

## Trabajo completo

---

# Deserción universitaria. Un caso de estudio: variables que influyen y tiempo que demanda la toma de decisión

---

RECIBIDO: 16/06/10  
ACEPTADO: 04/10/10

---

Vaira, S. • Avila, O. • Ricardi, P. • Bergesio, A.

Departamento de Matemática - Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria Paraje "El Pozo". S3000ZAA- Santa Fe. Argentina. 0342-4575210. email: svaira@fbcb.unl.edu.ar

**RESUMEN:** Este artículo aborda el tema de la deserción, desde la perspectiva de elaborar un modelo que permita identificar el porcentaje de alumnos que abandonan los Estudios Superiores año a año. Analizar el abandono posibilita diseñar políticas que prevengan la deserción. Conocer, además, si el riesgo de desertar es significativamente mayor para un ingresante cuyos padres tienen diferentes niveles educativos. Medir esta diferencia, si es que existe, adiciona una información útil a esta problemática.

El objetivo general de este trabajo es investigar *cuándo* es probable que ocurra un evento determinado como el de abandonar los estudios universitarios, el tiempo que lleva tomar la decisión y cuáles son las variables que más influyen en el cumplimiento de este evento.

La técnica que permite describir el comportamiento de datos que corresponden al tiempo que dura un determinado evento de interés desde un origen hasta la ocurrencia del mismo se denomina "análisis de sobrevivencia".

**PALABRAS CLAVES:** deserción, modelos, sobrevivencia, educación superior.

**SUMMARY:** This paper presents a modeling approach of university drop-outs, that identifies the student percentages that quit their studies every year. To analyze drop-out problem allows drafting educational policies to prevent it; to know, also, if drop-outs risks is significantly dissimilar for students with parents with different levels of education. Being able to measure this difference, if it exists, adds useful information to this problematic area. The general objective of this paper is to investigate when it is probable that an event such as the university drop-out occurs, the time it takes to occur and the variables or factors that most influence in the occurrence of this event.

"Survival analysis" was used to describe the behavior of data corresponding to the time elapsed for an event of interest to happen from its origin until the occurrence of it.

**KEY WORDS:** drop-out, model, survival analysis, university studies

## Introducción

La deserción es uno de los principales problemas que enfrentan las instituciones de Educación Superior. Es un problema preocupante, debido a las repercusiones sociales, institucionales y personales que trae como consecuencia este tema (1), (2).

Los estudios revisados de investigaciones sobre la temática de la deserción identifican una variedad de causas, que van desde el abandono por la escasa formación previa, los reiterados fracasos en los exámenes finales, el origen social, la elección inadecuada de estudios, características familiares o circunstancias de la vida, problemas de organización de las diferentes unidades académicas, entre otras (3).

Este reporte es un grado de avance de investigación en la temática de la deserción universitaria en dos carreras pertenecientes a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral, Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, estableciendo los factores más significativos relacionados con esta problemática.

Debe tenerse en cuenta que una dificultad en este tipo de investigación es disponer de información estadística completa, tanto de los antecedentes demográficos de los alumnos como académicos. Es particularmente difícil obtener datos confiables que permitan elaborar indicadores sobre el abandono. Pero sí la investigación permitió observar dos fenómenos claros. Por un lado, el grupo de egresados es reducido en relación con la cantidad de ingresantes. Por el otro, es evidente que gran parte del grupo que egresa prolonga su permanencia en la universidad más allá de los tiempos establecidos por los planes de estudios. La Secretaría de Políticas Universitarias afirma que los estudiantes universitarios de nues-

tro país, Argentina, tardan en promedio un 57 por ciento más de lo esperado para completar sus carreras (2), (4).

