

Sobre el éxito académico en el primer año de Ingeniería Informática en la Cujae: análisis preliminar

On the academic success in the first year of Computer Engineering in the Cujae: preliminary analysis

María Julia Becerra Alonso¹. Rogelio Lau Fernández²

¹Correo electrónico: mjuliab@ind.cujae.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3503-1491>

²Correo electrónico: lau@ceis.cujae.edu.cu,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2731-2381>

Recibido: 10 de julio de 2019

Aceptado: 12 de diciembre de 2019

Resumen

El desempeño académico de los estudiantes universitarios es uno de los indicadores de calidad de mayor trascendencia del sistema de educación superior. Es frecuente observar que el desempeño académico más bajo ocurre en el primer año de las carreras. Sin embargo, los resultados que se han presentados en estudios previos, sobre la incidencia de las posibles variables intervinientes, difieren de una universidad a otra e, incluso, cada carrera dentro de una misma universidad requiere un análisis particular. En este trabajo se identifican un grupo de variables que pueden tener influencia en los resultados de promoción de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Tecnológica de La Habana. Se realiza un análisis correlacional para estimar cuáles variables muestran una mayor asociación con la promoción hacia el segundo año de la carrera. Se han tenido en cuenta las informaciones registradas en la Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría durante tres cursos.

Los resultados obtenidos sugieren que los variables más influyentes en la promoción hacia el segundo año son el índice académico, los resultados en las pruebas de ingreso y en algunas materias del primer semestre y el tamaño de los grupos.

Palabras clave: desempeño académico, variables, análisis correlacional, Ingeniería Informática

Abstract

The academic performance of university students is one of the most important quality indicators of the higher education system. It is often observed that the lowest academic performance occurs in the first year of the course. However, the results that have been presented in previous studies, on the incidence of possible intervening variables, differ from one university to another and, even, each career within the same university requires a particular analysis. In this paper a group of variables that may influence the promotion results of first-year students of the Computer Engineering course at the Technological University of Havana is identified. A correlational analysis is performed to estimate which variables show a greater association with the promotion towards the second year of the course. The information registered in the Faculty of Computer Engineering of the Technological University of Havana José Antonio Echeverría during three courses has been taken into account. The results obtained suggest that the most influential variables in the promotion towards the second year are the academic index, admission score, the group size and score obtained in some subjects.

Keywords: academic performance, variables, correlation analysis, computer engineering

Licencia Creative Common



Introducción

Uno de los indicadores de calidad más significativo en las instituciones educativas es el desempeño académico de los estudiantes, el cual se refleja en las calificaciones obtenidas por ellos en diferentes materias de los planes de estudio como en el volumen de la población estudiantil que logra transitar de un año para otro. De esta manera se obtienen indicadores que caracterizan a la eficiencia en diferentes niveles de las instituciones dedicadas a la enseñanza.

Cuando se analiza el rendimiento académico es de interés tener en cuenta la eficiencia del sistema en la medida en que la población de alumnos va transitando de un año a otro, es decir, los niveles de aprobación, deserción, retención y transición de los alumnos.

Se observa con frecuencia que el desempeño académico más bajo ocurre en el primer año de las carreras [1, 2]. Adicionalmente las variables influyentes no son las mismas ni son consideradas con igual relevancia en diferentes universidades e, incluso, cada carrera dentro de una misma universidad tiene peculiaridades que sugieren análisis diferenciados, como se indica en [3].

Para las universidades es fundamental conocer lo más posible las condiciones de los que ingresan y el ambiente institucional que los acompañará en los primeros momentos, de tal modo que se puedan formular estrategias de acompañamiento que le permitan al estudiante, una vez matriculado, no solo mantenerse en el sistema sino también obtener un buen rendimiento académico.

