los instrumentos de admisión considerados en la institución.

**Método:** Se trató de un estudio correlacional con enfoque cuantitativo realizado a través de un procedimiento de regresión lineal. Para su realización se reconocieron como variables independientes, los resultados obtenidos por los alumnos de la cohorte 2012 y 2013, en el proceso de admisión a la carrera, para cada uno de los instrumentos utilizados y como variable dependiente, el rendimiento académico, basado en los promedios de notas de los estudiantes, obtenidos en los semestres cursados hasta el momento de la realización del estudio, realizándose un análisis estadístico con la obtención de frecuencias, porcentajes, medias y valores mínimos y máximos, para posteriormente contrastar los valores en un procedimiento de regresión lineal.

**Resultados:** Con base en el comportamiento de los datos analizados para ambas cohortes, se pudo observar que la prueba de selección que más correlaciona con el rendimiento académico es el promedio que obtienen los alumnos en los cursos propedéuticos, teniéndose una  $r$  de 0.603 y 0.629 para las cohortes 2012 y 2013, respectivamente, y una  $R^2$  de 0.364 y 0.396 en el mismo sentido.

**Conclusiones:** Más allá de la importancia de ampliar el estudio a otras generaciones, se observó la necesidad de evaluar la administración de los instrumentos utilizados hasta el momento, a partir de su valor de correlación y predicción, sin menoscabo de la posibilidad de perfeccionar la implementación del curso propedéutico.

Derechos Reservados © 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

\* Autor para correspondencia. Calle 76 número 175 Progreso, Yucatán. CP 97320 9997-389980.

Correo electrónico: [L.garciadominguez@yahoo.com.mx](mailto:L.garciadominguez@yahoo.com.mx)

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

**KEYWORDS**

Academic performance;  
Selection tests;  
Predictive validity

**Tests as predictors of academic performance****Abstract**

*Introduction:* Based on the complexity of medical education programs and studies on student dropout, the need to know the predictive validity of the mechanisms involved in the process of selection of the School of Medicine at Anahuac-Mayab University was established as a mechanism for improving the educational process.

*Objective:* To identify the degree of prediction of academic performance of students based on the tools used for considering admission into the institution.

*Method:* This was a correlational study with quantitative approach carried out using a linear regression procedure. To conduct the study, the variables used were, the results obtained by students in the cohort 2012 and 2013, in the process of admission to the course, for each of the tools used, and academic performance as the dependent variable, based on the average student grades obtained in the courses in semesters completed until the study. A statistical analysis was performed to obtain the frequencies, percentages, means and minimum and maximum values, later to contrast the values in a linear regression procedure.

*Results:* Based on the behaviour of the analysed data for both cohorts, it was observed that the screening test most correlated with academic achievement is the average obtained by students in the preparatory courses, taking an  $r$  of 0.603 and 0.629 for cohorts 2012 and 2013, respectively, and an  $R^2$  of 0.364 and 0.396 in the same direction.

*Conclusions:* Apart from the importance of extending the study to other generations, the need to evaluate the management of the tools used to date was observed, from the value of correlation and prediction, without prejudice to the possibility of improving the implementation of the preparatory course.

All Rights Reserved © 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0.

**Introducción**

La educación superior exige de sus instituciones, sean públicas o privadas, la responsabilidad de formar diplomados altamente cualificados y ciudadanos responsables<sup>1</sup>.

Por su parte, el área de la salud y en particular la formación médica profesional demanda una práctica de máxima exigencia, requiriendo de sus graduados atributos personales, vocacionales y académicos que los faculten para un futuro desempeño profesional. Asimismo, este desempeño ha de estar fundamentado en las competencias básicas que requiere su labor, las mismas que contemplan un alto grado de responsabilidad, integridad, madurez, conocimiento técnico y teórico, habilidades comunicacionales, atención centrada en el paciente, entre otras<sup>2,3</sup>.

De igual manera, como parte de los procesos formativos y escolares de los estudiantes de Medicina, se concibe el rendimiento académico como un elemento indispensable para responder a los fines antes planteados, el cual es considerado como la resultante de una multiplicidad de factores, que pueden ser personales, cognitivos, familiares, sociales, institucionales y académicos<sup>2,4</sup>.

