



Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”, Holguín

VALIDACIÓN DE CARACTERÍSTICAS AL INGRESO COMO PREDICTORES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA CARRERA DE MEDICINA

Lic. Evangelina Carrión Pérez¹

RESUMEN

Es de gran utilidad poder predecir el rendimiento académico de los estudiantes para tomar medidas oportunas tanto de forma individual como global. En el presente trabajo se caracterizaron los estudiantes que ingresaron a la especialidad de medicina en los cursos 92-93 y 93-94, se tuvo en cuenta variables de rendimiento al ingreso y durante la carrera, así como la procedencia de estos alumnos según vía de ingreso, centros y municipios a los que pertenecen. Las variables de rendimiento que se utilizaron fueron el índice académico de preuniversitario, resultados de las pruebas de ingreso, resultados de asignaturas biomédicas, el índice académico por año y al egreso. Se buscó asociación entre las variables consideradas y se ajustaron modelos de regresión que permitieron valorar la capacidad predictiva de indicadores de entrada tales como: el índice académico de preuniversitario (IA) y los resultados de las pruebas de ingreso, que inciden en la carrera. Se concluyó que tanto el índice académico como los resultados de las pruebas de ingreso pueden ser utilizados como predictores del rendimiento con una mayor relevancia del índice académico de preuniversitario.

DeCS: PRUEBA DE ADMISION ACADEMICA; ESTUDIANTES DE MEDICINA; METODOS Y PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS; EVALUACION EDUCACIONAL; ORIENTACION VOCACIONAL.

¹ Profesora Instructora

Las nuevas exigencias de la vida social hacen urgente actuar en relación con el problema de la calidad del proceso docente educativo, pues un correcto análisis de la calidad educativa que se desarrolla en un centro educacional puede resultar de gran utilidad para tomar decisiones que orienten a mejorar el desarrollo de un sistema educativo concreto, mediante su reorganización y reajuste en los momentos necesarios.

Claustros e investigadores de diferentes centros educacionales se han preocupado por buscar un procedimiento para la predicción del éxito académico individual y global, con la intención tanto de detectar a aquellos estudiantes que no tienen probabilidad suficientemente alta de obtener éxito académico y encaminar acciones específicas con esos estudiantes, como para tener un pronóstico de los niveles globales del éxito académico de la institución con el objetivo de mejorar la gestión docente global.¹

En Cuba se han realizado estudios buscando indicadores para el pronóstico del rendimiento y se ha trabajado con el sexo, la procedencia, lugar en que optó por la especialidad, notas de las pruebas de ingreso que inciden en la carrera, índice escalafonario, etc. En trabajos donde se han considerado estos tipos de variables se ha llegado a la conclusión de que la procedencia, el índice académico y las pruebas de ingreso son predictores relevantes del rendimiento; no así el sexo y el orden de opción de la carrera.

A partir del curso 77-78, se iniciaron investigaciones que pretendían determinar la existencia de variables capaces de predecir el éxito académico para estudiantes de Ciencias Médicas, como son el índice académico (IA) de preuniversitario,²⁻⁸ la vía de entrada,⁴ prueba diagnóstica (PD) o la de nivel de entrada,⁵⁻⁷ la prueba de ortografía (PORT),⁵⁻⁸ la prueba de razonamiento abstracto (PRA)⁵⁻⁷ (tanto para el análisis individual por asignaturas [Anatomía, Histología, Embriología y BCM] como para el global), los exámenes de ingreso,²⁻⁶ el sexo,² el lugar en que solicita la carrera² y la procedencia,² entre otras.

Para lo cual se han empleado diferentes técnicas estadísticas en el abordaje del problema del pronóstico de rendimiento académico, se muestran las posibilidades que ofrecen las técnicas de análisis de datos como instrumento de las investigaciones pedagógicas.⁹ Un enfoque bayesiano no paramétrico⁵ fue de mucha utilidad para estos fines, además se destacan métodos de varianza multidimensional (MANOVA),^{6,7} análisis factorial discriminante (AFD)⁶ en la valoración individual de las asignaturas de referencia, modelo de regresión múltiple (RLM)⁶ para el análisis global, también se señalan el *t de Student* y el X Cuadrado,⁶ el modelo de regresión logística,² la aplicación de las Curvas ROC^{2,7,8} y sus medidas de detectabilidad de predictores se han aprovechado para mostrar las ventajas de un predictor sobre otro en el pronóstico de rendimiento académico en la Educación Médica Superior.