Poder identificar los años de mayores riesgos de abandono posibilita diseñar políticas que prevengan la deserción y, a su vez, lograr una administración más eficiente de los recursos escasos. Y aún más interesante es conocer, por ejemplo, si el riesgo de desertar es significativamente mayor para un ingresante cuyos padres tienen bajos niveles educativos o si es el tipo de escuela media la que influye sobre el que abandona. Medir esta diferencia, si es que existe, adiciona una información útil a esta problemática universitaria (4), (5), (6).

El **objetivo general** de este trabajo es investigar *cuándo* es probable que ocurra un evento determinado como el de abandonar los estudios universitarios. Específicamente interesa el tiempo que lleva tomar la decisión y cuáles son las variables que más influyen en el cumplimiento de este evento.

La técnica que permite describir el comportamiento de datos que corresponden al tiempo que dura un determinado evento de interés desde un origen bien definido hasta la ocurrencia del mismo o punto final se denomina "análisis de sobrevivencia" y es la aplicada en esta investigación.

Esta técnica posee varias ventajas con respecto a otras técnicas estadísticas clásicas, como la estimación de modelos logit "clásicos", de regresión o análisis discriminante. Estas últimas son de naturaleza estática, mientras que el análisis de sobrevivencia capta la temporalidad y la variación de las circunstancias a lo largo del tiempo, siendo un enfoque más dinámico. Permite además incluir en el modelo factores explicativos constantes y variables en el tiempo. En las técnicas clásicas, en cambio, al querer

introducir factores cambiantes en el tiempo surgen problemas de colinealidad y autocorrelación. Adicionalmente, en el análisis de sobrevivencia se considera el tratamiento de "ciertas cuestiones" o problemas que usualmente surgen al tratar de modelar la variable de interés tiempo que es una variable aleatoria no negativa que representa la duración hasta que ocurra un determinado evento, para esta investigación es el tiempo de permanencia en la unidad académica (7), (8).

### **Materiales y Métodos**

De los acuerdos celebrados en las reuniones de trabajo y en relación al recorte del objeto de estudio del proyecto, se adoptó como metodología de abordaje, la **Metodología de Investigación Educativa**, interrelacionando constantemente sus aspectos cualitativos y cuantitativos (9). Se establecieron categorías que posibiliten una adecuada comprensión y análisis de los múltiples y complejos factores intervinientes en el proceso de acceso y permanencia. Además del resultado de investigaciones sobre el tema "deserción universitaria" se ha reconocido que los factores extra-académicos, que reúnen a los factores de contexto social, demográfico, cultural y económico, tienen un efecto innegable en el desempeño. No obstante es posible admitir una importante variabilidad de sus impactos entre los diferentes países. Numerosos trabajos han tenido el mérito de señalar como afectan los orígenes familiares los desempeños educativos de los estudiantes indi-

cando el papel de la situación socio-ocupacional de los padres, el nivel cultural de los padres, el ingreso económico del hogar, el tipo y tamaño del hogar, entre otros (1), (2), (3), (10).

Para realizar este estudio se recogió información de los alumnos pertenecientes a la cohorte 1997 correspondiente a las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). La metodología utilizada fue transversal o de corte, de tipo retrospectivo. El grupo de interés fueron los alumnos ingresantes en el año 1997, realizando el seguimiento hasta diciembre de 2008. La fuente de datos para el análisis cuantitativo de la investigación es el registro que la Universidad tiene de sus alumnos por medio del Sistema SIU Guarani<sup>1</sup>; además se han utilizado las fichas que posee la Asesoría Pedagógica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.

Se analizó el tiempo en días desde el ingreso hasta el abandono, en particular se entiende en esta investigación como abandono a: la última actividad académica realizada por el alumno, que puede ser o bien "última materia regularizada" o "último examen final rendido" o "última reinscripción anual".