Debe tenerse en cuenta que los requisitos que se consideren en la selección garanticen una mayor capacidad de los egresados que les permita resolver las tareas relacionadas con su profesión de forma óptima y eficiente, resolviendo las necesidades sociales y políticas de su nación; es decir, la selección debe estar basada en: formación adecuada de aptitudes, utilidad del egresado en su futuro trabajo, altas cualidades morales y buena formación política del futuro estudiante<sup>5</sup>.

Sin embargo, a pesar de su relevancia en términos educativos, delimitar el concepto y ámbito de aplicación del término rendimiento académico no ha sido tarea fácil, dado el carácter complejo y multidimensional que da cuerpo a esta variable del área educativa<sup>6</sup>.

Por lo cual, para fines de esta investigación, el rendimiento académico representa la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas<sup>6</sup>. Mientras que su concepción operacional lo identifica como un indicador señalado en términos de una calificación cuantitativa o cualitativa<sup>2</sup>.

De esta guisa, se planteó como objetivo general, identificar el grado en que los instrumentos de admisión considerados en la institución, logran predecir el rendimiento académico de los estudiantes de Medicina.

**Método**

El estudio realizado corresponde a una investigación con enfoque cuantitativo, a través de correlación y regresión lineal<sup>7</sup>, con la ayuda del paquete estadístico SPSS versión 20.

Se identificaron los instrumentos que conforman el proceso de admisión, como variables independientes para el estudio, siendo los siguientes: el promedio de bachillerato, la Prueba de Aptitudes Académicas del College Board, el EXANI II y los resultados del curso propedéutico.

El promedio de bachillerato consiste en la asignación de una calificación cuantitativa en función de la valoración del

desempeño escolar del alumno en su formación media superior. La calificación es presentada en una escala de 0 a 10.

La Prueba de Aptitud Académica del College Board es una prueba diseñada para medir las habilidades de razonamiento verbal y matemático de los aspirantes. Las puntuaciones en cada una de las habilidades se reportan en una escala de 200-800 puntos, en la que 200 es la puntuación mínima y 800 la máxima.

El EXANI II, es emitido por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), y evalúa el nivel de desempeño de los aspirantes en las áreas de razonamiento lógico matemático, matemáticas, razonamiento verbal, español, tecnologías de información, biología, estadística, psicología, química e inglés, considerando sus resultados en una escala que tiene una puntuación mínima cercana a 700 puntos y la máxima cercana a 1,300 puntos, con una media teórica de 1,000 puntos. Cabe señalar que la generación 2013 no sustentó el EXANI II, por lo que no se consideró esta variable independiente para esta cohorte.

El curso propedéutico consiste en un curso inductivo y formativo impartido para los alumnos de nuevo ingreso a la carrera de Medicina, en el cual se refuerzan las áreas temáticas de anatomía, biología celular, química, bioquímica, física, matemáticas, etimología y estadística. Al finalizar el curso, los alumnos obtienen una calificación con escala de 0 a 10 puntos en función de sus conocimientos en la materia.

Como variable dependiente, se concibió el rendimiento académico, cuya definición operacional obedece, a los promedios de notas de los estudiantes, obtenidos en los primeros semestres de la carrera de Medicina<sup>6</sup>. En esta se consideró la totalidad de asignaturas de los tres primeros semestres de la carrera, para la generación 2012 y el primer semestre para la generación 2013.

Se consideraron los datos de 158 estudiantes para la cohorte 2012 y 122 para la cohorte 2013, de los cuales se tuvo como indicador de su rendimiento escolar, los promedios obtenidos del primer al tercer semestre para los de 2012 y del primer semestre para los de 2013, en conjunto con sus resultados obtenidos en las pruebas de selección.

Los datos registrados para las cohortes con ingresos en 2012 y 2013, fueron analizados a través de la estadística descriptiva. Posteriormente, los valores de las pruebas incluidas en el proceso de selección fueron contrastadas a través de procedimientos de correlación y de regresión lineal, con los promedios que definen el rendimiento escolar de los alumnos de cada cohorte que participa en el estudio.

## Resultados

En el proceso de selección 2012 para la carrera de Medicina se consideró un total de 158 aspirantes, de los cuales 83 fueron hombres y 75 mujeres, mientras que el proceso 2013 registró 122 ingresos, de los cuales 64 fueron hombres y 56 mujeres.

