

La eficiencia terminal en las universidades

ANGÉLICA BEATRIZ CONTRERAS CUEVA¹
CATALINA BOLANCÉ LOSILLA²
ENRIQUE CUEVAS RODRÍGUEZ³

Resumen

La eficiencia terminal en las universidades es la relación de estudiantes que termina una licenciatura con respecto a los que la inician en el tiempo previsto del plan de estudios. En este trabajo se propone un modelo para aproximar los niveles de eficiencia, el cual se sustenta en una serie de probabilidades según la tipología de estudiante, es decir, el estudiante que abandona sus estudios, el que egresa en el tiempo previsto y el que retrasa el egreso. Para estimar el modelo de eficiencia se utilizaron cuatro generaciones de estudiantes del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. En general, los principales resultados señalan que las mujeres presentaron mayor eficiencia en la terminación de estudios que los hombres y que las licenciaturas más eficientes fueron las de *Contaduría Pública*, *Sistemas de Información* y *Negocios Internacionales*.

Abstract

University terminal efficiency is the total number of students that graduate within the time specified by the academic program with respect to those who enroll. This paper proposes a model to calculate efficiency levels based on the types of students, that is, students who leave the university, those who graduate and those who lag behind. To estimate the model of efficiency we use four generations of students from the Centro

-
1. Doctora en Estudios Empresariales, Universidad de Barcelona. Profesora del Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, UDG. Correo electrónico: acontre@ucea.udg.mx.
 2. Doctorada por la Universidad de Barcelona en Investigación y Técnicas de Mercado. Profesora Titular de la Universidad de Barcelona en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales del Departamento de Econometría, Estadística y Economía Española. Participa actualmente en distintas líneas de investigación en la que se destaca la de “Estadística no Paramétrica”, y “Tarifación en el Seguro del Automóvil”. Correo electrónico: bolance@ub.edu.
 3. Maestro en Ciencias. Actualmente, Profesor Investigador del Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, UDG. Correo electrónico: ecuevas@ucea.udg.mx.

Universitario de Ciencias Económico Administrativas of the University of Guadalajara. In general our main results point out that women have the higher terminal efficiency than men and that the most successful bachelor programs were *Public Accounting*, *Information Systems* and *International Business*.

Introducción

Usualmente, la eficiencia terminal es la herramienta de medición más difundida para determinar los niveles de productividad del sistema educativo. En este trabajo se propone un modelo para medir la eficiencia en las universidades. Una primera aproximación de este trabajo se presenta en Contreras (2005). El modelo plantea, básicamente, que la eficiencia depende de las probabilidades según el tipo de estudiante, es decir, el estudiante puede abandonar los estudios, finalizar a tiempo o retrasar el egreso; las probabilidades mencionadas se calcularon con los modelos logit y de Poisson. Se aplicaron dos logit, el primero se utilizó para estimar las probabilidades de abandonar o no los estudios; y el segundo para medir la probabilidad de egresar a tiempo o retrasar el egreso. Por otra parte, mediante el modelo de Poisson se estimó la probabilidad de abandonar los estudios en un semestre determinado. Los datos analizados en esta investigación corresponden a 6 mil 480 estudiantes matriculados entre febrero y agosto de 1998 y 1999 en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara (CUCEA), dichos datos mostraron que: 58.3% de los estudiantes habían egresado en el tiempo adecuado (9 semestres), 32.4% abandonaron los estudios, y 9.2% continuaban matriculados diez meses después de su inscripción.

El trabajo se ha dividido en cinco secciones, una primera de introducción, posteriormente, se incluye un apartado en el que se describe el modelo propuesto y la forma de aproximarlos. En la tercera sección se describe la base de datos utilizada en la estimación del modelo. En la cuarta sección se presentan los resultados de la estimación y los resultados para los valores de eficiencia, y, finalmente, en la quinta sección se resumen las principales conclusiones.