En este trabajo empírico se ha focalizado la atención en algunas características de la población de alumnos que ingresan en el primer año de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, analizando regularidades que los han acompañado a lo largo de varios cursos y que pueden asociarse a la posibilidad de promover hacia el segundo año. Esta información puede dar un indicio sobre las dificultades que presentarán individualmente los alumnos durante sus estudios inmediatos y futuros, y facilitaría la creación de intervenciones oportunas que favorezcan un mejor aprendizaje de cada alumno en función de sus características personales, como por ejemplo se propone en [4].

Se ha realizado un análisis de correlación entre un conjunto de variables independientes y una variable dependiente (promover hacia segundo año), procesando el volumen de datos obtenidos con ayuda de herramientas estadísticas automatizadas disponibles.

Por tanto, no se ha llevado a cabo una manipulación de las variables consideradas en el estudio (investigación no experimental). Como en todo estudio correlacional, el interés ha estado en descubrir o aclarar las relaciones

existentes entre las variables más significativas, mediante el uso de los coeficientes de correlación, los que aportan información sobre el grado, intensidad y dirección de la relación entre variables, sin inferir categóricamente relaciones de causa-efecto entre ellas. Enfoques similares se han aplicado en otros trabajos [5, 6, 7, 8, 15].

El conjunto de variables independientes es limitado ante la imposibilidad de abarcar la totalidad de los parámetros que afectan el resultado final. Además, en esta ocasión se ha obviado la multiplicidad de interacciones que entre ellos se producen, es decir, se ha supuesto como primera aproximación un modelo aditivo del rendimiento. Existen otros modelos que se interesan en identificar relaciones del tipo causa-efecto, es decir, explicar por qué las variables observadas están correlacionadas. Tal es el caso de los modelos de ecuaciones estructurales o el análisis de caminos [9,10].

Se han realizado muchos estudios, tanto teóricos como prácticos, que intentan explicar las causas del rendimiento académico de alumnos a nivel universitario [11, 12, 13, 16].

Desarrollo

Cuando se trata de evaluar el rendimiento académico y cómo mejorarlo, se analizan en mayor o menor grado los factores que pueden influir en él. En general hay consenso en que el desempeño académico está influido por muchos factores de tipo social, personal, académico e institucional, que interactúan y pueden variar de una población a otra [2, 12, 16].

Factores seleccionados para el estudio

De manera general los factores asociados al desempeño académico pueden tener su origen en dos grandes ámbitos: en los determinantes personales y en los determinantes sociales. En el primero de ellos se incluye: las aptitudes, la asistencia a clases, las notas que se consideran para el acceso a la universidad, entre otros. En el segundo, el entorno familiar, el contexto socioeconómico, las variables demográficas (sexo, edad, estado civil, lugar de residencia), la escolaridad de los padres. Otras fuentes [2, 3,11] agrupan los factores en cuatro categorías, como son por ejemplo: institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos. El conocimiento de estos factores asociados al rendimiento podría permitir a las autoridades universitarias diseñar políticas que orienten la toma de decisiones para mejorar la calidad académica de los estudiantes de grado.

Las investigaciones mencionadas analizan con cierto detalle un conjunto más o menos amplio de factores que se contextualizan en diferentes países e instituciones educativas. Una parte de esos factores se ha tomado en cuenta, a partir de la experiencia pedagógica de los autores y su participación en el trabajo metodológico de los colectivos a los que pertenecen.

Teniendo en cuenta la información disponible, se consideraron las variables que se indican más abajo como potencialmente determinantes del éxito académico de los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática. Otras variables tomadas en cuenta en otras investigaciones [2,11,12,16], de las cuales se disponían datos, no fueron adoptadas aquí por evaluarlas de poca relevancia. Por ejemplo, el factor edad se evaluó de poca significación puesto que el valor medio de ese parámetro para los alumnos que ingresaron a la carrera fue de 19,23 años con una varianza de 1,21; tampoco el factor dedicación del profesor, ni la raza de los alumnos, etc. De ahí que los factores seleccionados para el estudio fueron los siguientes:

- Índice académico: refleja los niveles de aprovechamiento escolar en los estudios previos y, por tanto, de preparación académica básica para asimilar con efectividad nuevos contenidos a nivel universitario, de ahí que los resultados obtenidos por los alumnos en los niveles anteriores con frecuencia muestran una tendencia a mantenerse durante el nivel universitario. El conocimiento previo es el que se posee antes de realizar tareas de aprendizaje [15, 16] y se considera factor que tiene una relación positiva con los resultados del rendimiento.
- Promedio de calificaciones en los exámenes de ingreso: mediante estas pruebas se pretende que ingresen a la carrera aquellos alumnos que muestren, al momento del examen, habilidades y aptitudes numéricas, comprensión lectora y habilidad analítica, es decir, un nivel mínimo de destrezas académicas que permitan augurar más posibilidades de éxito a nivel universitario.
- Nivel educativo de los padres: en la medida en que el nivel educacional de los padres es mayor se exigirán mayores responsabilidades académicas, mayor estimulación y apoyo recibirá el estudiante. Además, se supone que este nivel se encuentra ligado a un ambiente de aprendizaje que la familia propicia en mayor o menor medida.
- Existen también otros factores al interior de la familia que pueden influir en el desempeño académico.
- Calificaciones en las asignaturas Álgebra Lineal, Introducción a la Programación y Matemática I: son tres materias que corresponden al primer semestre de primer año de la carrera y se han catalogado con algún nivel de complejidad, debido a que la comprensión de conceptos y el desarrollo de habilidades en esas asignaturas exige un cierto nivel de abstracción.
- Tamaño de los grupos: el tamaño de los grupos de alumnos permite al docente, en mayor o menor medida, individualizar la atención a los alumnos durante las clases.

- Además, influye en las condiciones ambientales para el desarrollo de las actividades docentes.
- Categoría docente de los profesores: se supone que la experiencia del docente, tanto pedagógica como científica, incide en la efectividad del proceso docente educativo. Las categorías docentes de los profesores presuponen cumplir las tareas con diferentes grados de responsabilidad y autoridad, de saberes, y de habilidades para el ejercicio de su función. Este aspecto lleva implícito los métodos de enseñanza, la capacidad de comunicación, el interés académico que se pueda estimular en los alumnos y en general la influencia positiva de los profesores durante las clases. Los contenidos y objetivos de los programas de estudio, su organización, la evaluación, etc., se materializan con la actuación del docente.
- Sexo: en el ámbito escolar en general se manifiestan diferencias entre el género masculino y el femenino, pero la magnitud de esas diferencias respecto al éxito académico varía de acuerdo al contexto particular de análisis. Aunque este factor no parece tener efecto en el rendimiento en algunos contextos, en otros se le atribuye una marcada diferencia en el rendimiento académico de un sexo respecto a otro [11].

En este estudio particular se asocia el concepto de éxito académico, para los estudiantes recién ingresados, el haber obtenido un rendimiento académico expresado en el indicador promover para el segundo año de la carrera. Por tanto, la variable criterio o dependiente fue promover al segundo año de la carrera, sin distinguir otras cualidades que caracterizaron la promoción.

Se tomaron en cuenta aquí los datos extraídos durante tres cursos académicos involucrando aproximadamente 380 alumnos. Estos datos, que corresponden a cada una de las variables independientes; fueron purificados, codificados y transformados para una posterior interpretación (es decir, se ha empleado un enfoque cuantitativo y cualitativo).

Para caracterizar la población bajo estudio se muestra en la Tabla 1 estadísticas descriptivas para variables independientes cuantitativas.

Tabla 1. Estadísticos para variables independientes cuantitativas (Elaboración propia)

VARIABLES/ESTADÍSTICOS	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Índice Académico	93,64	3,17
Promedio prueba de ingreso	81,18	9,05
Promedio calificaciones en Á. Lineal, Int. a la Programación y Matemática I	3,58	0,61

Adicionalmente, de los datos recolectados se obtienen las siguientes informaciones: el 76,8% de los padres poseen nivel universitario, el 70,9% de los alumnos han asistido a grupos de clases con cupos mayores de 30 alumnos en lista, el 18,42% del cuerpo docente participante durante el primer semestre tiene categoría docente superior al de Asistente y el 23,68% de la población es de sexo femenino.

