



Para citar este artículo, le recomendamos el siguiente formato:

Porcel, E., Dapozo, G. y López, M. (2010). Predicción del rendimiento académico de alumnos de primer año de la FACENA (UNNE) en función de su caracterización socioeducativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(2). Consultado el día de mes de año en: <http://redie.uabc.mx/vol12no2/contenido-porcel-dapozo.html>

Revista Electrónica de Investigación Educativa

Vol. 12, No. 2, 2010

Predicción del rendimiento académico de alumnos de primer año de la FACENA (UNNE) en función de su caracterización socioeducativa

Prediction of the academic performance of freshmen at the FACENA (UNNE) based on their socio-educational characteristics

Eduardo Adolfo Porcel (*)
eporcel@exa.unne.edu.ar

Gladys Noemí Dapozo (*)
gndapozo@exa.unne.edu.ar

María Victoria López (*)
mvlopez@exa.unne.edu.ar

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Universidad Nacional del Nordeste

Av. Libertad 5460. CP: 3400
Corrientes. Argentina.

(Recibido: 30 de septiembre de 2009;
aceptado para su publicación: 10 de agosto de 2010)

Resumen

En este trabajo se analiza la relación del rendimiento académico de los alumnos ingresantes a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste (FACENA-UNNE) en Corrientes, Argentina, durante el primer año de carrera con las características socioeducativas de los mismos. El rendimiento fue medido por la aprobación de los exámenes parciales o finales de la primera materia de Matemática que los alumnos cursan. Se ajustó un modelo de regresión logística binaria, el cual clasificó adecuadamente el 75% de los datos. Entre las variables más relevantes para explicar el rendimiento académico se encuentran el título secundario obtenido, la carrera elegida y el nivel educacional alcanzado por la madre.

Palabras clave: Rendimiento académico, estudiantes de primer ingreso, regresión logística.

Abstract

This paper analyzes the academic performance of students entering the School of Natural Sciences and Surveying, National University of the Northeast (FACENA-UNNE, its Spanish acronym) in Corrientes, Argentina, during their first year, in relation to their socio-educational characteristics. Performance was measured by whether or not they passed the partial or final exams of the first mathematics course that students take. A binary logistic regression model was adjusted, which properly classified 75% of the data. Among the most important variables for explaining academic performance is obtaining the high school diploma, the major chosen, and the educational level attained by the student's mother.

Key words: Academic achievement, college freshmen, regression (statistical).

I. Introducción

La preocupación por el desempeño de los alumnos de primer año de carreras universitarias (ingresantes), que surge de numerosos y desfavorables indicadores de deserción y bajo rendimiento académico, ha llevado a las universidades del país a investigar las causas que subyacen en esta problemática.

La Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) en Corrientes, Argentina, no es ajena a esta situación. En este sentido, ha realizado varios estudios con el objeto de aportar información que contribuya a configurar un cuadro de situación al interior de la institución (Ojeda, 2004), (Foio, 2003). La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA) de la UNNE no escapa a la realidad descrita anteriormente. En esta Facultad se han realizado diferentes estudios relacionados con la temática, abordados desde distintas perspectivas. En uno de ellos se describe la problemática del bajo nivel de conocimientos previos de Matemática en los ingresantes de la FACENA (Porcel *et al.*, 2001).

La oferta académica de la FACENA consta de 13 carreras, que de acuerdo a su perfil pueden clasificarse en tres categorías: a) de perfil Profesional: Licenciatura en Sistemas de Información, Agrimensura, Bioquímica y las Ingenierías Eléctrica y Electrónica; b) de perfil Docente: Profesorados en Matemática, Física, Química y Biología; c) de perfil orientado a las Ciencias Básicas: Licenciatura en Matemática, Física, Química y Biología.

Por su naturaleza y perfil, estas carreras tienen en el primer año contenidos de Matemática. Poseer una cultura matemática más elaborada supondría poner en juego las mismas estructuras lógicas, aplicar las mismas estrategias de resolución de problemas o ampliar el número de registros de representación en los que se maneja la información; por lo tanto, es posible que esta formación contribuya a favorecer un mayor desarrollo de competencias (Villar, Lacués y Pagano, 2007).

El término "rendimiento" tiene muchas implicaciones, principalmente si se considera a las calificaciones obtenidas por los alumnos como el referente casi exclusivo. Esta información puede generar, incluso, una lectura ingenua que centra sólo la responsabilidad académica en el alumno. Sin embargo, la responsabilidad institucional es clave para evaluar lo que se entiende por rendimiento. Más allá de las condiciones internas a las instituciones y de las prácticas docentes, resulta imprescindible también conocer las características que aportan quienes son los receptores de la labor docente. Esta información puede contribuir a estimar algunas de las razones que inciden en el rendimiento y la deserción de los alumnos universitarios (Toer, 2000).

Muchos factores influyen en el rendimiento académico, unos que pertenecen o se encuentran en el mismo estudiante (endógenos), y otros que pertenecen o se encuentran en el mundo circundante (exógenos). Estos factores no actúan aisladamente, el rendimiento académico es el resultado de la acción recíproca de lo interno y lo externo.

De esta manera, muchos estudios han centrado su interés en buscar diferentes factores que intervengan o condicionen el rendimiento académico de los alumnos, en busca de aportar datos útiles que orienten a la eficiencia del sistema educativo de una institución.

Diversas características del alumnado han sido consideradas a la hora de relacionarlas con el rendimiento académico, desde las características aptitudinales, intelectuales y de la personalidad del alumno hasta los aspectos motivacionales y de percepción personal de los estudiantes durante el transcurso de la carrera, así como también razones de ingreso a la misma. Otros autores han estudiado cómo la pertenencia a un cierto sector socioeconómico o características personales del alumno, tales como, edad, sexo y lugar de procedencia, pueden relacionarse y a su vez explicar el rendimiento académico.

Por otro lado, algunas investigaciones realizadas a nivel universitario han puesto su interés en cómo la asistencia a clases puede incidir en el rendimiento académico.