La eficiencia terminal

Para medir la eficiencia terminal se propone un modelo⁴ el cual se expresa en la ecuación (1), donde dicho modelo está formado fundamentalmente de dos términos, el primero que corresponde a la probabilidad de abandono de los estudios $\left(p_i \sum_{j=1}^s p_{i,j}\right)$ y el segundo a la probabilidad de no abandonar, $(1 - p_i) [p_i^s a_i^s + (1 - p_i^s) a_i^r]$. Este segundo término, es decir, los que no abandonan, se conforma de las probabilidades de que el estudiante finalice a tiempo y de las probabilidades de retrasar el egreso.

4. Un primer modelo se planteó en Contreras y Bolancé (2005) que se estimó a partir de las frecuencias relativas de abandonar los estudios, de finalizar a tiempo y de retrasar el egreso. Se aplicó a una generación de estudiantes del CUCEA que correspondieron al calendario de septiembre de 1997.

$$(1) E_i = \left(p_i \sum_{j=0}^n p_{ij} j \right) + (1 - p_i) \left[p_i^s a_i^s + (1 - p_i^s) a_i^c \right]$$

A continuación se describen los términos que forman el modelo de eficiencia terminal (E_i):

- El valor de p_i es la probabilidad de que el alumno i se dé de baja,
- p_i^s es la probabilidad de graduarse,
- p_{ij} es la probabilidad de que el alumno i abandone en el semestre j^5 ,
- a_i^s es el número de semestres que el alumno i tarda en egresar,
- a_i^c es el número de semestres que el alumno que no ha terminado sus estudios se ha matriculado.

Se da que si $a_i^s > 0$, entonces $a_i^c = 0$ y, por el contrario, si $a_i^s = 0$, entonces $a_i^c > 0$.

Dada la expresión (1), se observa que para el cálculo de la eficiencia terminal E_i es necesario disponer del valor de las probabilidades y del número de semestres en cada tipología de alumno. Como se indica posteriormente en el apartado dedicado a la descripción de la base de datos, el número de semestres es conocido, aunque existe un problema de censura para aquellos alumnos que, después de haber finalizado el periodo de obtener los datos para la investigación, continúan matriculados, es decir, en caso de ser positivo a_i^c no se conoce en su totalidad. Por lo tanto, se sabe que:

$$a_i^c = \tilde{a}_i^c + m,$$

donde \tilde{a}_i^c es un valor conocido y m es un valor desconocido, que equivale al número de semestres que transcurren hasta que finalmente el alumno egresa o se da de baja. La estimación de m se realiza bajo el supuesto de que el alumno que continúa matriculado conseguirá finalizar los estudios una vez concluidos los créditos necesarios. El número de semestres que resta hasta dicho momento se estima teniendo en cuenta, por un lado, los créditos que le faltan por cursar en el último semestre en el momento de obtener la información y, por el otro, el promedio de créditos que aprueba por semestre. Sea K el número de créditos faltantes y sea \bar{K} el promedio de créditos que aprueba por semestre, se obtiene que:

$$\hat{m} = \begin{cases} \left\lceil \frac{K}{\bar{K}} \right\rceil & \text{si } \frac{K}{\bar{K}} - \left\lfloor \frac{K}{\bar{K}} \right\rfloor < 0.5 \\ \left\lfloor \frac{K}{\bar{K}} \right\rfloor + 1 & \text{si } \frac{K}{\bar{K}} - \left\lfloor \frac{K}{\bar{K}} \right\rfloor \geq 0.5 \end{cases},$$

5. Cuando se hace referencia al abandono en el semestre de ingreso, sin cubrir ningún crédito, j vale 0, en el primer semestre teniendo algún crédito aprobado j vale 1, en el segundo 2, y así sucesivamente.

donde $[\cdot]$ indica parte entera.

Teniendo en cuenta la expresión (1), el valor mínimo para E_i es 0, que se da cuando las probabilidades p_i y p_{i0} son iguales a 1 y el resto de probabilidades son cero. El valor máximo de E_i es igual al máximo de los a_i^c cuando las probabilidades p_i y p_i^s son cero. En la práctica, para los alumnos que se dan de baja los valores de E_i tienden a ser pequeños, por el contrario, para los alumnos que egresan después de un número de semestres apropiado para cada licenciatura E_i es elevado. Finalmente, la eficiencia para los alumnos que tardan en egresar se reparte a lo largo de la distribución de E_i , esto sucede porque en estos casos los valores elevados de a_i^c se compensan con las bajas probabilidades de que esto suceda.