Se formulan siete hipótesis nulas: hay independencia entre promover para el segundo año y las variables índice académico, promedio de las pruebas de ingreso, nivel educacional de los padres, promedio de calificaciones en las materias Álgebra Lineal, Introducción a la Programación y Matemática I; el tamaño de los grupos, la categoría docente del cuerpo de profesores del primer semestre y el sexo del alumno. Estas hipótesis, por tanto, son la negación de las hipótesis mostradas en la Tabla 2.

Para contrastar las hipótesis nulas frente a las hipótesis alternativas, entre las variables cualitativas objeto de estudio, se analiza cada variable independiente respecto a la variable criterio, a partir de tablas de contingencia (Tablas 3-9) y utilizando la prueba de independencia de Chi-cuadrado de Pearson.

Tabla 2 Hipótesis alternativas (Elaboración propia)

Hipótesis alternativas: la promoción hacia 2do año de la carrera de Ingeniería Informática depende de los siguientes factores:	Tipo de análisis
H1.1 Del índice académico	Correlacional
H2.1 Del promedio obtenido en las pruebas de ingreso	
H3.1 Del nivel educacional de los padres o tutores	
H4.1 Del promedio de calificaciones en las asignaturas Álgebra Lineal, Introducción a la Programación y Matemática I.	
H5.1 De la cantidad de alumnos del grupo de clases en el primer semestre	
H6.1 De la categoría docente que caracteriza el cuerpo docente en el primer semestre	
H7.1 Del sexo del estudiante	

Tabla 3 Alumnos que promueven a 2do Año (P) vs índice académico (IA) (Elaboración propia)

	IA < 90 ptos	IA ≥ 90 ptos	Marginal
P	10	276	286
No P	15	83	98
Marginal	25	359	359

Tabla 4 Alumnos que promueven a 2do Año (P) vs promedio en pruebas de ingreso (PI) (Elaboración propia)

	60 < PI < 75	75 < PI < 85	PI ≥ 85	Marginal
P	32	75	96	203
No P	33	38	14	85
Marginal	65	113	110	288

Tabla 5 Alumnos que promueven a 2do Año (P) vs nivel educacional de los padres (Padres) (Elaboración propia)

	Padres Preuniv	Padres > Preuniv	Marginal
P	51	162	213
No P	14	54	68
Marginal	65	216	281

Tabla 6 Alumnos que promueven a 2do Año (P) vs promedio de calificaciones en materias de 1er Año (PS) (Elaboración propia)

	PS 3,3	3,3 < PS < 4,2	PS ≥ 4,2	Marginal
P	105	88	66	259
No P	107	15	0	122
Marginal	212	103	66	381

Tabla 7 Alumnos que promueven a 2do Año (P) vs tamaño de los grupos de clases (G) (Elaboración propia)

	G < 30 alumnos	G ≥ 30 alumnos	Marginal
P	88	187	275
No P	24	86	110
Marginal	112	273	385

Tabla 8 Alumnos que promueven a 2do Año (P) vs categoría docente de sus profesores (Cat) (Elaboración propia)

	Cat < Asist	Cat ≥ Asist	Marginal
P	215	48	263
No P	100	22	122
Marginal	315	70	385

Tabla 9 Alumnos que promueven a 2do Año (P) vs sexo (S) (Elaboración propia)

	Masculino	Femenino	Marginal
P	67	196	263
No P	22	100	122
Marginal	89	296	385

Resultados y discusiones

Las tablas de la 2 a la 9 fueron procesadas con ayuda del software estadístico Minitab ® 17, obteniéndose los resultados mostrados en la tabla 10.