Girón Cruz y González Gómez, (2005) han abordado el tema desde los hábitos extraescolares del alumno, así como también la intervención de factores "externos" al alumno, como lo son las condiciones edilicias y las condiciones del profesorado.

Por su parte, Alcover *et al.* (2007) aplican técnicas de minería de datos (árboles de decisión y regresión multivariante) para analizar la influencia de los parámetros (socioeconómicos, características personales, nota de ingreso) más relevantes sobre el rendimiento académico de un alumno de primer curso en las titulaciones de informática de la Universidad Politécnica de Valencia, de forma que permita predecir este rendimiento disponiendo únicamente de la información aportada por el alumno en el momento de su matrícula. Encontraron que factores como los estudios previos del alumno y la nota de ingreso en la titulación aparecen de manera repetida como claramente correlacionados con el rendimiento académico el primer año. También aparecen factores que podrían influir en el rendimiento, como las ocupaciones y estudios de los padres, o la edad de ingreso del alumno, aunque estos dependen de la técnica utilizada. En cambio, el país de procedencia o el lugar de residencia (del alumno o de su familia) no aparecen en ningún caso.

Asimismo, Nghe, Janecek y Haddawy (2007) compararon la exactitud de las técnicas de árboles de decisión y redes bayesianas para predecir el rendimiento académico de estudiantes de pregrado y postgrado en dos centros académicos muy diferentes: la Universidad de CanTho (CTU), una gran universidad nacional en Vietnam, y el Instituto Asiático de Tecnología (AIT), un pequeño instituto de postgrado internacional en Tailandia, que atrae a estudiantes de 86 países diferentes. No obstante, las herramientas de minería de datos fueron capaces de lograr niveles similares de exactitud para predecir el rendimiento de los estudiantes: 73/71% para (malo, regular, bueno, muy bueno) y 94/93% para (desaprobado, aprobado) en el CTU/AIT, respectivamente. En este análisis, los árboles de decisión resultaron más precisos en un 3-12% que las redes bayesianas.

Por otra parte, el rendimiento académico ha sido representado de diferentes maneras según los estudios que han abordado el tema. En algunos de ellos, el rendimiento académico es representado por el número de materias aprobadas por un alumno en una carrera, en otros por el resultado de tests específicamente diseñados, así como también, por el promedio de notas de las materias cursadas. Esta variedad de manifestaciones del rendimiento académico está ligada a las particularidades de la investigación en cuestión, referidas al nivel de estudios en el cual se analiza el desempeño de los alumnos, el tiempo de la investigación o el enfoque del investigador.

El objetivo de este trabajo es predecir el rendimiento académico de los alumnos de primer año de la FACENA (UNNE), en función de sus características socioeducativas empleando la técnica de regresión logística.

La Regresión Logística es un método lineal que intenta modelizar la probabilidad de ocurrencia de un evento. La variable dependiente es categórica dicotómica o policotómica, a los efectos de facilitar la interpretación (Britos, 2005).

Se describen a continuación algunos trabajos, como antecedentes de aplicación de la técnica de regresión logística en el ámbito de la educación.

Wilson y Hardgrave (1995) en García Jiménez y Alvarado Izquierdo (2000), usaron como predictores del rendimiento académico distintos factores, como la nota media durante una carrera, la puntuación del test de admisión de posgrado, la experiencia profesional, etc., y encontraron que el análisis discriminante o la regresión logística son más adecuadas que la regresión lineal múltiple a la hora de predecir el éxito/fracaso académico. Estos autores defienden la utilización de la regresión logística, considerándola una técnica adecuada cuando se pretende hacer una clasificación basada en las características de los datos. Una ventaja adicional de esta técnica es que no requiere la normalidad estricta de los datos.

Ponsot, Varela, Sinha y Valera (2009) utilizaron la regresión logística para estudiar las relaciones entre variables vinculadas con el entorno social y educativo de estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES) de la Universidad de Los Andes (ULA) en Venezuela (carrera que cursa, promedio de educación media, sector del plantel de procedencia (público o privado), edad al momento del ingreso, sexo del alumno y turno del plantel de procedencia (diurno o nocturno), con respecto al rendimiento de un alumno durante sus estudios universitarios, el cual fue medido por el promedio de calificaciones en la universidad y por la razón entre el número de asignaturas aprobadas e inscriptas. Estos autores lograron probar estadísticamente que: a) existen diferencias en el rendimiento estudiantil entre carreras de la FACES; b) el rendimiento universitario puede ser explicado a partir del rendimiento en el nivel de educación medio o secundario; c) las restantes variables no tienen efecto sobre el rendimiento universitario; d) no hay diferencias entre los promedios de calificaciones de alumnos provenientes de planteles públicos y privados de instituciones de educación media o secundaria.

II. Metodología

La población analizada estuvo integrada por los alumnos ingresantes a la Facultad en los años 2004 y 2005. La información sobre las características socioeducativas y el desempeño académico de los alumnos fue obtenida del sistema informático de gestión de alumnos de la unidad académica.

Para la descripción de sus características socioeducativas se utilizó la información que los alumnos registraron en el formulario de ingreso a la universidad. De la totalidad de variables incluidas en el formulario se consideraron para el análisis aquellas que presentaban mayor calidad en cuanto a completitud y validez de los datos. Debido a esto, las variables relacionadas a la actividad laboral del alumno y de los padres, entre otras, no pudieron ser incluidas en el estudio debido a la notable falta de respuesta registrada en el instrumento de recolección de datos.

Los datos correspondientes al desempeño académico provienen de los informes que los docentes de cada asignatura realizan al finalizar cada dictado, en los que sólo se registra si el alumno ha logrado aprobar los exámenes parciales o no, pero no se consignan calificaciones numéricas.

Esta información se incorpora periódicamente en un único almacén de datos con un diseño orientado a las decisiones. Este proceso incluye la integración, depuración y formateo de los datos, siguiendo las técnicas usuales de preprocesado, constituyentes de las etapas previas al modelado y análisis de los datos (Dapozo y Porcel, 2005).