Al momento de incorporar variables que describan el comportamiento del abandono universitario se utilizaron las siguientes variables explicativas: género, tipo de escuela de la cual provenían los alumnos (pública/privada), estudios alcanzados por

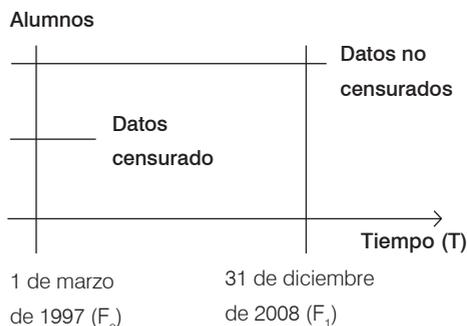
<sup>1</sup> El SIU guaraní es un sistema de gestión de alumnos que registra y administra todas las actividades académicas de la Universidad, desde que los alumnos ingresan como aspirantes hasta que obtienen su título. El sistema es provisto por el programa SIU, dependiente de la secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación.

los padres, localidad de procedencia, proporción de materias aprobadas según plan de estudio y carrera, cantidad de aplazos totales registrados. Dado que la deserción universitaria, particularmente la deserción temprana, se centraliza en la primera etapa de la carrera, es necesario poner especial atención al rendimiento de las dos materias correspondientes al primer cuatrimestre de primer año de cursado: matemática general y química general.

#### Análisis Estadístico

Se empleó el análisis de sobrevivencia que tiene como objeto de estudio el tiempo de seguimiento de los alumnos hasta el abandono como se entiende en esta investigación. Una cuestión importante que incorpora esta metodología es la censura. La misma ocurre cuando el evento de interés, en este caso, abandonar la carrera, no se observa para todos los individuos dentro del período en que se realiza la recolección de los datos, es decir que, al momento de finalizar la investigación el alumno aún sin egresar sigue en actividad académica (Figura 1).

**Figura 1:** Muestra gráfica de la situación. Seguimiento de los alumnos hasta que se produce el abandono o el dato es censurado: no abandonó a la fecha de finalización del estudio.



En base a la información disponible, se definió el *tiempo T hasta el abandono* como el tiempo transcurrido desde el ingreso a la carrera, que se fijó como el 1 de marzo de 1997 ( $F_0$ ), hasta la última fecha de actividad académica registrada por el alumno, estableciéndose como fecha límite de la investigación 31 de diciembre de 2008 ( $F_1$ ).

Así se definió el tiempo hasta el abandono como:

$$T = \text{máximo} \{ \text{Fecha última materia aprobada} - F_0, \text{Fecha última reinscripción} - F_0 \}.$$

#### Modelización

La función de Sobrevivencia,  $S(t)$ , se define como la probabilidad de “sobrevivir”, es decir cuán probable es que un alumno siga con “vida” o en actividad académica después de transcurrido un cierto tiempo  $t$ :  $S(t) = \Pr(T > t)$  para cualquier valor de  $t > 0$ . Esta función está directamente relacionada con la función de riesgo acumulada  $H(t) = -\ln S(t)$ , pero el riesgo instantáneo,  $h(t) = dH(t)/dt$ , juega un papel preponderante en esta técnica de modelización, y es conocida como la *función de hazard*.

Para estimar la función de Sobrevivencia se utilizó el Método de Kaplan Meier (11), (12).

El modelo de regresión de Cox (1972) que es el más utilizado para datos de sobrevivencia, modela el riesgo de abandonar para cada  $i$ -ésimo individuo y se define mediante:

$h(t_i, x_i(t)) = h_0(t) e^{\beta \cdot x_i(t)}$ , donde  $x_i(t)$  es el vector de covariables para el  $i$ -ésimo individuo en el tiempo  $t$  y  $\beta$  es el vector de parámetros que se desea estimar, con lo cual se tiene un modelo semiparamétrico debido a que incluye una parte paramétrica y otra no paramétrica dada por  $h_0(t)$ . Este modelo de regresión de Cox es también llamado modelo de riesgos proporcionales. Parte de la modelización estadística es el aná-

lisis de supuestos y validez del modelo. El Test de log-rank, fue utilizado para analizar diferencias entre curvas de sobrevivida. Para establecer la significancia de los coeficientes se utilizó el test de Wald y para el análisis del ajuste global del modelo se calculó el valor de la verosimilitud. Se comprobó el supuesto de riesgo proporcional a través del análisis de residuos, que permitió además identificar los individuos influyentes. Para la selección del mejor modelo pueden utilizarse varios criterios, siendo el más utilizado el criterio de información de Akaike, el cual no requiere que los modelos sean anidados,  $AIC = -2\ln(\text{máxima verosimilitud}) + 2(\text{número de parámetros independientes } q)$ ; donde  $q$  es el número de parámetros  $\beta$  desconocidos en el modelo. Cuanto menor sea el valor de este estadístico mejor es la capacidad del modelo (13).

Los datos fueron procesados con el Software SPSS v.17.0, la significancia  $\alpha$  fue fijada en 0,05 en todos los casos.

### Resultados y Discusión

El tamaño de la muestra  $n = 211$ , incluye inicialmente a las dos carreras: Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología:  $n_1 = 142$  y  $n_2 = 69$  respectivamente. El porcentaje de alumnos que egresaron al 31 de diciembre de 2008 es de 22,3% para la carrera de Bioquímica y 57,7% para Licenciatura en Biotecnología.

#### Estimador de Klaplan – Meier

La Tabla 1 muestra el estimador de Kaplan-Meier para la variable Tiempo (en días) en intervalos de amplitud 180, tomado como la longitud de un semestre. El valor mínimo de la variable tiempo observado resultó de 0 ( $F_0$ ), tomado como la fecha de inicio, y el valor máximo fue de 4320 días ( $F_1$ ).

De la Tabla surge que el 49%, (100-51), de los alumnos abandonaron antes de finalizar el primer semestre del primer año de la carrera, el 56% de los alumnos han aban-

**Tabla 1:** Porcentaje acumulado de alumnos que continúan con actividad académica para los primeros 5 intervalos de tiempo, que se corresponden con un semestre aproximadamente.

Tiempo (en días) [ , )	Número de alumnos	Porcentaje acumulado de alumnos que quedan continúan con actividad académica
0 - 180	103	51
180 - 360	16	44
360 - 540	5	41
540 - 720	5	39
720 - 900	12	33

donado entre el primer y segundo año de la carrera, esta deserción se identifica como *deserción temprana*.

La Tabla 2 muestra el porcentaje de casos censurados por carrera, es decir el porcentaje de alumnos que aún no han egresado

y continúan con actividad académica 10 años después de haber ingresado. Este porcentaje es del 18,8% para los alumnos de la Licenciatura en Biotecnología, y 7,7% (11 casos) para los alumnos de la carrera de Bioquímica. Por otro lado, se observó

Carrera	Total	Número de eventos	Censurados	
			Total	Porcentaje
Bioquímica	142	131	11	7,7%
Lic. en Biotecnología	69	56	13	18,8%
Total	211	187	24	11,4%

**Tabla 2:** Número de casos y porcentaje de casos censurados desagregados por carrera.

que de los 24 casos censurados, 11 tienen más de 30 materias aprobadas.

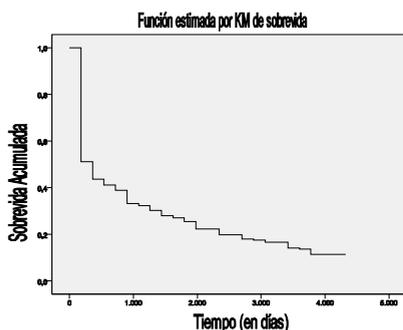
En la Figura 2a se muestra la curva de sobrevivida estimada por el método Kaplan Meier para ambas carreras, mientras que en la Figura 2b se lo hace de manera separada para cada una de las carreras.