Tabla 10. Correlación de los factores con promover para el 2do año (variable criterio)

Factores	Chi-cuadrado	p-valor	Phi de Pearson o V de Cramer	gl
IA	16,725	0,000	0,214	1
PI	29,936	0,000	0,322	2
Padres	0,326	0,568	0,034	1
PS	78,666	0,000	0,454	2
G	3,950	0,047	0,102	1
Cat	0,003	0,959	0,002	1
S	2,597	0,107	0,082	1

En la tercera columna de la Tabla 10 se presentan los valores de p-valor. Para las muestras escogidas se puede observar que los resultados indican cuantitativamente que los p-valor son inferiores al nivel de significación (se ha establecido $\alpha=0,05$) en los casos de los factores Índice Académico (IA), Promedio en la Pruebas de Ingreso (PI), Promedio de calificaciones en las asignaturas Álgebra Lineal, Introducción a la Programación y Matemática I (PS) y Cantidad de alumnos del grupo de clases en el primer semestre (G). De aquí que lo más probable es que las hipótesis alternativas, asociada a esas variables, sean verdaderas. En los demás casos (variables Padres, Cat y S) los valores obtenidos para el índice Chi-cuadrado no superan los valores de Chi-cuadrado crítico (con $\alpha=0,05$).

Si se admite que existe asociación entre las variables anteriores y la variable criterio (promover hacia el segundo año de la carrera), los valores de los coeficientes Phi de Pearson o el coeficiente de contingencia de Cramer son un criterio de medida de la intensidad de la asociación entre esas variables y la variable criterio, lo cual puede contribuir a explicar los resultados de la promoción.

En particular los valores del coeficiente, para las variables PI y PS, se considera muchas veces como una correlación significativa. En el caso de las variables IA y G, se considera que la intensidad de la correlación es de moderada a baja.

Curiosamente este estudio inicial realizado en la facultad de Ingeniería Informática para estudiantes de nuevo ingreso muestra resultados que difieren de muchos de las investigaciones similares realizadas en otros ámbitos [8, 11, 12, 14, 15], lo que sugiere ampliar este tipo de estudio dentro de la propia facultad involucrando otros factores que puedan ser registrados sistemáticamente.

Conclusiones

Conocer posibles factores que inciden en el desempeño académico de los estudiantes universitarios contribuye a pronosticar posibles resultados académicos y, por tanto, convertirse en un instrumento para la toma de decisiones.

Con los resultados se aceptan las hipótesis alternativas, de que existe una relación estadísticamente positiva entre la variable promoción hacia el segundo año de la carrera y los factores o variables Índice académico, Promedio en las pruebas de ingreso, Promedio en las asignaturas Álgebra Lineal, Introducción a la Programación y Matemática I y Tamaño de los grupos. Todas ellas tendrían, diferente peso en los sumandos de un modelo aditivo de predicción.

Contrariamente a lo que se suponía en un inicio, los demás factores (nivel educativo de los padres, la categoría docente del cuerpo docente y el sexo de los estudiantes), al ser procesados, no arrojaron dependencia estadística de significación.

El presente trabajo no tiene la pretensión de ser concluyente, más bien constituye otra aproximación a un problema de carácter multifactorial y de interrelaciones complejas, y en un contexto particular. Así se confirma el consenso de que el desempeño académico es el resultado de muchos factores, de diferente naturaleza, lo que imposibilita identificar y tomar en cuenta la totalidad de las variables que afectan el resultado final, así como la multiplicidad de interacciones que pueden existir entre ellas.

Una vía para identificar con mayor claridad las posibles relaciones y sus magnitudes es la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales o de análisis de caminos que permiten proponer un conjunto de relaciones de dependencia entre variables, donde no solamente se verifica la contribución directa de un conjunto de variables independientes sobre una dependiente sino también la interacción entre las variables predictoras y la influencia indirecta de las mismas sobre las variables dependientes.