Para calcular el valor de la eficiencia de un alumno es necesario conocer las probabilidades que intervienen en el modelo. Posteriormente, en la cuarta sección de este trabajo se describe cómo se han estimado cada una de dichas probabilidades.

Descripción de la base de datos

La base de datos contiene información referida a cuatro cohortes de estudiantes del CUCEA. Los alumnos analizados se matricularon en los cursos de febrero y agosto de 1998 y 1999, respectivamente, y son un total de 6 mil 480. En el cuadro 1 se describen las variables que forman la base de datos analizada.

Cuadro 1
Las variables en la base de datos

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>
TIPOLOGIA	Toma valores: 1= baja, 2= egresa y 3= continúa matriculado.
BAJAS	Toma valores: 1= baja y 0 en caso contrario.
ADM	Toma valores: 1= egresado en Administración y 0 en caso contrario.
AFS	Toma valores: 1= egresado en Administración Financiera y Sistemas y 0 en caso contrario.
CPU	Toma valores: 1= egresado en Contaduría Pública y 0 en caso contrario.
ECO	Toma valores: 1= egresado en Economía y 0 en caso contrario.
MER	Toma valores: 1= egresado en Mercadotecnia y 0 en caso contrario.
NIN	Toma valores: 1= egresado en Negocios Internacionales y 0 en caso contrario.
RHU	Toma valores: 1= egresado en Recursos Humanos y 0 en caso contrario.
SIN	Toma valores: 1= egresado en Sistemas de Información y 0 en caso contrario.
TUR	Toma valores: 1= egresado en Turismo y 0 en caso contrario.
HOMBRES	Toma valores: 1= Hombre y 0 en caso contrario.
FEBRERO	Toma valores: 1= matricula en febrero y 0 en caso contrario.
PUBLICA	Toma valores: 1= procedencia escuela pública y 0 en caso contrario.
EDAD	La edad del estudiante en el momento de matricularse.
CRÉDITOS	El número de créditos aprobados hasta el momento de obtener la información.
SEMESTRES	El número de semestres en los que matricula alguna asignatura hasta el momento de obtener la información.
PAA	La nota de la prueba de aptitud académica (toma valores entre 60 y 100).
PROM_PRE	La nota media del bachillerato (toma valores entre 60 y 100).

En el cuadro 2 se presentan los análisis de frecuencias para las variables que no son cuantitativas, y en el caso de las variables binarias únicamente se muestra el número absoluto de unos y su porcentaje. Se destaca que 32.4% de los alumnos matriculados se dan de baja, 58.4% egresan en el tiempo considerado como adecuado y 9.2% se retrasan en egresar.

Cuadro 2
Las frecuencias observadas

Número de casos Variable	Total		Continúan		Baja	
	No.	%	No.	%	No.	%
ADM	740	0.11	518	0.70	222	0.30
AFS	242	0.04	161	0.67	81	0.33
CPU	2699	0.42	2038	0.76	661	0.24
ECO	427	0.07	124	0.29	303	0.71
MER	502	0.08	337	0.67	165	0.33
NIN	518	0.08	376	0.73	142	0.27
RHU	228	0.04	150	0.66	78	0.34
SIN	345	0.05	241	0.70	104	0.30
TUR	779	0.12	433	0.56	346	0.44
HOMBRE	2494	38.49	1557	0.62	937	0.38
PÚBLICA	4954	76.45	3439	0.69	1515	0.31
FEBRERO	3119	48.13	2074	0.66	1045	0.34

También se observa, en el mismo cuadro 2 que la licenciatura con mayor número de matriculados es *Contaduría Pública*, con 41.7% del total de estudiantes, posteriormente, en la derecha del cuadro se observa cómo esta carrera coincide con la que menor porcentaje de bajas posee.

En el cuadro 3 se muestran la media y la desviación típica para cada una de las variables cuantitativas. En general, se observa que los estudiantes que abandonan los estudios son ligeramente más grandes de edad que los que continúan, y tienden a tener menor puntuación en la prueba de aptitud académica y en el promedio de notas del bachillerato.