A excepción de la prueba EXANI II, la cual no fue aplicada en la generación 2012, los resultados arrojaron similitudes generales (tabla 1).

Para la generación 2012 el promedio resultó de las calificaciones obtenidas en los primeros tres semestres, mientras que para la generación 2013 únicamente del primer semestre.

**Tabla 1** Resultados de las variables en ambas generaciones

| Variables  | Generación 2012 | Generación 2013 |
|--|-----------------|-----------------|
| Promedio de bachillerato                                       | 8.27            | 8.44            |
| Prueba de Aptitud Académica del College Board (PAA)            | 1,810.54        | 1,815.86        |
| Curso propedéutico   | 7.29            | 6.40            |
| Examen Nacional de Ingreso (EXANI II)                          | No se aplicó    | 1,122.90        |
| Promedio de calificaciones obtenidas en los primeros semestres | 7.98            | 7.86            |

Dado que los promedios acumulados mantenían relación con el número de créditos aprobados por los alumnos, se realizó para ambas generaciones una distribución de los datos por cuartiles y percentiles, con la finalidad de identificar a los alumnos que se ubicaban en los extremos con los créditos mínimos y máximos obtenidos.

Es importante destacar que para la generación 2012, el número mínimo de créditos obtenidos por los alumnos fue de 60, mientras que el número máximo fue de 177, siendo para la generación 2013, 12 el número mínimo de créditos obtenidos, mientras que el número máximo fue de 69.

La distribución de los créditos en cuartiles permitió obtener una muestra de 91 alumnos, representando el 57.59% de la generación 2012, mientras que para la generación 2013, esta distribución determinó una muestra también de 91 alumnos, representando el 74.59% del total de la generación.

La distribución de los créditos en percentiles permitió obtener una muestra equivalente al 76.58% de la población 2012, con un total de 121 alumnos, mientras que para la generación 2013 se obtuvo una muestra equivalente al 84.42% de la población, con un total de 103 alumnos.

Posteriormente a la realización de la distribución de los datos por cuartiles y percentiles, así como de la obtención de las muestras, se procedió a realizar los procedimientos de correlación y regresión lineal para cada una de las pruebas del proceso de selección, utilizando los datos de la población y de las dos muestras resultantes.

Para la generación 2012, el promedio obtenido por los alumnos en el curso propedéutico mantuvo una mayor correlación, clasificada como positiva media, con respecto al promedio acumulado de los tres semestres cursados. Los datos reflejan que no existe una fuerte influencia de los valores extremos en relación con el número de créditos registrados por los alumnos, ya que la correlación para la muestra de 91 estudiantes, donde se descartaron los extremos ubicados en primer y último cuartil, es de  $r = 0.589$  con una  $R^2 = 0.347$ . La muestra de 121 alumnos que descartaba los extremos inferior y superior aproximados al 10%, arrojó una  $r = 0.555$  y una  $R^2 = 0.308$ . Asimismo, el procedimiento

**Tabla 2** Comparación de pruebas de selección a partir de la distribución de la cohorte 2012

| Pruebas de selección            | Muestra por cuartil 91 alumnos           | Muestra por percentil 121 alumnos        | Población 158 alumnos                    |
|---------------------------------|--|--|--|
| Promedio de Bachillerato        | $P=0.000$<br>$r= 0.472$<br>$R^2= 0.222$  | $P= 0.000$<br>$r= 0.523$<br>$R^2=0.274$  | $P= 0.000$<br>$r= 0.508$<br>$R^2=0.258$  |
| College Board                   | $P= 0.005$<br>$r= 0.293$<br>$R^2= 0.086$ | $P= 0.000$<br>$r= 0.325$<br>$R^2= 0.106$ | $P= 0.000$<br>$r= 0.387$<br>$R^2= 0.144$ |
| Promedio del curso propedéutico | $P= 0.000$<br>$r= 0.589$<br>$R^2= 0.347$ | $P= 0.000$<br>$r= 0.555$<br>$R^2= 0.308$ | $P=0.000$<br>$r= 0.629$<br>$R^2= 0.396$  |

realizado con la población completa es la que proyectó los índices más altos con una  $r=0.629$  y una  $R^2=0.396$ , indicando que el rendimiento académico de un nuevo aspirante a la carrera de Medicina podrá ser predicho en 39.6% por sus resultados en los cursos propedéuticos (tabla 2).