En la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín, dentro de las investigaciones de carácter metodológico se destacan aquellas relacionadas con los componentes

no personales del proceso docente educativo, cuya interacción con los componentes personales, influye en el rendimiento docente alcanzado por los estudiantes, y se han obtenido resultados que demuestran que con independencia de lo valioso de los aportes obtenidos con los trabajos realizados se hace necesario profundizar en las características que tienen los componentes personales del proceso enseñanza aprendizaje que pueden influir en el rendimiento docente de los estudiantes.

En la presente investigación se tendrán en cuenta las características de los estudiantes que ingresaron a la facultad en los cursos 92-93 y 93-94; en relación con su comportamiento en el rendimiento académico durante la carrera y al egreso, buscando la capacidad predictiva de una serie de indicadores que pueden ser utilizados en función de la calidad del proceso docente educativo, pues las características de los estudiantes a su ingreso pueden influir en sus resultados en la carrera, además se aportan elementos acerca de la capacidad predictiva de estos indicadores y se suministran datos acerca de modelos estadísticos que pueden ser utilizados para pronosticar el rendimiento.

OBJETIVOS

1. Caracterizar a los estudiantes que ingresaron a la carrera de Medicina en los cursos 92-93 y 93-94 con relación a su procedencia y rendimiento alcanzado a la entrada en la carrera.
2. Validar la capacidad predictiva del índice académico y el resultado en las pruebas de ingreso para el rendimiento docente en la carrera de medicina.

MÉTODOS

El universo de estudio lo constituyeron los estudiantes que ingresaron a la especialidad de medicina en los cursos académicos 92-93 y 93-94 en la Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello” de Holguín, y que concluyeron sus estudios en el curso 97-98 y 98-99 respectivamente; donde cada uno de ellos constituyó la unidad de análisis. Fueron incluidos en este trabajo todos los estudiantes cuyos datos estuvieran completos en los registros, y se excluyeron los que por alguna causa resultaran baja, incluso los que fueron baja por insuficiencia docente, aspecto que se considera una limitante de este estudio; sería de interés valorarlo en otro trabajo de manera que permitiera conocer las características que al ingreso tenían estos estudiantes que no tuvieron éxito docente en su carrera, lo cual complementaría este resultado.

PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS

Se realizó una revisión de los expedientes de secretaría docente donde se encuentra la información del comportamiento de estos estudiantes durante su carrera, también se recogieron datos de los libros de registros de ingreso donde se plasman las características de los mismos.

INDICADORES O VARIABLES OBJETO DE ESTUDIO

1. Índice académico de preuniversitario.
2. Resultados en las pruebas de ingreso de Matemática, Química y Biología.
3. Índice académico por año.
4. Vía por la que ingresaron a la carrera.
5. Resultados docentes en las disciplinas de Anatomía, Histología, Embriología, Fisiología, Bioquímica.
6. Índice general al egreso.

PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

MÉTODOS Y MODELOS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para analizar las características al ingreso se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

ÍNDICE ACADÉMICO

Se trabajó con índice académico de preuniversitario que resulta un valor promedio de lo obtenido por los estudiantes en las asignaturas que incluyen todos los años de este nivel de enseñanza.

Para el procesamiento y agrupación de los datos de estudiantes; los que tienen menos de 90 (sin éxito docente) y los que obtienen 90 o más (con éxito docente).

PRUEBAS DE INGRESO

Se tomaron los resultados de todas las que inciden en la carrera (Matemática, Química y Biología); las que también fueron dicotomizadas considerando éxito docente a los que obtienen 90 o más y sin éxito a los de menos de 90.

RENDIMIENTO ACADÉMICO DURANTE LA CARRERA

Se tomaron los resultados obtenidos en asignaturas biomédicas tales como: Anatomía I, II y III; Embriología I y II, Histología I, II y III, Biología Celular y Molecular (BCM), Metabolismo Intermediario y su Regulación (MIR) y Fisiología I y II. Se trabajó con el valor promedio de las mismas para facilitar el procesamiento estadístico de los datos.