En una primera etapa se realizó una descripción de los alumnos ingresantes a la Facultad en los años 2004 y 2005 en base a su sexo y edad, y de las variables socioeducativas de los mismos en relación a su rendimiento académico. El análisis descriptivo consistió en el cruce de valores de cada una de las variables estudiadas con el rendimiento académico, y su interpretación a través de proporciones (tablas cruzadas). Luego, con el objeto de establecer diferencias o semejanzas estadísticamente significativas entre las variables, se empleó el test de hipótesis de *Ji* cuadrado.

En seguida, se desarrolló un modelo para analizar la relación entre el rendimiento académico y las variables socioeducativas.

El rendimiento académico se definió asociado al desempeño de los alumnos en Matemática. Todas las carreras de la FACENA tienen en el primer cuatrimestre del primer año una materia con contenidos matemáticos (principalmente Álgebra). Para aprobar esta materia el alumno dispone de dos modalidades: a) Aprobar dos exámenes parciales de contenido práctico y un examen final de contenido teórico; b) Aprobar un examen final teórico-práctico. La aprobación de ambos exámenes parciales es el condicionante más fuerte para la continuación sin atraso en los estudios, ya que para poder avanzar en las materias del segundo cuatrimestre del primer año, el esquema de precedencias entre asignaturas de los planes de estudio requiere siempre, como mínimo, tener aprobados dichos exámenes.

Por tal motivo, el rendimiento académico se midió mediante una variable dicotómica y_i que toma el valor 1 si el alumno aprobó los exámenes parciales o aprobó el examen final de la asignatura (en cualquiera de las modalidades descritas), durante el primer año de estudios, y 0 en caso contrario.

Se formuló un modelo de regresión logística binaria de efectos principales, con un nivel de significación $\alpha=0.05$, debido a que la variable dependiente (rendimiento académico) es de tipo cualitativa y asume dos categorías.

Dado un vector X_i de datos para un alumno i seleccionado aleatoriamente, y sea y_i la variable de respuesta anteriormente definida, el modelo de regresión logística intenta modelar la probabilidad de que dicha variable y_i sea igual a 1, dados los valores del vector de variables X_i . El modelo es:

$$\hat{p}_i = \hat{P}(y_i = 1 | x_i) = \frac{e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_i X_i}}{1 + e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_i X_i}}$$

o equivalentemente

$$\hat{p}_i = \hat{P}(y_i = 1 | x_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_i X_i)}} = \hat{P}(y_i = 1 | x_i = \frac{1}{1 + e^{-H}})$$

(Luque Martínez, 2000).

Para este trabajo, el punto de corte se estableció en 0.25. Si el valor predicho por el modelo es mayor que 0.25, se clasifica al estudiante en la categoría "rendimiento bueno". Si el valor predicho es inferior o igual a 0.25, se lo clasifica en la categoría "rendimiento malo".

A continuación se enuncian las variables independientes que se incluyeron en el modelo, y las categorías que asumen, indicándose en **negrita** la categoría de referencia.

- AÑO DE INGRESO: **2004**, 2005
- CARRERA: Agrimensura, Bioquímica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Electrónica, Licenciatura en Ciencias Biológicas, Licenciatura en Ciencias Físicas, Licenciatura en Ciencias Químicas, Licenciatura en Matemática, Profesorado en Biología, Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente, Profesorado en Física y Tecnología, Profesorado en Matemática, Licenciatura en Sistemas de Información.
- SEXO: Hombre; **Mujer**.
- TIENE MAIL: No; **Sí**.
- TÍTULO SECUNDARIO: Economía y Gestión de las Organizaciones; Humanidades y Ciencias Sociales, Comunicación, Arte y Diseño; Producción de Bienes y Servicios; Bachiller omún, Peritos Mercantiles, Técnicos, Otros títulos, Ciencias Naturales.

- **DEPENDENCIA DEL ESTABLECIMIENTO:** Nacional, Provincial, Dependiente de la Universidad, Privados religiosos, Privados particulares, Institutos militares.
- **COBERTURA OBRA SOCIAL:** De los padres, Del cónyuge, Propia, Ninguna
- **ESTUDIO DE LOS PADRES:** Se consideró el mayor nivel educativo alcanzado por el padre o la madre. Las categorías son: No hizo estudios/Escuela Primaria Incompleta, Escuela Primaria Completa/ Escuela Secundaria Incompleta, Escuela Secundaria Completa/Estudio Superior No Universitario Incompleto, Estudio Superior No Universitario Completo/Estudio Universitario Incompleto, Estudio Universitario Completo/Estudios de Posgrado.

III. Resultados y Discusión

En la Figura 1 se visualiza la distribución de los alumnos ingresantes a la Facultad en los años 2004 y 2005, por sexo y edad. Se observa un ligero predominio de hombres (55%) sobre las mujeres (45%), y que más del 30% de los ingresantes lo hace después de los 21 años.

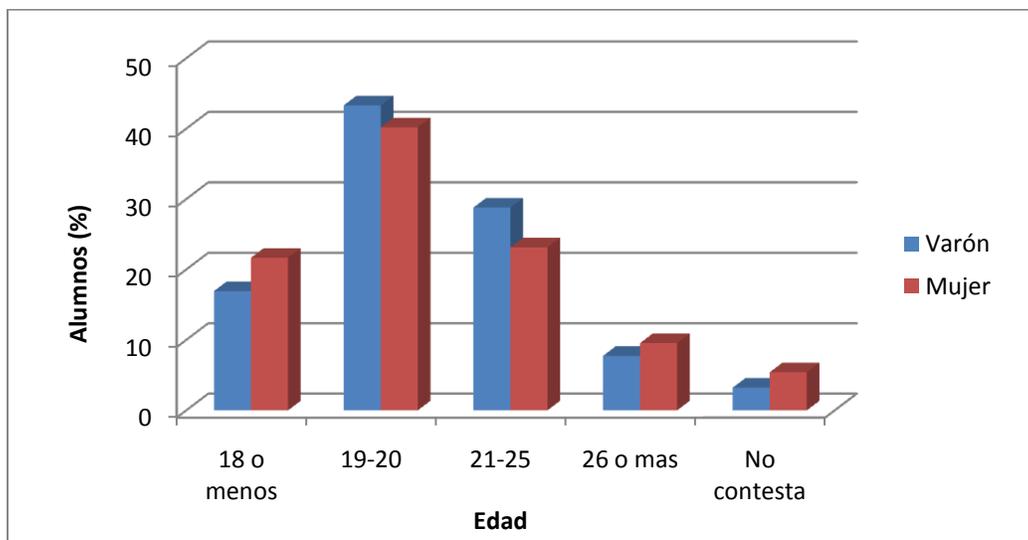


Figura 1. Distribución de los alumnos ingresantes a la FACENA-UNNE en los años 2004 y 2005, por sexo y edad