Cuadro 3
Los descriptivos de las variables cuantitativas

Variable	Total		No baja		Baja	
	Promedio	Std.	Promedio	Std.	Promedio	Std.
Edad	19.87	3.11	19.49	2.64	20.69	3.79
Créditos	330.37	171.39	437.88	20.39	106.44	124.37
Semestres	6.35	3.21	8.15	1.13	2.62	2.92
PAA	61.49	11.07	62.14	10.53	60.16	12.01
PROM_PR	86.17	6.24	86.96	5.99	84.52	6.43

Estimación del modelo de eficiencia terminal

Como ya se mencionó, para calcular el valor de la eficiencia es necesario conocer las probabilidades que intervienen en el modelo. En seguida se describe cómo se han estimado dichas probabilidades.

P_{ij} que es la probabilidad de que el alumno i abandone en el semestre j , se estima con el modelo de Poisson, P_i , que es la probabilidad de que el alumno i se dé de baja y p_i^g que es la probabilidad de graduarse se estiman con el modelo logit.

El modelo de Poisson resulta útil cuando se pretende modelar variables discretas que recogen el número de veces que ha tenido lugar determinado suceso durante un período de seguimiento, en esta investigación, dicho suceso se refiere al número de semestres que transcurren hasta el momento en el que un alumno se da de baja.

La probabilidad de Y ocurrencias (abandono en nuestro modelo) por unidad de tiempo (λ) está dada, en el modelo de Poisson por:

$$(2) \Pr(Y | \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!} \text{ para } y = 0, 1, \dots,$$

donde:

$\Pr(Y | \lambda)$ = probabilidad de que ocurran Y éxitos (abandonos) cuando el número promedio de ocurrencia de ellos es λ .

λ = media o promedio de éxitos por unidad de tiempo.

e = 2.718.

Y = variable que denota el número de abandonos ocurridos.

El modelo de regresión de Poisson se estima por máxima verosimilitud, con la siguiente función de verosimilitud:

$$(3) L = \prod_{i=1}^n \Pr(Y_i | \lambda_i) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{Y_i}}{Y_i!}$$

Y su logaritmo:

$$(4) \ln L = \sum Y_i \ln(\lambda_i) - \lambda_i$$

Para el ajuste del modelo se dispusieron de 2 mil 102 observaciones correspondientes a alumnos de las cuatro cohortes analizadas que se han dado de baja sin finalizar sus estudios. Aunque el objetivo principal del modelo de Poisson en esta investigación es predictivo, también permite estudiar cómo influyen las características del alumno que no finaliza sus estudios en el tiempo que tarda éste en darse de baja.

En el modelo de Poisson los parámetros estimados no coinciden con los efectos marginales de las explicativas sobre la variable dependiente. Por lo tanto, la interpretación de los resultados se ciñe a la significación, tamaño y los signos de los paráme-

tros. En el cuadro 4 se presentan los resultados obtenidos tras estimar el modelo de Poisson. La estimación refleja que los estudiantes matriculados en las licenciatura de *Contaduría Pública, Economía y Turismo* que se dan de baja los hacen en los primeros semestres, y por otra parte los alumnos menores que abandonan los hacen los primeros semestres, los hombres tardan mayor tiempo en abandonar, finalmente los alumnos que obtuvieron menores notas en el bachillerato se dan de baja los primeros semestres.

Cuadro 4
La estimación del modelo de Poisson

<i>Distribución: Poisson Variable dependiente: Semestres</i>	<i>Función de vínculo</i>		<i>Log</i>
	<i>Número de observaciones</i>		<i>2102</i>
Parámetro	<i>Estimador</i>	χ^2	Pr > χ^2
Intercepto	4.2410	302.56	0.0001
Administración Financiera y Sistemas	-0.0477	0.45	0.5044
Contaduría Pública	-0.3420	52.92	0.0001
Economía	-0.7270	144.71	0.0001
Mercadotecnia	0.0412	0.53	0.4677
Negocios Internacionales	-0.0163	0.07	0.7878
Recursos Humanos	-0.1016	1.73	0.1882
Sistemas de Información	-0.0183	0.08	0.7830
Turismo	-0.3229	37.74	0.0001
Pública	0.1010	10.07	0.0015
Edad	-0.0337	59.65	0.0001
Sexo	0.1987	44.76	0.0001
PAA	-0.0030	6.05	0.0139
Prom_Pre	-0.0277	135.35	0.0001