En estos casos se consideraron con éxito docente a los que obtuvieron 4 o más, y sin éxito los de menos de 4. Pues es de interés detectar a aquellos estudiantes con riesgo de no alcanzar buenos resultados.

VÍAS POR LAS QUE INGRESARON LOS ESTUDIANTES

Se clasificaron como: curso para trabajadores (C), cambio de carrera (M), orden 18 (O), diferido FAR (D) y vía directa (P).

Además se tuvo en cuenta el índice académico por año y el general al egreso de la carrera, el que resulta de una media de lo obtenido por los estudiantes en cada curso escolar. En este caso también se dicotomizaron las variables siguiendo el mismo criterio descrito para las disciplinas consideradas.

Una vez recogidas las características de los estudiantes se incluyeron los datos en una base creada al efecto y se relacionaron las mismas con el rendimiento académico durante la carrera y al egreso de la misma buscando grado de asociación entre las variables consideradas.

TÉCNICAS ESTADÍSTICAS Y PAQUETE ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos se procesaron con el paquete estadístico SYSTAT versión 8, 1998 de la SPSS. Se calcularon las respectivas medias en los casos que

corresponde, se procedió a dicotomizar las variables previstas realizando análisis de frecuencia y se calcularon pruebas no paramétricas de asociación con un nivel de significación de $p \leq 0,05$.

Se computaron estadísticas descriptivas para los indicadores de entrada y de salida (media, desviaciones estándar e intervalos de confianza). Se ajustaron modelos de regresión lineal tomando por su turno como variables dependientes los resultados de cada curso académico y los resultados globales de la carrera para lo que se utilizaron los resultados obtenidos por los estudiantes en las asignaturas biomédicas (Embriología, Histología, Anatomía, Fisiología, BCM y MIR), así como los índices del primero al sexto año y el índice general de egreso, y como predictores el índice académico de preuniversitario y los resultados de las pruebas de ingreso que inciden en la carrera (Biología, Matemática y Química).

Se obtuvieron matrices de correlación entre las variables de entrada y de salida con sus correspondientes valores de significación.

Para cada una de las asignaturas biomédicas consideradas se ajustaron modelos logísticos para variables ordinales con los mismos predictores pero tomando como variables dependientes la calificación de cada asignatura expresada en escala ordinal del 3, 4 y 5. Como la definición de éxito o fracaso es convencional y no tiene necesariamente que corresponder con el aprobado y suspenso habitual se resolvió considerar el éxito a los alumnos de 4 o más y sin éxito a los que obtuvieron 3, independientemente de que ocurriera en examen ordinario u extraordinario.

DISCUSIÓN

Los estudiantes considerados para el estudio pertenecían en su mayoría al sexo femenino principalmente en el curso 92-93. Las edades estuvieron comprendidas entre 18 y 19 años, y en relación con la procedencia, los municipios que aportaron un mayor número de alumnos fueron: Holguín, Gibara, Mayarí y Banes, y en menor cantidad: Frank País, Antilla y Rafael Freyre. Esto puede tenerse en cuenta para trabajos posteriores con el objetivo de determinar las causas de este comportamiento e incluso sugerir a las direcciones municipales de educación que adopten las medidas que correspondan en cada caso, ya que puede estar en relación con el funcionamiento del subsistema de educación en esas áreas.

En consonancia con estos resultados, el centro que más alumnos aporta es la Escuela Vocacional “José Martí”, lo cual coincide con lo esperado por las características que tiene este centro de ingresar a estudiantes de alto rendimiento docente en la enseñanza precedente.