En la Tabla I se observa que los ingresantes del año 2005 tuvieron un mejor rendimiento académico que los del 2004.

Tabla I. Rendimiento académico y año de ingreso

Año de ingreso		Rendimiento		Total
		Malo	Bueno	
2004	No.	885	124	1009
	%	87.7	11.7	100
2005	No.	959	287	1246

	%	77.0	23.0	100
Total	No.	1844	411	2255
	%	81.8	18.2	100

$\chi^2 = 43.18$; $gl=1$; $p=0.000$

Se observa además que el 18.2% de los alumnos que ingresaron en los años 2004 y 2005 registraron un buen rendimiento. Cabe aclarar que este valor está calculado sobre el total de inscritos; es decir, incluye a aquellos alumnos que habiéndose inscrito en la institución no tuvieron ninguna actividad académica. La modalidad de registro a nivel del sistema informático vigente en los años de ingreso considerados no permitió determinar la cantidad exacta de alumnos que efectivamente cursaron las asignaturas del primer año.

La Tabla II muestra que los alumnos con mejor rendimiento pertenecen a las carreras: Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas, Licenciatura en Ciencias Físicas, Agrimensura y Bioquímica.

Tabla II. Rendimiento académico y carrera

Carrera	Rendimiento		Total	
	Malo	Bueno		
Lic. en Sistemas de Información	No.	668	116	784
	%	85.2	14.8	100
Lic. en Ciencias Biológicas	No.	148	48	196
	%	75.5	24.5	100
Agrimensura	No.	42	11	53
	%	79.2	20.8	100
Profesorado en Matemática	No.	101	24	125
	%	80.8	19.2	100
Lic. en Matemática	No.	42	8	50
	%	84.0	16.0	100
Profesorado en Biología	No.	77	31	108
	%	71.3	28.7	100
Prof. en Ciencias Químicas y del Ambiente	No.	67	14	81
	%	82.7	17.3	100
Prof. en Física y Tecnología	No.	11	2	13
	%	84.6	15.4	100
Lic. en Ciencias Químicas	No.	49	3	52
	%	94.2	5.8	100
Bioquímica	No.	382	108	490
	%	78.0	22.0	100
Ingeniería Eléctrica	No.	60	8	68
	%	88.2	11.8	100
Ingeniería en Electrónica	No.	185	34	219
	%	88.2	11.8	100
Lic. en Ciencias Físicas	No.	12	4	16

Carrera	Rendimiento		Total	
	Malo	Bueno		
	%	75.0	25.0	100
Total	No.	1844	411	2255
	%	83.2	16.8	100

$$\chi^2 = 33.56; \text{gl}=12; p = 0.001$$

En la Tabla III se observa que los alumnos que poseen una cuenta de correo electrónico presentan un mejor rendimiento académico que aquellos que no la tienen.

Tabla III. Rendimiento académico y tenencia de *mail*

Tiene <i>mail</i>		Rendimiento		Total
		Malo	Bueno	
No	No.	950	162	1112
	%	85.4	14.6	100
Si	No.	894	249	1143
	%	78.2	21.8	100
Total	No.	1844	411	2255
	%	81.8	18.2	100

$$\chi^2 = 19.69; \text{gl}=1; p=0.000$$

La Tabla IV muestra que obtuvieron mejores rendimientos los alumnos que poseen títulos con orientación en Ciencias Naturales.

Tabla IV. Rendimiento académico y título secundario del alumno

Título secundario		Rendimiento		Total
		Malo	Bueno	
Ciencias Naturales	No.	199	86	285
	%	69.8	30.2	100
Economía y Gestión de las Organizaciones	No.	305	59	364
	%	83.8	16.2	100
Humanidades y Ciencias Sociales	No.	276	67	343
	%	80.5	19.5	100
Comunicación, Arte y Diseño	No.	24	3	27
	%	89.9	11.1	100
Producción de bienes y servicios	No.	100	26	126
	%	79.4	20.6	100
Bachiller común	No.	491	85	576
	%	85.2	14.8	100
Peritos Mercantiles	No.	230	42	272
	%	84.6	15.4	100
Técnicos	No.	207	42	249
	%	83.1	16.9	100

Título secundario	Rendimiento		Total	
	Malo	Bueno		
Otros títulos	No.	12	1	13
	%	92.3	7.7	100
Total	No.	1844	411	2255
	%	81.8	18.2	100

$\chi^2 = 37.44$; $gl=8$; $p = 0.000$

En la Tabla V se observa que los alumnos que poseen cobertura de obra social a través de sus padres, tuvieron un mejor rendimiento académico que aquellos que no tienen obra social o que tienen obra social propia.

Tabla V. Rendimiento académico y cobertura obra social

Obra Social	Rendimiento		Total	
	Malo	Bueno		
Ninguna	No.	835	156	991
	%	84.3	15.7	100
De los padres	No.	850	232	1082
	%	78.6	21.4	100
Del cónyuge	No.	15	5	20
	%	75.0	25.0	100
Propia	No.	144	18	162
	%	88.9	11.1	100
Total	No.	1844	411	2255
	%	81.8	18.2	100

$\chi^2 = 17.73$; $gl=3$; $p = 0.001$

La Tabla VI permite observar que el rendimiento de los alumnos aumenta a medida que mejora el nivel de formación educativo de los padres.