El modelo logit es útil cuando se pretende analizar el efecto de variables predictoras (una matriz de características X_{ki}) sobre una variable de respuesta binaria (Y_i). En este caso se aplicó para estimar la probabilidad de que los estudiantes abandonen, es decir, $Pr(Y_i=1)$ o continúen los estudios [$Pr(Y_i=0)$]. La ecuación que relaciona la variable Y_i con las características X_{1i}, \dots, X_{ki} está dada por:

$$(5) Y_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})}}$$

que representa la probabilidad P_i de que la variable Y_i toma el valor de 1 dado el conjunto de características X_k . Es decir y abreviando el exponente del exponencial e , se tiene:

$$(6) P_i = Pr(Y_i = 1 | X_i) = \frac{e^{X_i \beta}}{1 + e^{X_i \beta}} = \Lambda(X_i \beta),$$

en donde:

$Pr(Y_i=1 | X_i)$ = la probabilidad de que el estudiante escoja la opción 1 (abandonar sus estudios), dado un conjunto de características (matriz) X (licenciatura, edad, sexo, prueba de aptitud y promedio de bachillerato);

$X_i\beta$ es el producto de la matriz de características X por el vector de parámetros β estimados por el modelo; y

$\Lambda(\cdot)$ es la función de distribución logística de $X_i\beta$.

La función de verosimilitud del modelo logit está dada por:

$$(7) L = \prod_{i=1}^n P_i^{Y_i} (1 - P_i)^{1 - Y_i} = P_i^{\sum Y_i} (1 - P_i)^{\sum (1 - Y_i)}$$

El logaritmo de la función de verosimilitud es:

$$(8) \ln L = \sum Y_i \cdot \ln \Lambda(X_i\beta) + \sum (1 - Y_i) \cdot \ln [1 - \Lambda(X_i\beta)]$$

La estimación del modelo se realiza maximizando la función de verosimilitud en logaritmos (ecuación 9). Los resultados de la estimación se resumen en cuadro 5.

Posteriormente, se estimó un segundo modelo logit para obtener la probabilidad de que los estudiantes que continúan egresen en el tiempo adecuado o no. La estimación de este segundo modelo se presenta en el cuadro 6. En este análisis multivariante las variables relacionadas con el abandono de los estudios intervienen de forma conjunta.

Cuadro 5

La estimación del modelo logit para los estudiantes que abandonan y continúan

<i>Número de observaciones: 6480 Distribución: Logística</i>			
<i>Logaritmo de la función de verosimilitud Log: -3704.215991 Predicción: 66.49</i>			
Parámetro	Estimador	χ^2	Pr > χ^2
Intercepto	1.1697	4.71	0.0300
Administración Financiera y Sistemas	-0.0233	0.02	0.8880
Contaduría Pública	-0.4397	20.29	0.0001
Economía	1.4214	97.81	0.0001
Mercadotecnia	1.1764	1.90	0.1684
Negocios Internacionales	-0.0456	0.12	0.7882
Recursos Humanos	0.1252	0.55	0.4585
Sistemas de Información	-0.0144	0.01	0.9220
Turismo	0.5779	25.60	0.0001
Pública	-0.2573	14.68	0.0001
Edad	0.1179	150.06	0.0001
Sexo	0.1917	9.49	0.0021
PAA	-0.0047	2.72	0.0992
Prom_Pre	-0.0446	76.58	0.0001

Como ya se dijo, los parámetros estimados en el modelo logit no tienen una interpretación directa sobre la variable dependiente, sin embargo, puede interpretarse su signo y su tamaño, a partir de lo cual puede deducirse, en el primer modelo, que de las licenciaturas que resultaron ser significativas, *Contaduría Pública, Economía y Turismo*, los alumnos matriculados en *Contaduría Pública* abandonan menos, contrario a ello, los matriculados en *Economía y Turismo* abandonan más que la licenciatura de referencia, es decir, *Administración*. Los estudiantes que provienen de escuelas públicas tienden menos a abandonar los estudios que los que provienen de escuelas privadas, con respecto a la edad los estudiantes en cuanto más jóvenes tienden menos a abandonar los estudios, mientras que los que obtuvieron menores notas del bachillerato abandonan más.