La curva de sobrevivida construida para la carrera de Bioquímica (Figura 2b) es significativamente inferior a la correspondiente

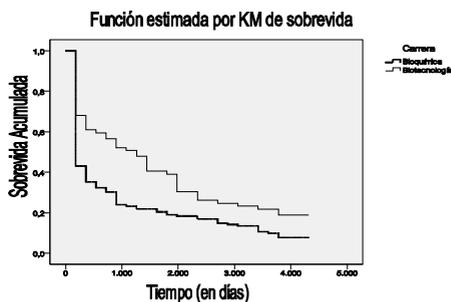
para Licenciatura en Biotecnología (valor  $p = 0,002$ , test de log-rank). Es decir, los alumnos de esta última carrera permanecen en el sistema mayor tiempo antes que se produzca el abandono.

La mediana muestral del tiempo (en días) de sobrevivida para cada grupo resultó de 0 para Bioquímica y de 1080 (aproximadamente 3 años) para Licenciatura en Biotecnología. En el caso particular de Bioquímica

**Figura 2a:** Función de Sobrevivida estimada por Kaplan-Meier (KM) para las carreras de Bioquímica y Biotecnología ( $n = 211$ )



**Figura 2b:** Función de Sobrevivida estimada por Kaplan-Meier (KM) para cada carrera, Bioquímica ( $n = 142$ ) y Biotecnología ( $n = 69$ )



nos informa que el 50% de los alumnos ingresantes en la cohorte 1997, abandona ni bien se inicia el cursado de la carrera, esto se puede interpretar como que este grupo de alumnos se inscribe en la carrera de Bioquímica pero no inicia el cursado en la misma o si lo hace abandona antes de rendir algún examen final. En cambio para Licenciatura en Biotecnología el desgranamiento inicial es apenas del 26%; como lo confirma la Figura 2b.

#### Modelo de Riesgo Proporcional de Cox

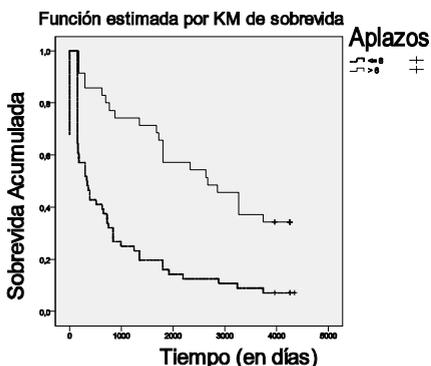
Para estimar la función de riesgo proporcional de Cox, se trabajó con las siguientes covariables: lugar de procedencia, sexo, cantidad total de aplazos, grado de escolaridad alcanzado por la madre, grado de escolaridad alcanzado por el padre, aplazos en Matemática General y aplazos en Química General.

Se probaron varios modelos del tipo:  $h(t_i, x_i(t)) = h_0(t) \cdot e^{-\beta' \cdot x_i(t)}$ , donde  $x_i(t)$  es el vector de covariables para el  $i$ -ésimo individuo en el tiempo  $t$ , dicha función es conocida como "función de hazard", la estimación del Modelo es del tipo semiparamétrico (2, 3).

Este Modelo de Regresión de Riesgo de Cox (5), nos permitió estimar el vector de coeficientes  $\beta$  asociados al riesgo de abandonar la carrera. Los resultados se muestran en la Tabla 3a. La primera variable ingresada y significativa resultó Número Total de Aplazos, con la particularidad que el grupo de alumnos que tienen mayor cantidad de aplazos permanece mayor tiempo con actividad académica, antes de que se produzca el abandono.