Al igual que en la generación 2012, para la de 2013, el promedio obtenido por los alumnos en el curso propedéutico fue el de mayor correlación con una  $r$  positiva media con respecto al promedio del semestre cursado. Para la correlación de la muestra de 91 estudiantes, se registró una  $r=0.549$  con una  $R^2=0.301$ . La muestra de 103 alumnos arrojó una  $r=0.543$  y un  $R^2=0.295$ . Asimismo, el procedimiento realizado con la población es la que proyectó los índices más altos con una  $r=0.603$  y una  $R^2=0.364$  (tabla 3).

### Discusión

Los principales hallazgos se centran en destacar la trascendencia de las pruebas de selección como predictores de rendimiento académico, más allá de las diferencias encontradas, las cuales indican una mayor significación para los cursos propedéuticos, por encima de los otros instrumentos selectivos.

Lo encontrado en este estudio concuerda con los trabajos previos de Carrión<sup>5</sup> toda vez que asevera la importancia

de las pruebas de ingreso como predictores del rendimiento, encontrándose correlación significativa entre los predictores y los resultados obtenidos por los estudiantes en los primeros semestres. Asimismo, coincide con los estudios de Muñoz-Comonfort<sup>8</sup> en relación con la relevancia de los exámenes generales de conocimiento, utilizados como instrumentos de ingreso y su correlación con el promedio de los resultados de los alumnos en sus primeros semestres de estudios. Coincide con los trabajos de Gómez<sup>2</sup>, al señalar el factor predictivo de las pruebas de ingreso con respecto al promedio general al finalizar el primer año de la carrera de Medicina, considerando que para la cohorte 2012 se valoraron los tres primeros semestres y para la 2013 el primer semestre.

Sin embargo, a diferencia de otros estudios, en donde se resalta la formación académica en el bachillerato, como predictor del rendimiento académico durante los primeros años de la carrera<sup>9</sup>, en este trabajo los resultados de esta variable fueron inferiores tanto al EXANI para la cohorte 2013, como a las calificaciones del curso propedéutico para ambas cohortes.

La limitante de considerar como evidencias de rendimiento, únicamente las notas de los primeros semestres, hace necesaria la valoración de la continuidad del trabajo con otros elementos de posible incidencia en el mismo, como señala Muñoz-Comonfort<sup>8</sup> al establecer que se debe tener presente los demás factores que también

**Tabla 3** Comparación de pruebas de selección a partir de la distribución de la cohorte 2013

| Pruebas de selección            | Muestra por cuartil 91 alumnos           | Muestra por percentil 103 alumnos        | Población 122 alumnos                   |
|---------------------------------|--|--|---|
| Promedio de Bachillerato        | $P= 0.006$<br>$r= 0.286$<br>$R^2= 0.082$ | $P= 0.000$<br>$r=0.392$<br>$R^2=0.154$   | $P= 0.000$<br>$r=0.441$<br>$R^2=0.195$  |
| College Board                   | $P= 0.000$<br>$r= 0.476$<br>$R^2= 0.226$ | $P= 0.004$<br>$r=0.281$<br>$R^2=0.163$   | $P= 0.000$<br>$r=0.466$<br>$R^2=0.195$  |
| EXANI II                        | $P= 0.000$<br>$r= 0.387$<br>$R^2= 0.150$ | $P= 0.000$<br>$r=0.411$<br>$R^2= 0.169$  | $P= 0.000$<br>$r= 0.480$<br>$R^2=0.230$ |
| Promedio del curso propedéutico | $P= 0.000$<br>$r= 0.549$<br>$R^2= 0.301$ | $P= 0.000$<br>$r= 0.543$<br>$R^2= 0.295$ | $P= 0.000$<br>$r= 0.603$<br>$R^2=0.364$ |

correlacionan con el rendimiento de los estudiantes, en coincidencia con los estudios de Gatica-Lara<sup>9</sup> al señalar la importancia de la asociación de los factores académicos, personales y socioeconómicos en el éxito académico de estudiantes de Medicina, por lo que se espera continuar el seguimiento de estas generaciones hasta el último semestre del programa, a fin de validar con un mayor número de datos los resultados arrojados en esta primera investigación y favorecer la aplicación de modelos de regresión para cada prueba.