Para el segundo modelo, es decir, para aquellos estudiantes que no abandonaron los estudios, se estima que los estudiantes matriculados en *Contaduría Pública, Negocios Internacionales y Sistemas de Información* tardan menos en titularse, mientras que los alumnos matriculados en *Economía* retardan más su titulación. Por otra parte, los hombres tardan más en titularse y los alumnos que tienen menores notas del bachillerato tardan más en titularse.

Cuadro 6

Estimación del modelo logit para los estudiantes que egresan a tiempo o se rezagan

Número de observaciones : 4378 Distribución: Logística

Logaritmo de la función de verosimilitud: -1545.749633 Predicción: 68.48

Parámetro	Estimador	χ^2	Pr > χ^2
Intercepto	4.0246	18.86	0.0001
Administración Financiera y Sistemas	-0.2422	1.05	0.3060
Contaduría Pública	-1.4095	88.96	0.0001
Economía	0.7211	9.94	0.0016
Mercadotecnia	-0.3716	3.83	0.0502
Negocios Internacionales	-0.5113	7.08	0.0078
Recursos Humanos	0.2296	1.01	0.3149
Sistemas de Información	-1.3769	24.13	0.0001
Turismo	0.2073	1.55	0.2136
Pública	0.1866	2.43	0.1189
Edad	0.0431	5.93	0.0149
Sexo	0.3230	10.05	0.0015
PAA	0.0115	5.51	0.0189
Prom_Pre	-0.0803	87.04	0.0001

Resultados para los valores de la eficiencia

Una vez calculadas las probabilidades necesarias para estimar el modelo de eficiencia, se procedió a aproximar el modelo a los datos de las cuatro generaciones analizadas,

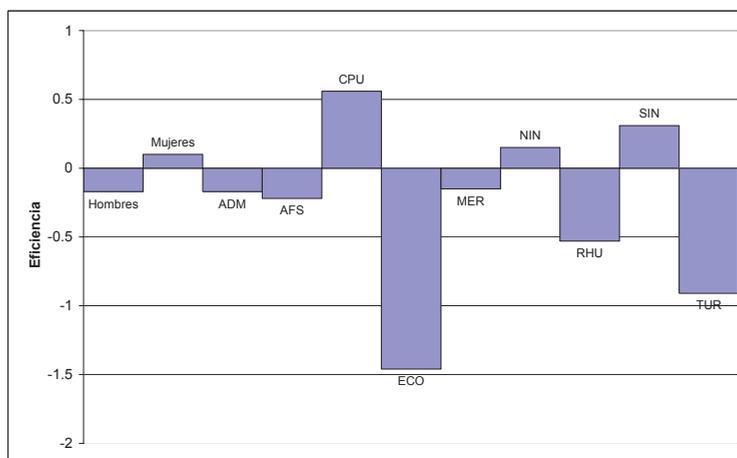
en el cuadro 7 se recogen los descriptivos de eficiencia. Posteriormente, en el gráfico 1 se presentan los niveles de eficiencia para las variables de sexo y licenciatura.

Cuadro 7
Los descriptivos de la eficiencia

	Sexo				Licenciaturas							
	E_i	H	M	ADM	AFS	CPU	ECO	MER	NIN	RHU	SIN	TUR
Promedio	3.78	3.61	3.88	3.61	3.56	4.34	2.32	3.63	3.93	3.25	4.09	2.87
Desviación estándar	1.95	1.66	2.11	1.69	1.44	2.25	0.99	1.54	1.85	1.39	1.66	1.16
N	6480	2494	3986	740	242	2699	427	502	518	228	345	779
Coefficiente de Variación	0.52	0.53	0.25	0.47	0.46	0.54	0.47	0.40	0.52	0.43	0.42	0.47
Comparativo*	0	-0.17	0.1	-0.17	-0.2	0.56	-1.46	-0.15	0.15	-0.5	0.31	-0.91

* El comparativo relaciona la eficiencia de la variable con la eficiencia general.