Tabla VI. Rendimiento académico y nivel educativo de los padres

Estudio de los padres	Rendimiento		Total	
	Malo	Bueno		
No hizo estudios / Primaria incompleta	No.	34	5	39
	%	87.2	12.8	100
Primaria Completa / Secundaria Incompleta	No.	443	59	502
	%	88.2	11.8	100
Secundaria Completa / Superior No Univ. Incompleto	No.	685	126	811
	%	84.5	15.5	100
Superior No Univ. Completo / Universitario Incompleto	No.	375	109	484
	%	77.5	22.5	100
Universitario completo / Posgrado	No.	307	112	419
	%	73.3	26.7	100
Total	No.	1844	411	2255

Estudio de los padres	Rendimiento		Total	
	Malo	Bueno		
	%	81.8	18.2	100

$\chi^2 = 45.13$; $gl=4$; $p = 0.000$

Respecto al bajo rendimiento general resultante de este estudio, vinculado con las dificultades de los alumnos en superar la primera asignatura relacionada con Matemática, éste podría explicarse además por la deficiente formación previa en conocimientos matemáticos de los alumnos ingresantes, situación detectada en otros estudios similares realizados con estudiantes universitarios, Porcel *et al.* (2001) y Girón Cruz y González Gómez (2005).

El modelo de regresión logística desarrollado para predecir el rendimiento académico de los alumnos en la primera asignatura de Matemática de las carreras de la FACENA, fue el siguiente:

$$\hat{P}(y_i = 1 | x_i) = \frac{1}{1 + e^{-H}}$$

Donde:

$H = -2.081 + 0.823 \text{ AÑO} + 0.399 \text{ CLB} + .241 \text{ CAG} + .259 \text{ CPM} + \dots + .694 \text{ MUCP}$ (Tabla VIII)

El modelo ajustado clasifica correctamente el rendimiento académico del 74.8% de los ingresantes en el período 2004-2005 (Tabla VII), lo cual se considera un ajuste satisfactorio.

Tabla VII. Clasificación de los alumnos por rendimiento académico

		Rendimiento pronosticado		% de clasificación correcto
		Malo	Bueno	
Rendimiento Observado	Malo	1505	339	81.6
	Bueno	230	181	44.0
Total				74.8

Las variables que resultaron estadísticamente significativas fueron las siguientes: año de ingreso, carrera, tenencia de mail, título secundario, cobertura de obra

social y nivel educacional de los padres, y las que no resultaron significativas fueron: sexo y dependencia del establecimiento secundario (Tabla VIII).

Tabla VIII. Modelo de regresión logística

	B	Error	Wald	gl	p	Exp (B)
Constante	-2.081	.584	12.704	1	.000	.125
AÑO DE INGRESO	.823	.125	43.711	1	.000	2.278
CARRERA			19.916	12	.069	
Lic. en Cs. Biológicas (CLB)	.399	.213	3.504	1	.061	1.490
Agrimensura (CAG)	.241	.368	.428	1	.513	1.272
Prof. en Matemática (CPM)	.259	.267	.946	1	.331	1.296
Lic. en Matemática (CLM)	.132	.414	.101	1	.751	1.141
Prof. en Biología (CPB)	.764	.256	8.922	1	.003	2.148
Prof. en Cs. Químicas y del Ambiente (CPQ)	-.067	.334	.040	1	.841	.935
Prof. en Física (CPF)	.218	.813	.072	1	.788	1.244
Lic. en Cs. Químicas (CLQ)	-1.344	.616	4.755	1	.029	.261
Bioquímica (CBQ)	.173	.166	1.083	1	.298	1.189
Ing. Eléctrica (CIE)	-.371	.404	.842	1	.359	.690
Ing. Electrónica (CIEN)	-.070	.225	.096	1	.757	.933
Lic. en Cs. Físicas (CLF)	.360	.620	.338	1	.561	1.434
SEXO	.209	.133	2.477	1	.116	1.232
TIENE MAIL	.285	.120	5.628	1	.018	1.329
TÍTULO SECUNDARIO			21.139	8	.007	
Economía y gestión de las organizaciones (TECON)	-.638	.207	9.533	1	.002	.528
Humanidades y C.S. (THUM)	-.502	.198	6.416	1	.011	.605
Comunicación, Arte y Diseño (TCOM)	-1.089	.648	2.825	1	.093	.337
Producción de Bienes y Servicios (T_PROD)	-.148	.277	.286	1	.593	.862
Bachiller Común (TBACH)	-.704	.185	14.510	1	.000	.495
Perito Mercantil (TPER)	-.578	.227	6.481	1	.011	.561
Técnicos (TTEC)	-.308	.238	1.682	1	.195	.735
Otros Títulos (TOTROS)	-1.310	1.074	1.487	1	.223	.270
Dependencia del establecimiento secundario			7.012	5	.220	
Provincial (DPROV)	-.131	.260	.254	1	.614	.877
Dependiente de la Universidad (DUNIV)	.501	1.309	.146	1	.702	1.650
Privados religiosos (DPRIVR)	.079	.297	.070	1	.791	1.082
Privados particulares (DPRIVP)	-.544	.319	2.910	1	.088	.580
Institutos militares (DMIL)	-20.153	27991.9	.000	1	.999	.000
COBERTURA OBRA SOCIAL			9.036	3	.029	
De los padres (OSPAD)	.220	.126	3.019	1	.082	1.245
Del cónyuge (OSCONY)	.387	.553	.490	1	.484	1.472
Propia (OSPROP)	-.508	.274	3.435	1	.064	.601

ESTUDIO DE LOS PADRES			28.908	4	.000	
Primaria Completa / Secundaria Incompleta (MPCSI)	-.245	.511	.229	1	.632	.783
Secundaria Completa / Superior No Univ. Incompleto (MSCSI)	.066	.503	.017	1	.895	1.069
Superior No Univ. Completo / Universitario Incompleto(MSCUI)	.430	.509	.713	1	.398	1.537
Universitario Completo / Posgrado (MUCP)	.694	.512	1.840	1	.175	2.002

Según Tejedor (2003) en Beltrán Barco y La Serna Studzinski (2008), la investigación en educación superior tiende a utilizar modelos eclécticos de interacción que reconocen que el rendimiento académico es influido por diversas variables. Este autor establece cinco categorías de variables para estudiar los factores que influyen sobre el mismo: académicas, psicológicas, socio-familiares, de identificación y pedagógicas.