Al valorar las características con que entran los estudiantes a la carrera en los cursos considerados se encuentra que: en el análisis del comportamiento de los indicadores que se tuvieron en cuenta (tabla 1, Estadística Descriptiva de los

resultados obtenidos en los predictores); el índice académico en ambos cursos tuvo una media similar ($97,04 \pm 4,59$ y $97,60 \pm 3,99$) siendo este el valor más alto de los indicadores considerados. Al analizar los resultados de las pruebas de ingreso fue en Biología donde se obtuvo los mejores resultados en ambos cursos ($95,22 \pm 5,22$ y $94,71 \pm 5,60$), seguido de Química con $93,34 \pm 5,91$ y $90,38 \pm 7,21$, mientras que los resultados más bajos fueron en Matemática con un $83,64 \pm 12,53$ y $82,44 \pm 11,69$, en el curso 92-93 y 93-94 respectivamente. Es interesante además destacar que el índice académico del curso 93-94 fue ligeramente superior al del 92,93, sin embargo, en los resultados de las pruebas de ingreso existió un descenso con excepción de los de Matemática que fueron superiores en el primer curso.

Tabla 1. Estadística descriptiva de los resultados de los indicadores por curso

Indicadores	Curso 92-93		Curso 93-94	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Índice	97,04	4,59	97,60	3,99
Matemática	83,64	12,93	82,44	11,69
Química	93,34	5,91	90,38	7,21
Biología	95,22	5,22	94,71	5,60

Fuente: Datos del autor.

Se han realizado trabajos semejantes donde se ha tenido en cuenta el índice académico y los resultados de las pruebas exploratorias para el ingreso a la Educación Superior en relación con el rendimiento docente en carreras de Ciencias Médicas.^{2,6,9,10-14}

La realización de exámenes de ingreso se ha tenido en cuenta en diferentes países. Trabajos que se realizan al respecto en la antigua URSS,¹⁵ han demostrado la importancia de las pruebas de ingreso al centro de educación superior. Se plantea que los resultados en estos exámenes demuestran la eficiencia de la educación escolar precedente al ingreso y que al mismo tiempo influye en los resultados alcanzados por especialistas graduados del nivel superior, por lo que el sistema de ingreso a la educación superior vigente emprende la tarea de hacer lo más correcta posible la selección entre los aspirantes.

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.

Los exámenes de ingreso siguen desempeñando un papel muy relevante en el sistema de acceso a las universidades, incluso en los Estados Unidos donde su importancia relativa parece menos visible.¹⁶

Cuando se describen los resultados obtenidos por los estudiantes en las asignaturas biomédicas consideradas (tabla 2) se encontró que en el curso 92-93 las de mejores resultados fueron: Fisiología I con $4,23 \pm 0,76$, Histología III y Fisiología II con $4,19 \pm 0,72$ y $4,19 \pm 0,79$ respectivamente y la de menor resultado fue Embriología I con $3,78 \pm 0,70$. En el curso 93-94 la que obtuvo mejor resultado fue MIR con $4,25 \pm 0,77$ y la de más bajo resultado Histología I con $3,64 \pm 0,66$, no existiendo correspondencia con lo obtenido en el curso anterior. En el resto de las asignaturas el comportamiento fue similar con valores comprendidos entre estos rangos.

Tabla 2. Estadística descriptiva. Resultados alcanzados en asignaturas biomédicas. Curso 92-93 y 93-94

Asignatura	Curso 92-93		Curso 93-94	
	Media	Desviación	Media	Desviación
Anatomía I	3,98	0,66	3,79	0,67
Anatomía II	3,99	0,69	3,72	0,67
Histología I	3,82	0,71	3,64	0,66
Histología II	3,93	0,71	4,01	0,75
Embriología I	3,78	0,70	3,79	0,70
Fisiología I	4,23	0,76	4,10	0,75
BCM	3,92	0,77	3,90	0,84
MIR 3,93	0,76	4,25	0,77	0,77
Fisiología II	4,19	0,79	4,02	0,78
Embriología II	3,87	0,79	3,68	0,70
Histología III	4,19	0,72	4,03	0,73
Anatomía III	4,04	0,74	3,99	0,76

Fuente: Datos del autor.

Al analizar en conjunto, las asignaturas que se recibieron en el primer año y segundo año de cada curso, debe destacarse que en ambos casos los resultados de las asignaturas del segundo año fueron superiores al primero. Resultados similares se han obtenido en otros centros al valorar el rendimiento de asignaturas de primero y segundo año, lo que puede estar en relación con la adaptación de los alumnos al método y régimen de estudio universitario.