Referencias bibliográficas

1. Villalba A, Salcedo M. El rendimiento académico en el nivel de educación media como factor asociado al rendimiento académico en la universidad, Ciencias Sociales y Humanas, Univ. Sergio Arboleda, Bogotá (Colombia) julio-diciembre de 2008, 8 (15): 163-186.
2. Kinsumba PA, Becerra MJ, Lau R. Predicción del éxito académico en la carrera de Ciencias de la Computación de la universidad "Agostinho Neto", Revista Referencia Pedagógica, 2016, Vol 4 (2): 140-154.

3. Ferrer R, Karmelic V, Beck H, Valdivia R. Un modelo predictivo de fracaso/éxito académico a partir de indicadores de ingreso, en estudiantes de una Universidad estatal del norte de Chile, *INTERCIENCIA*, January 2019, 44 (1): 23-29.
4. Becerra MJ, Lau R. ¿Cómo organizar el trabajo educativo con estudiantes universitarios conociendo su rendimiento académico? *Revista Referencia Pedagógica* 2018, 6 (2): 310-322.
5. Chaves E, Castillo M, Gamboa R. Correlación entre el examen de admisión y el rendimiento en el primer año de la carrera enseñanza de la matemática en la UNA. *Revista Electrónica Educare* 2008, Vol. XII (2): 65-80.
6. Yamamoto Y, Holloway SD. Parental Expectations and Children's Academic Performance in Sociocultural Context. *Educational Psychology Review* 2016, DOI 10.1007/s10648-010-9121-z, 22: 189–214.
7. Al-rahmi WM, Toman MSh, Musa MA. The Improvement of Students' Academic Performance by Using Social Media through Collaborative Learning in Malaysian Higher Education. *Asian Social Science* 2014, 10 (8): 210-221.
8. Kinsumba, PA, Lau R., Becerra MJ. Análisis de factores relacionados con el éxito académico en la Universidad Agostinho Neto. *Luz*. XVI julio-septiembre 2017, Edición 71, III Época, (3): 4-15.
9. Guàrdia OJ. Esquema y recomendaciones para el uso de los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 2016, DOI: 10.17979/reipe.2016.3.2.1847, 3 (2): 75-80.
10. Vargas M, Montero E. Factores que determinan el rendimiento académico en Matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica: aplicación de un Modelo de Ecuaciones Estructurales. *Universitas Psicológica*. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-4.fdra.2016>, 15 (4).
11. Garbanzo G. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico: Un estudio en la Universidad de Costa Rica. *Revista electrónica Educare*, septiembre-diciembre, 2013, 17 (3): 57-87.
12. Barahona P. Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Atacama, *Estudios Pedagógicos Chile*, 2014, Vol. XL, No. 1: 25-39.
13. Edelsbrunner P, Schneider M. Modelling for Prediction vs. Modelling for Understanding: Commentary on Musso et al. *Frontline Learning Research*, 2013, 2: 99-101.
14. Heredia J, Rodríguez A, y Vilalta J. Predicción del rendimiento en una asignatura empleando la regresión logística ordinal. *Estudios Pedagógicos*, 2014, XL (1): 145-162.

15. Martí C. Análisis de los Factores que Influyen en el Desempeño Académico de los Alumnos de Contabilidad Financiera a través de Modelos de Elección Binaria, Revista Brasileira de Gestão de Negócios, FECAP, São Paulo, 2012, 14 (5): 379-399.

16. Vilalta J, Becerra MJ, Lau R. El éxito académico en el primer año de la carrera de Ingeniería Industrial y su vínculo con factores académicos previos. Revista Páginas de Educación, 2020, 13 (1), enero-junio: 42-57.

Autores

María Julia Becerra Alonso. Profesor Titular, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Vicedecana, Dpto. de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana, "José Antonio Echeverría" (CUJAE), Cuba

Rogelio Lau Fernández. Doctor en Ciencias. Profesor Titular, Dpto. de Inteligencia Artificial, Facultad de Ingeniería Informáticas. Asesor Filial de Ciencias Técnicas Diez de Octubre Universidad Tecnológica de La Habana, "José Antonio Echeverría" (CUJAE), Cuba