Teniendo en cuenta las categorías mencionadas, se propone un esquema de organización para las variables independientes (socioeducativas) incluidas en el modelo, y se discuten los resultados obtenidos en este trabajo para cada una de ellas, comparándolos con resultados de investigaciones asociadas en el ámbito internacional.

3.1 Variables académicas

- **Año de ingreso:** Constituye una variable influyente porque conlleva la representación de la realidad socioeconómica vigente, así como también la representación del conjunto de planes, estrategias y acciones concretas implementadas en el plano académico. Según los resultados obtenidos en este trabajo, puede interpretarse que, manteniéndose constantes las otras variables, los alumnos que ingresaron en 2005 tienen el doble de oportunidades de tener buen rendimiento académico en la primera asignatura de Matemática que los que ingresaron en 2004. Si bien no se han encontrado trabajos donde se utilice esta variable para predecir el rendimiento académico, en este estudio ha resultado significativa para explicar el mismo.
- **Título secundario:** El esquema de formación del nivel medio de educación (preuniversitario) vigente en Argentina durante el período estudiado, denominado Polimodal, comprende cinco orientaciones hacia determinadas ciencias y actividades. No obstante, en la población bajo estudio algunos ingresantes poseían titulaciones anteriores al sistema Polimodal (Bachiller Común, Perito Mercantil, Técnicos). Los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con los obtenidos por Lazarte *et al.* (2008), quien encontró que los alumnos con título técnico tienen un mejor desempeño en Matemática, mientras que el menor rendimiento se observa en los alumnos con título de bachiller. Sin embargo, difieren de los obtenidos por Juárez (2004), quien

afirma que los alumnos con título secundario de bachiller, tendrían un mejor rendimiento que los que poseen título de perito mercantil. Por otra parte, los resultados de este estudio muestran que los alumnos con orientación en Ciencias Naturales tienen más **oportunidad/probabilidad** de tener mejor rendimiento que los de todas las otras orientaciones de Polimodal, lo cual resulta coherente, dado el perfil de las carreras que componen la oferta académica de la FACENA. La orientación del Polimodal en Ciencias Naturales se propone profundizar aquellos conocimientos que se ocupan de la descripción e interpretación de la naturaleza. Incluye temas y problemas de áreas tales como las Ciencias Naturales, las Ciencias Exactas, la Salud y el Medio Ambiente.

- **Dependencia del establecimiento secundario:** Esta variable ha resultado no significativa en este modelo, lo cual llama la atención. En los últimos años se ha producido en Argentina un crecimiento de las ofertas educativas de instituciones privadas, que surgieron con el objetivo de brindar un servicio educativo de mejor calidad (Herrera Gómez, 2006). Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio indican que, en esta Facultad, la dependencia del establecimiento secundario no incide sobre el rendimiento académico de los alumnos en la primera asignatura de Matemática de las carreras analizadas, en coincidencia con lo encontrado por Ponsot *et al.* (2009), quienes expresan que "...no hay evidencia para afirmar que alumnos provenientes de planteles públicos y privados obtengan calificaciones diferentes en sus estudios secundarios." Asimismo, en Australia, Shanahan y Meyer (2003), a través de pruebas de diferencia de medias, determinaron que provenir de un colegio privado no era significativo para explicar el rendimiento de estudiantes universitarios. Por el contrario, existen diversas investigaciones que han encontrado que las características del colegio de procedencia sí influyen sobre el rendimiento académico universitario. En efecto, en América Latina algunos trabajos regresionales concluyen que los estudiantes que proceden de colegios de gestión no estatal (privados) obtienen mejores resultados en la universidad. Este resultado es explicado por los menores niveles de calidad de la educación pública básica latinoamericana. En esa línea, están las investigaciones de Di Gresia, Porto y Ripani (2002); Porto, Di Gresia y López (2004); y Valdivieso, Monar y Granda (2004). Por su parte, Birch y Miller (2007) mediante una regresión encontraron que quienes habían asistido a colegios privados tenían menores calificaciones promedio en la universidad que los estudiantes provenientes de escuelas del gobierno.

Carrera: Cuando existen diferentes carreras (tal como ocurre en la FACENA, cuya oferta académica comprende 13 carreras), la motivación de los estudiantes y/o el grado de dificultad de la carrera pueden ser distintos por lo cual se convierte en una variable explicativa, dado que el rendimiento estará en función de la calidad del cuerpo docente, de las técnicas de aprendizaje, la cantidad de alumnos y otras características particulares de la carrera. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los alumnos del Profesorado en Biología tienen el doble de

oportunidades y los de la Lic. en Ciencias Químicas tienen cuatro veces menor **oportunidad/posibilidad** de tener buen rendimiento académico en la primera asignatura de Matemática que los de Licenciatura en Sistemas de Información, siendo esta la categoría de referencia. Estudios como el de Rodríguez, Fita y Torrado (2004) en Garbanzo Varga (2007), detectaron también que la carrera es explicativa del éxito académico.

3.2 Variables socio-familiares

Tiene mail: Los alumnos que tienen una cuenta de correo electrónico presentan mayor ventaja en cuanto al rendimiento respecto de los que no lo tienen. Este indicador está asociado a las capacidades personales de los alumnos, e indirectamente da cuenta de la habilidad o competencia para aprovechar los recursos tecnológicos para la comunicación y para el acceso a información disponible en la red, competencia que los pondría en mejores condiciones para afrontar la adquisición de conocimientos en el actual paradigma de la Sociedad de la Información. Este resultado coincide con el trabajo de Dapozo *et al.* (2005), en el que el buen rendimiento se asocia a la disponibilidad del recurso computadora.