La valoración del rendimiento en asignaturas biomédicas ha sido considerada por otros autores^{4,17} que tuvieron en cuenta el comportamiento de las notas de las pruebas de ingreso y el índice académico de preuniversitario para buscar su relación con asignaturas biomédicas de la carrera de medicina tales como: Anatomía, Embriología, Histología, BCM y MIR, en los cuales se concluyó de forma general

que el índice académico tiene una fuerte relación con el éxito docente. En estos trabajos⁵ se encontró, que los requerimientos de las distintas asignaturas en cada una de las habilidades o aptitudes que subyacen en los predictores del rendimiento no son homogéneos, siendo más altos para Anatomía, Embriología e Histología en orden decreciente, lo cual está sesgado por la forma en la que se desarrolla el proceso docente educativo en las diferentes asignaturas (Carrión E. Relación entre las características al ingreso de los estudiantes que comenzaron la carrera de Medicina en el curso 92-93 y su rendimiento académico).

La vía por la que fundamentalmente entraron los estudiantes en ambos cursos fue la vía directa que incluye a los que proceden de los preuniversitarios en los que aportó un mayor número la Escuela Vocacional de Ciencias Exactas “José Martí Pérez”; seguido de los que entraron por orden 18 y el diferido FAR que son los que pasan un año de preparación militar y luego se incorporan a sus estudios.

Cuando se comparan los resultados de las asignaturas que se tuvieron en cuenta para este estudio, según vía de ingreso de los estudiantes en cada curso, la vía directa se comportó estable con valores comprendidos entre 4 y 5, la vía de orden 18 se mantiene entre 3 y 3,5 con excepción de lo obtenido en Fisiología I y II, donde se observó un ascenso entre 3,5 y 4. Llama la atención la vía de curso para trabajadores donde la mayoría de las asignaturas están por debajo de lo obtenido en la orden 18, sin embargo, en Anatomía II e Histología III se obtuvieron valores promedio de 4. Los que entraron por cambio de carrera se comportaron irregularmente, aunque se destaca que en Histología III se alcanzaron valores de 4,5. Llama la atención que los que entraron como diferido FAR, que se quiso diferenciar de los que lo hicieron por vía directa por estar un año en preparación militar, tuvieron un comportamiento similar a los que entraron por vía directa.

Los resultados según vías fueron similares en ambos cursos, aunque menos variables en el 93-94.

Puede haber influido en los resultados el haber trabajado con valores promedios en todas las vías, pues en algunas de ellas como la de cursos para trabajadores y cambio de carrera ingresaron muy pocos estudiantes.

Cuando se analiza la estadística descriptiva de los resultados según vía de ingreso se pudo ver que de manera coincidente en ambos cursos los mejores resultados en cada una de las asignaturas consideradas se obtuvieron en los estudiantes que ingresaron por vía directa, y dentro de estos se destacan las asignaturas de Fisiología I y II, con un valor promedio de 4, 39 y 4, 29 respectivamente para el primer curso y en las asignaturas de MIR y Fisiología II con 4,31 y 4,22 para el segundo curso considerado.

En trabajos donde se ha tenido en cuenta la vía de ingreso, al buscar relación entre estas y el éxito docente alcanzado por los estudiantes al egreso de la carrera de medicina se ha encontrado que existe correspondencia significativa entre los que ingresan por vía directa y los que obtienen éxito docente al egreso, sin embargo, se

encontró que el 45 % de los estudiantes que ingresan por vía de orden 18 no logran éxito docente al egreso de la carrera (Sánchez A. y Carrión E. Comportamiento de indicadores de rendimiento académico al ingreso a la carrera de Medicina durante los cursos 92-93 al 96-97, Holguín, 1997).

Cuando se aplicó el modelo de Regresión Logística Múltiple (tabla 3), que permite buscar la relación entre variables cualitativas y un conjunto de predictores, se encontró una relación altamente significativa entre los predictores y el índice académico alcanzado desde el primero hasta el quinto año, no así en el índice de sexto donde no se obtuvieron valores significativos.

Tabla 3. *Medidas del ajuste del modelo de regresión múltiple para la predicción de los índices por año y general*

Índice	R 2	F	Probabilidad
1er año	0,26	29,38	0,000
2do año	0,22	22,88	0,000
3er año	0,15	13,43	0,000
4to año	0,11	9,84	0,000
5to año	0,15	14,46	0,000
6to año	0,01	0,47	N/S
General	0,04	3,19	0,05

Fuente: Datos del autor.