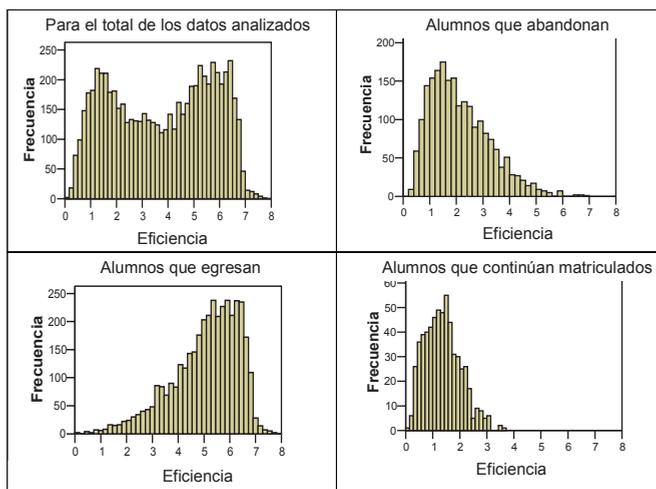
Gráfico 1
La eficiencia para las variables sexo y licenciaturas



Del gráfico 1 podemos señalar que las mujeres presentaron mayor eficiencia en terminación de estudios que los hombres, las licenciaturas más eficientes fueron las de *Contaduría Pública, Sistemas de Información y Negocios Internacionales*, contrario a ello la más ineficiente fue *Economía*.

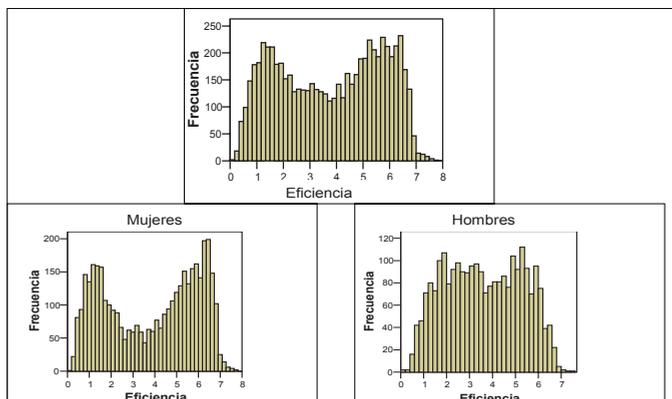
Las ilustraciones siguientes son los histogramas construidos a partir de la eficiencia (E_i).

Ilustración 1
Histogramas de la eficiencia



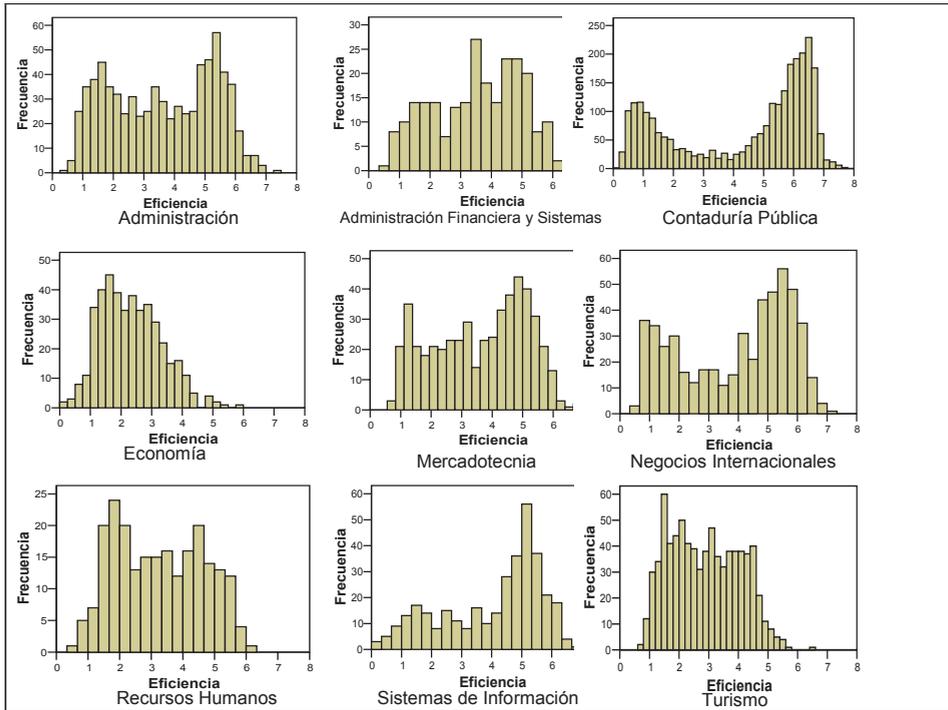
La Ilustración 1 resume los histogramas para el total de los datos, en ella se puede observar el comportamiento para cada tipo de estudiantes. En el primer histograma la unión entre los estudiantes que abandonan y los que egresan es alta debido a que los estudiantes que continúan matriculados se sitúan en esa parte del histograma general. El histograma para los estudiantes que abandonan se observa que estos lo hacen, como era de esperarse, en los primeros semestres, contrario a lo que ocurre con los que egresan. Para los estudiantes rezagados el histograma refleja que la mayoría retardaron los estudios aproximadamente dos semestres.