Cobertura de obra social: Los alumnos que tienen cobertura de obra social de los padres o del cónyuge tienen mayor chance de tener buen rendimiento académico que los que no tienen obra social. La cobertura de obra social refiere a una situación de inclusión en el sistema, dado que quienes no poseen cobertura de obra social se encuentran en situación de mayor desprotección, asociado a un nivel socioeconómico bajo. Este indicador es coincidente con los resultados obtenidos por Di Gresia, Porto y Ripani (2002), en cuyo trabajo se indica que, en general, los hijos que han crecido en hogares de bajos ingresos tienden a tener menores logros profesionales y educativos. Toer (2000) sostiene también que existe una notable incidencia del nivel socioeconómico y, por lo tanto, del peso que supone la diferente preparación con que cuentan los estudiantes según los recursos que disponen sus familias y todos aquellos estímulos sociales o culturales que les están asociados.

Estudio de los padres: El modelo educativo que proyectan los padres y el apoyo que el estudiante recibe de su familia han mostrado influir sobre el rendimiento. En este sentido, el modelo de deserción de Girón Cruz y González Gómez (2005) determinó que la probabilidad de abandonar los estudios se incrementaba cuando el estudiante no recibía apoyo de su familia. Las investigaciones regresionales suelen concluir que el grado de soporte familiar para la educación superior (operacionalizado con el nivel de estudios de los padres) afecta positivamente el rendimiento. A conclusiones similares a ésta llegan los trabajos de Di Gresia, Porto y Ripani (2002); Porto *et al.* (2004); y Vélez y Roa (2005). En este trabajo se observa que a medida que los padres tienen mayor nivel de escolaridad, aumenta la **probabilidad/posibilidad** de que el alumno obtenga buen rendimiento académico. La educación de los padres es considerada, en general, un factor importante para

explicar el rendimiento estudiantil. Podría inferirse que a mayor cantidad de años de educación de los padres, mayor sería la calidad del apoyo al estudio de los hijos.

3.3 Variables de identificación

Sexo: Esta variable ha resultado no significativa en este modelo. En coincidencia, existen estudios que encontraron que el sexo no era una variable significativa para explicar el rendimiento (Ziegert, 2000), (Shanahan y Meyer, 2003), (Buckless, Lipe y Ravenscroft, 1991) (Mooi, 1994) (Didia y Hasnat, 1998) (Krieg y Uyar, 1997). Sin embargo, existen investigaciones sobre el rendimiento académico en el ámbito de la educación superior, que apuntan a un mayor éxito entre las mujeres (Tejedor, 2003), especialmente cuando se trata de explicar, mediante metodologías regresionales, la cantidad de materias aprobadas por año (Di Gresia, Porto y Ripani, 2002) o el rendimiento promedio acumulado (Valdivieso, Monar y Granda 2004) (Birch y Miller, 2007). Por el contrario, la investigación educativa ha identificado también que existen cursos en los cuales los hombres tienden a mostrar mejores resultados que las mujeres, tal como el trabajo de Ballard y Johnson (2004).

IV. Conclusiones

Se observa que, de las variables que resultaron estadísticamente significativas en la predicción del rendimiento académico, la más destacable es la que tiene que ver con el título secundario del alumno, que representa la orientación de la formación recibida por el mismo en el nivel medio preuniversitario. Este resultado da cuenta que los diseños curriculares del nivel medio afectan el rendimiento de los alumnos en la universidad, en forma positiva cuando la orientación se corresponde con el perfil de la carrera elegida, y negativamente cuando esta formación previa está más alejada de los contenidos de la carrera universitaria que el alumno decidió estudiar. Por otra parte, dado que a lo largo del país son muy disímiles las realidades socioeducativas, no siempre el alumno del nivel medio tiene la oportunidad de elegir la orientación más adecuada que favorezca su desempeño universitario. Esta situación amerita una reflexión respecto del grado de equidad, en cuanto a los conocimientos previos de los alumnos, en el ingreso a la universidad.

Respecto de los métodos utilizados, el modelo de regresión logística binaria adoptado presenta un porcentaje elevado de predicción, coincidiendo con los resultados obtenidos por Ponsot, Varela, Sinha y Valera (2009) quienes concluyen que “los modelos de regresión logística demuestran ser una herramienta muy poderosa para indagar sobre la explicación de variables categóricas de respuesta, en las que el investigador tenga especial interés”.

A futuro se profundizará este estudio con otras opciones metodológicas, tales como árboles de clasificación y redes neuronales y se realizarán comparaciones entre las diferentes técnicas.

A nivel de la gestión de la educación superior, la disponibilidad de información acerca de los factores o condiciones que pueden favorecer o poner en desventaja el rendimiento académico de los alumnos, contribuirá a orientar las políticas y estrategias institucionales para mejorar los indicadores de desempeño de los alumnos.

Referencias

Alcover, R., Benlloch, J., Blesa P., Calduch, M. A., Celma, M., Ferri, C., *et al.* (2007). Análisis del rendimiento académico en los estudios de informática de la Universidad Politécnica de Valencia aplicando técnicas de minería de datos. XIII Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática, Teruel, España. Disponible en: <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2007/alanal.pdf>

Ballard, Ch. y Johnson, M. (2004). Basic math skills and performance in an introductory economics class. *Journal of Economic Education*, 35(1), 3-23. Disponible en: <http://www.indiana.edu/~econed/pdffiles/winter04/Ballard.pdf>

Beltrán Barco, A. y La Serna Studzinski, K. (2008). ¿Qué explica el rendimiento académico en el primer año de estudios universitarios? Un estudio de caso en la Universidad del Pacífico. Documento de discusión. Lima, Perú: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Birch, E. y Miller, P. (2007). The influence of type of high school attended on university performance. *Australian Economic Papers*, (46)1, 1-17.