Vale destacar que según se observa en la tabla los valores de predicción disminuyen según se avanza en la carrera lo que demuestra que la capacidad predictiva de las variables independientes consideradas se va disipando con el tiempo, es decir están mayormente asociadas con los resultados que los estudiantes obtienen en los primeros años, lo cual coincide con la bibliografía revisada² donde se valoró la capacidad predictiva del índice académico de los estudios preuniversitarios y los resultados de las pruebas de ingreso a la universidad como variables con capacidad predictiva de rendimiento. Otros estudios realizados en la Universidad Médica de Harvard¹⁹ y en la de Virginia,²⁰⁻²¹ demuestran que los resultados de las pruebas de admisión (ingreso) pueden sugerir éxito docente en el ciclo básico, no así para el desempeño clínico.

En este trabajo resulta una excepción el quinto año, donde se observa una ruptura de esta tendencia, pues en el resto de los años y en el índice general se observa el patrón de disminución progresiva; estos resultados son de gran importancia porque demuestran que si se quieren utilizar estas variables como predictores del rendimiento debe tenerse conciencia de que la predicción comienza a hacerse peor con el tiempo y que para predecir bien habría que incluir nuevos predictores en el modelo, para este caso particular, además del índice académico y los resultados de las pruebas de ingreso, incluir las calificaciones que se obtengan en los cursos precedentes; por

otra parte es importante hacer notar que los valores de F demuestran calidad de ajuste del modelo utilizado.

Otros autores en Cuba³ al considerar el índice académico de preuniversitario como una variable relacionada con el rendimiento del primer año de estudios universitarios, encontraron evidencias de gran variabilidad en la correlación existente entre este y los resultados docentes alcanzados en el primer año de la carrera de medicina.

Se considera que los resultados obtenidos en este trabajo se corresponden con los esperados, pues es lógico pensar que exista una relación más directa entre el índice académico de preuniversitario, los resultados de las pruebas de ingreso y el índice que se alcanza en los primeros años de la carrera, si se tiene en cuenta que es en esta etapa donde el estudiante recibe asignaturas cuyos contenidos son más afines con los de la enseñanza precedente, así como existe una mayor correspondencia entre las habilidades que deben desarrollar estos en ambos contenidos.

Al buscar la correlación existente entre los predictores y las asignaturas biomédicas consideradas y aplicar prueba de hipótesis para determinación de la significación estadística para la correlación (tabla 4) se observó que el índice académico de preuniversitario estuvo fuertemente asociado con las asignaturas de Anatomía I (0,5004) e Histología II (0,4962), y los valores más bajos en este indicador se encontraron en Fisiología II (0,2407); el resultado de la prueba de ingreso de Matemática estuvo más estrechamente relacionado con Anatomía I e Histología II con 0,3670 y 0,3448 respectivamente; los de Química más relacionado con Anatomía I y II con 0,4419 y 0,4506, mientras para el caso de la prueba de ingreso de Biología la mayor correlación se registró con Histología II y Anatomía II con un 0,4542 y 0,4319.

Otros autores^{17,22} han buscado relación entre la enseñanza precedente y las pruebas de ingreso con los resultados obtenidos durante la carrera de medicina, concluyendo que esos indicadores pueden ser utilizados como predictores de éxito académico. Estudios realizados fundamentalmente en Estados Unidos,¹⁰⁻¹⁴ han validado el MCAT (prueba de admisión) y el IA (índice de preuniversitario), como predictores de rendimiento con el empleo del método de regresión múltiple; que según sus autores proporciona información útil para el comité de admisión en razón de su buena capacidad predictiva del rendimiento, particularmente en los primeros años de la carrera.