Ilustración 2
Histogramas por sexo



En la ilustración 2 en el histograma de arriba se presenta todos los datos analizados y en la parte inferior los histogramas para cada sexo, de estos se observa que las estudiantes mujeres presentaron mayor eficiencia con respecto los estudiantes hombres.

Ilustración 2
Histogramas de las licenciaturas



Finalmente, en la ilustración 3 se resumen los histogramas de las licenciaturas en las que sobresale como más eficiente la de Contaduría Pública, y las menos eficientes *Economía* y *Turismo* en las que se observa que el histograma recae más en el área de abandono.

Conclusión

De las principales conclusiones se resalta que el modelo permite identificar, en forma general, la eficiencia del Centro Universitario analizado, destacando el nivel de eficiencia de las licenciaturas analizadas. Esto constituye un importante punto de partida para analizar directamente en donde se requiera, es decir, en las licenciaturas que presentan mayor abandono y/o rezago fundamentalmente, brindando la posibilidad

de sustentar las bases para establecer criterios de mejora para la institución en general y para las licenciaturas en particular. Por otra parte, el modelo sostiene que, dadas una serie de características del alumno, se puede predecir su nivel de eficiencia, y esto constituye un factor que puede ser de utilidad en el proceso de asesoramiento del alumno antes de matricularse en una licenciatura.

Referencias bibliográficas

- Alemany, R. (1993), "Modelització de la Durada dels Estudis Universitaris: Una Aplicació a la Universitat de Barcelona", Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, España.
- Amemiya, T. (1985), *Advanced Econometrics*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Contreras, A. y R. Valadez (2005), "El modelo del coste temporal del abandono de los estudios a nivel universitario", *Gestión Pública y Empresarial*, 4 (7), pp. 123-143.
- Contreras, A. y C. Bolancé (2005), *El coste temporal del abandono de los estudios en el centro universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara*, Guadalajara: Ed. Umbral Digital Publicaciones-Universidad de Guadalajara.
- Greene, W. (1998), *Análisis Económico*, 3ª edición, Madrid: Prentice Hall.
- Latiesa, M. (1992), La deserción universitaria. Desarrollo de la escolaridad de en la enseñanza superior. Éxitos y fracasos, 1ª edición, Madrid.
- Larson, H. (1992), *Introducción a la Teoría de las Probabilidades e Inferencia Estadística*, México: Limusa.
- Nora, A. et al. (1996), "Differential Impacts of Academia and Social Experiences on Collage-Related Behavioral Outcomes across Different Ethnic and Gender Groups at Four-Year Institutions", *Research in Higher Education*, 37, pp. 427- 451.
- Okun, M., M. Benin y A. Bradt-Williams (1996), "Staying in College. Moderators of the Relation between Intention and Institutional Departure", *Journal of Higher Education*, 67, pp. 577-596.
- Tinto, V. (1987), *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*, Chicago: Agathon Press.