## Conclusiones

Con base en los datos analizados a partir de las pruebas descritas con anterioridad, se destaca lo siguiente:

Las pruebas de ingreso utilizadas, presentan una correlación significativa con los resultados obtenidos por los estudiantes en los primeros semestres.

Tanto para la cohorte 2012, como para la 2013, la prueba de selección que más correlaciona con el rendimiento académico es el promedio que obtienen los alumnos en los cursos propedéuticos, lo que significa que a mayor puntuación en el curso propedéutico mayor será su rendimiento académico.

Se sugiere perfeccionar la implementación del curso propedéutico, sin menoscabo de revalorar las otras pruebas de ingreso, en particular el examen de ingreso elaborado por el CENEVAL, toda vez que únicamente se ha administrado en una ocasión, recomendándose su análisis para una segunda aplicación del estudio.

Finalmente, además de los factores analizados en este trabajo resultaría interesante valorar y en su caso, incorporar otros de naturaleza personal y socioeconómica, como variables que pudieran incidir en el rendimiento de los estudiantes.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Autoría/colaboradores

El autor realizó el diseño de la investigación, la recopilación de los datos, análisis de resultados y elaboración de este artículo.

## Financiación

Escuela de Medicina, Universidad Anahuac-Mayab.

## Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Al Director de la Escuela de Medicina de la Universidad Anahuac-Mayab por su apoyo para la realización de este estudio.

## Referencias

1. UNESCO. La educación superior en el siglo XXI. Visión y Acción. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior 5-9 de octubre de 1998. París. París. UNESCO. 1998 Octubre 137p.
2. Gómez VM, Rosales S, Marín G, García JL, Guzmán J. Correlación entre el examen de selección y el rendimiento académico al término de la carrera de Medicina [Internet] Ciudad de la Habana. Educ Med Super. vol.26 no.4 2012 oct-dic. [actualizado 12 Jun 2012; citado 16 May 2014]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0864-21412012000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es>.
3. García D, Núñez F, Vargas P, Austidillo S, Hirschfeld M, Gennero R, ET-AL.(2008). Expectativas de estudiantes de medicina de pregrado en relación al perfil de médico esperado [Internet] Chile. Revista médica de Chile. 134 (8), pp. 947-954. [actualizado 26 Ene 2006; citado 16 May 2014]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872006000800001&script=sci.arttext&tlng=pt>.
4. Edel R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. [Internet] REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación [[actualizado 31 Dic 2003].; citado 16 May 2014]. Disponible en: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660693/REICE\\_1\\_2\\_7.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660693/REICE_1_2_7.pdf?sequence=1).
5. Carrión. E. Validación de características al ingreso como predictores del rendimiento académico en la carrera de medicina. [Internet] Ciudad de la Habana Educ Med Super v.16 n.1 ene.-mar. 2002 [actualizado 17 Feb 2002; citado 11 Nov 2015]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412002000100001&script=sci.arttext>.
6. Rojas L. Validez predictiva de los componentes del promedio de admisión a la Universidad de Costa Rica utilizando el género y el tipo de colegio como variables control. [Internet]. San José. Rev. Actual. Investig. Educ. vol.13 n.1 2013 Ene/Abr [actualizado 22 Nov 2012; citado 14 May 2014]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf>.
7. Ritchev F. Estadística para las ciencias sociales. 2.ª ed. México: Mc Graw Hill; 2008.
8. Muñoz-Comonfort A, Leenenb I, Fortoul-van der Goesc TI. Correlación entre la evaluación diagnóstica y el rendimiento académico de los estudiantes de medicina. [Internet] México D.F. Inv Ed Med 2014; 3(10):85-91 [actualizado 6 Ene 2014; citado 11 Nov 2015]. Disponible en: <http://riem.facmed.unam.mx/node/248>.
9. Gatica-Lara F, Méndez-Ramírez I, Sánchez-Mendiola M, Martínez-González A. Variables asociadas al éxito académico en estudiantes de la licenciatura en Medicina de la UNAM. [Internet] México. Rev. Fac. Med. UNAM 2010 53(5):9-18. [actualizado 31 Oct 2010; citado 29 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no53-5/RFM053000503.pdf>.