En trabajos previos hechos en Cuba,⁵ se utilizan predictores tales como la prueba de nivel de entrada (una para cada asignatura y otra global), la prueba de ortografía y la de razonamiento abstracto; con el objetivo de obtener una medición individual objetiva del riesgo académico, que permita ejercer intervenciones tempranas para ayudar a los estudiantes con mayor riesgo, así como evaluar la relevancia de los predictores del rendimiento mediante medidas de sensibilidad, especificidad y riesgo relativo; obteniéndose en la asignatura de Anatomía y en los resultados globales

Tabla 4. *Correlación entre los predictores y las asignaturas*

Asignatura	Índice	Matemática	Química	Biología
Anatomía I	0,5004	3,3670	0,4419	0,1730
Anatomía II	0,4747	0,3269	0,4506	0,4319
Histología I	0,4458	0,3448	0,4045	0,4149
Histología II	0,4962	0,3138	0,4137	0,4542
Embriología I	0,3482	0,2237	0,2492	0,2439
Fisiología I	0,2808	0,2623	0,2541	0,2303
BCM	0,3323	0,2435	0,2604	0,2825
MIR	0,3521	0,1498	0,2314	0,2682
Fisiología II	0,2407	0,1929	0,2279	0,2159
Embriología II	0,3001	0,2552	0,2621	0,2406
Histología III	0,3364	0,2591	0,2453	0,2833
Anatomía III	0,4497	0,3385	0,3720	0,4064

Fuente: Datos del autor.

valores altos de sensibilidad y bajos de especificidad, los riesgos relativos asociados a todos los predictores son altos. Se destaca la alta sensibilidad del índice académico como predictor en todas las asignaturas y los valores muy altos del riesgo relativo en la asignatura de BCM.

Asimismo, otros autores han valorado el índice académico, los resultados en las pruebas de ingreso, el sexo, la precedencia y el lugar de opción por la especialidad como predictores del rendimiento académico en la carrera de enfermería,² y concluyeron que existe relación entre los resultados de las pruebas de ingreso y la precedencia con el éxito global alcanzado en el primer año; no se comportó de la misma forma la precedencia y el lugar de opción por la especialidad.

La posible relación entre el índice académico y el éxito docente en la especialidad de medicina ha sido analizada por otros investigadores³ que demuestran mediante análisis estadísticos de Chi-Cuadrado el valor del índice académico para el éxito docente en dicha especialidad, pues la promoción total al término del primer año se incrementó a medida que el índice académico fue mayor y las comparaciones binarias efectuadas por medio de esta prueba estadística arrojan valores significativos en todos los casos; por lo que según criterios del autor se hace necesario encaminar un trabajo docente educativo con el objetivo de mejorar los resultados en la carrera de los que ingresan con bajo índice académico.

CONCLUSIONES

- Se precisó que los estudiantes objetos de estudio ingresaron con un índice académico alto, por encima de 97 puntos, y que los peores resultados alcanzados por estos en las pruebas de ingreso correspondieron a Matemática.

- Las mayores dificultades en el rendimiento se constató con los estudiantes que ingresaron por vía de la orden 18, por lo que se debe elaborar un plan de atención desde el inicio del primer año que conlleve a una mejor preparación para lograr un mejor desempeño durante la carrera.
- El índice académico y los resultados de las pruebas de ingreso pueden ser utilizados como predictores del rendimiento con una mayor relevancia del índice académico de preuniversitario, pero debe tenerse en cuenta que con el tiempo la predicción comienza a hacerse peor, por lo que para una buena predicción es necesario incluir los resultados que se obtienen en los cursos precedentes.
- Se encontró correlación significativa entre los predictores y los resultados de las asignaturas biomédicas.
- La significación que se obtiene en la regresión logística ordinal (0,001) demuestra la capacidad predictiva de los indicadores que se incluyen en el modelo.

SUMMARY

It is very useful to predict the academic performance of students so as to take adequate measures individually and globally. The present paper characterizes the students who entered the medical career in 1992-93 and 1993-94 courses, taking into account performance variables at admission and during the career, the origins of these students, ways of admission, centers and municipalities where they come from. The performance variables used were: academic index at high school, results of the admission tests, results of biomedical subject tests, academic index per year and at graduation. Some association among the considered variables was looked for and the regression models were adjusted to allow assessing the predictive capacity of admission indicators such as academic index in high school and results of the admission tests, which have an incidence on the medical studies. It was concluded that both the academic index and the results of admission tests can be used as predictors of future performance, being the academic index in high school the most relevant.