Britos, P. V. (2005). *Minería de Datos* (1ª. ed.). Buenos Aires: Nueva Librería.

Buckless, F., Lipe, M. y Ravenscroft, S. (1991). Do gender effects on accounting course performance persist after controlling for general academic aptitude? *Issues in Accounting Education*, (6)2, 248-261.

Dapozo, G. y Porcel, E. (2005). Metodología de integración de datos para apoyar el seguimiento y análisis del rendimiento académico de los alumnos de la FACENA. Ponencia presentada en las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste 2005, Corrientes, Argentina. Disponible en <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/8-Exactas/E-032.pdf>

Dapozo, G., Vallejos, O., Greiner C., Golobisky, F. y Espíndola C. (2005). Ingreso, permanencia y calidad. Análisis de una asignatura de primer año de carrera de grado universitario. Ponencia presentada en el VII Workshop de Investigadores en

Ciencias de la Computación (WICC 2005), Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Disponible en <http://dc.exa.unrc.edu.ar/wicc/papers/InformaticaEducativa/113.pdf>

Di Gresia, L., Porto, A. y Ripani, L. (2002). Rendimiento de los Estudiantes de las Universidades Públicas Argentinas. Universidad Nacional de la Plata. Departamento de Economía. Documento de Trabajo No. 45. Disponible en: www.depeco.econo.unlp.edu.ar/doctrab/doc45.pdf

Didia, D. y Hasnat, B. (1998). The determinants of performance in the university introductory finance course. *Financial Practice and Education*, 8(1), 102-107.

Foio, S. (2003). El perfil socioeconómico de los ingresantes en la UNNE y su relación con la deserción en el primer año, la retención y el rendimiento académico. Corrientes, Argentina: Secretaría General de Planeamiento. Universidad Nacional del Nordeste. Disponible en http://www.unne.edu.ar/Web/estadistica/temainteres/Texto/Inf_Ingres/inf_ingres.htm

Garbanzo, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63.

García Jiménez, M. V., Alvarado, J. M. y Jiménez, A. (2000). La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística. *Psicothema*, 12(2), 248-252.

173 – 201. En: http://revistaeconomia.puj.edu.co/revista_3/9.pdf.

Girón, L. y González, D. (2005). Determinantes del rendimiento académico y la deserción estudiantil, en el programa de economía de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. *Revista Economía, Gestión y Desarrollo*, 3, 173-201. Disponible en: <http://revistaeconomia.puj.edu.co/html/modules.php?name=BookCatalog&op=showbook&bid=38>

Herrera, M. H. (2006). Efecto de la competencia de la educación privada sobre la calidad de la educación pública. Disponible en <http://www.aaep.org.ar/espa/anales/works06/HerreraGomez.pdf>

Juárez, E. (2004). Estudio comparativo sobre el rendimiento académico. IV Encuentro Nacional y I Latinoamericano “La Universidad como objeto de Investigación”. Tucumán. Argentina.

Krieg, R. y Uyar, B. (1997). Correlates of student performance in business and economics statistics. *Journal of Economic and Finance*, 21(3), 65-74.

Lazarte, G., Priemer, N., Tarifa, H., Paredes, J. y Mamani, R. (2008). Estudio estadístico de las características del alumno ingresante a la Facultad de

Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy. VI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería (CAEDI). Salta. Argentina.

Luque Martínez, T. (2000). Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados. Madrid: Pirámide.

Mooi, L. (1994). Some evidence on determinants on students performance in the University of Malaya introductory accounting course. *Accounting Education*, (3)4, 331-340.

Nghe, N. T., Janecek, P. y Haddawy, P. (2007). A comparative analysis of techniques for predicting academic performance. Asian Institute of Technology 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference T2G-7. Milwaukee, WI.

Ojeda, G. E. (2004). La secretaría general de planeamiento y la investigación educativa. El Universitario. Disponible en: <http://eluniversitario.unne.edu.ar/2004/44/pagina/01informeespecial02.htm>

Ponsot, B. E., Varela, L., Sinha, S. y Valera, J. (2009). Un modelo de regresión logística del rendimiento en los estudios universitarios: Caso FACES-ULA. *Revista Actualidad Contable Faces*, 12(18), 81-102. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=25712300008>

Porcel, E., Cáceres, R., Caputo, L., Mata, L., Ramírez Arballo, M. y Sosa, M. C. (2001). Nivel de conocimientos matemáticos previos de alumnos ingresantes a FACENA en 2001. Ponencia presentada en las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste 2001, Corrientes, Argentina. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2001/9-Educacion/D-016.pdf>

Porto, A., Di Gresia, L. y López, M. (2004). Mecanismos de admisión a la universidad y rendimiento de los estudiantes. Disponible en: www.aaep.org.ar/espa/anales/resumen04/04/Porto-DiGresia-Armengol.pdf

Shanahan, M. y Meyer, J. (2003). Measuring and responding to variation in aspects of students' economic conceptions and learning engagement in economics. *International Review of Economics Education*, 1(1), 9-35.

Toer, M. (2000). El caso de los ingresantes de 1998 al Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires, para seguir carreras de la Universidad de Derecho, Ciencias Económicas y Ciencias Sociales. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://caraya.cbc.uba.ar/dat/sbe/perfil/perfil.html#1>

Valdivieso, M., Monar, K. y Granda, M. (2004). Análisis de los determinantes del rendimiento de los estudiantes de ESPOL – 2002. *Revista Tecnológica*, 17(1), 213-218.

Vélez, A. y Roa, C. (2005). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Educación Médica*, 8(2).

Villar, W., Lacués, E. y Pagano, M. (2007). La matemática al ingreso en la universidad. Un estudio comparativo de cuatro Facultades en el Uruguay. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(4), 1-9. Disponible en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1636Villar.pdf>

Ziegert, A. (2000). The role of personality temperament and student learning in principles of economics: Further evidence. *Journal of Economic Education*, 31(4), 307-322. Disponible en: <http://www.indiana.edu/~econed/pdffiles/fall00/Ziegert.pdf>