Subject headings: COLLEGE ADMISSION TEST; STUDENTS, MEDICAL; STATISTICAL METHODS AND PROCEDURES; EDUCATIONAL MEASUREMENT; VOCATIONAL GUIDANCE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Antón M, Bacallao J, Valenti J, Casado A. Modelo markoviano para un pronóstico global del rendimiento académico. *Rev Educ Med Sup* 1993;7:51-5.
2. Silva LC, Alcarría A. Predicción del rendimiento académico a partir del perfil de entrada en los estudiantes de enfermería de La Habana. *Rev Educ Méd Sup* 1993;7:97-106.
3. Aneiro R. Índice académico y éxito docente en primer año de medicina. *Rev Educ Sup* 1981;1:23-59.
4. González MC, Alfonso ZC, Fernández E, Payne S, Cabrera P. Comparación de los resultados de la prueba de salida y el rendimiento académico de Embriología I en el curso académico 1985-1986. *Rev Educ Med Sup* 1988;2:87-94.

5. Bacallao J. Un enfoque bayesiana no paramétricos del pronóstico del rendimiento académico. *Rev Educ Méd Sup* 1991;5:29-37.
6. Bacallao J, Aneiros R, Rodríguez E, Romillo M. Pronóstico y evaluación del rendimiento académico de un ensayo pedagógico controlado. *Rev Educ Méd Sup* 1992;6:91-9.
7. Bacallao J. Al rescate de las pruebas de nivel de entrada como predictores del rendimiento en la enseñanza médica superior. *Rev Educ Méd Sup* 1996;10:12-8.
8. _____. Las curvas ROC (relative operating characteristic) y las medidas de detectibilidad para la validación de predictores del rendimiento docente. *Rev Educ Méd Sup* 1996;10:3-11.
9. _____. Diversos enfoques estadísticos del pronóstico del rendimiento académico. *Rev Cubana Educ Méd Sup* 34, 1985;2:27-34.
10. Mitchell K, Hayner R, Koeing J. Assessing the validity of the updated Medical College Admission Test *Acad Med* 1994;69:394-401.
11. Huff KL, Fang D. When are students most at risk of encountering academic difficulty? A study of 1992 matriculants to ours medical schools. *Acad Med* 1999;74:454-60.
12. Spellacy WN. The OB/G y N clerkship rotation sequence. Does it affect performance on final examinations? *J Reprod Med* 1998;43:141-3.
13. Silver B, Hodgson CS. Evaluating GPA. and MCAT scores as predictor of NBME I and clerkship performances based on students data from one undergraduate institution. *Acad Med* 1997;72:394-6.
14. Elam CI, Johson MM. The effect of a rolling admission policy on a Medical school's selection of applicants. *Acad Med* 1997;72:644-6.
15. Shuanior C. El ingreso a la Educación Superior en la URSS. Organización en los exámenes de ingreso. *Rev Pedagógica* 1978;1:24-28.
16. Bibby J. The General linear model: a cantionary tale. In: O'muircheartaigh CA, Payne C. 8 eds. *The Analysis of Survey Data: Model Filling*. New York: John Wiley; 1977;35-79.
17. Davidson RC, Lewis EL. Affirmative action and other special consideration admissions at the University of California. Davis School of Medicina. *JAMA* 1998;278:1153-8.
18. Moreno GM. Un nuevo modelo de evaluación de centros educativos. *Rev a distancia*. 1991;13-16.
19. Poussaint AF. Clinical experience and minority group students. A perspective from. Havard Medical School. *Clin Orthop* 1999;(362):78-84.
20. Baker HH, Cope MK. Relationship of preadmission variables and first and second-year course. *J Am Osteopath Assoc* 2000;100:153-61.
21. Fang WL, Wood MK et al. The medical Academic Advancement Program at the University of Virginia School of Medicine. *Acad Med Apr* 1999;74:366-69.
22. Bacallao J, Antón M, Rodríguez E. La validación del pronóstico del rendimiento en un centro de enseñanza médica superior. *Rev Educ Med Sup* 1991;5:75-82.

Recibido: 18 de enero de 2002. Aprobado: 17 de febrero de 2002.

Lic. *Evangelina Carrión Pérez*. Facultad de Ciencias Médicas "Mariana Grajales Coello". Holguín.