Esta situación no debe mal interpretarse considerando que un mayor número de aplazos significa mayor permanencia, lo que sucede es que los alumnos que abandonan pronto por otra causa no tienen tiempo de rendir más veces. La Figura 3, aunque no es falsa, compara los dos grupos de alumnos, y se debe interpretar con cuidado. Esta dificultad de interpretación puede ocurrir con cualquier variable que puede ser dependiente del tiempo. Este inconveniente

**Figura 3:** Función de Sobrevida estimada por Kaplan-Meier (KM) para la covariable binaria Cantidad de Aplazos



no lo presentan las restantes variables. La variable cantidad de aplazos se dicotomizó según el siguiente criterio: cantidad de alumnos con 6 aplazos o menos y cantidad de alumnos con más de 6 aplazos. Para el primer grupo la vida media resultó de 894 días (aproximadamente 5 cuatrimestres) y para el segundo 2549 días (aproximadamente 14 cuatrimestres).

Al incorporar en el análisis la carrera a la que pertenecen los alumnos, esta variable tiene un valor de  $\text{Exp}(\hat{\beta})$  asociado de 1,326, con lo cual los alumnos que cursan Bioquímica tienen 1,326 más de posibilidad de abandonar respecto de los que ingresan a la carrera de Biotecnología.

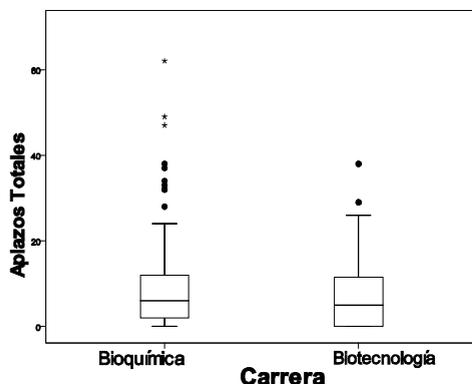
Aunque la variable binaria Nivel de Escolaridad del Padre no resultó ser una indicadora significativa del riesgo de abandonar los estudios universitarios, contribuye al modelo ya que disminuyó significativamente el valor de AIC, con lo cual mejora la calidad predictiva global del modelo.

El exponencial de coeficiente estimado para la variable Aplazos Totales resultó de 3,350. Así, por cada aumento en uno en la cantidad de aplazos, el riesgo de abandonar es de 3,350 veces si no tiene aplazos.

La covariable Aplazos Totales involucrada en todos los modelos pudo ser estudiada de manera univariada. La Figura 4 muestra una gran dispersión de aplazos totales desagregados por cada carrera. El número medio  $\pm$  desviación estándar de aplazos para los alumnos de Bioquímica es  $10,12 \pm 12,6$  y para los alumnos de Licenciatura en Biotecnología resultó:  $7,6 \pm 8,8$ .

Una vez que se ha ajustado el modelo de Cox, se realizaron los análisis de supuestos necesarios para verificar la idoneidad del mismo. En las tablas 3a, 3b, y 3c se muestra el valor del estadístico de Wald y su sig-

**Figura 4:** Diagrama de cajas para la Variable Cantidad Total de Aplazos para el grupo de alumnos que no egresaron.



nificancia asociada para los contrastes de hipótesis de los coeficientes. Con respecto al supuesto de Riesgo Proporcional como requiere el Modelo de Cox, el valor p global resultó de 0,2816. No se identificaron observaciones de influencias significativas que pudiesen modificar las estimaciones de los coeficientes.

### Conclusiones

Ya en su título este trabajo plantea parte de las preocupantes reflexiones de la sobrevida universitaria. La deserción ha quedado situada como un aspecto que se agudiza dado el perfil de universidad abierta. Es claro que la deserción a lo largo de la carrera no se ve diferenciada por el nivel de escolaridad alcanzada por el padre.

**Tabla 3a:** Variables involucradas en el Primer Modelo de Regresión de Cox.

Variabes en el Modelo	$\hat{\beta}$	SE ( $\hat{\beta}$ )	Wald	df	Significancia	Exp ( $\hat{\beta}$ )
Aplazos Totales	1,153	0,208	30,620	1	$< 10^{-3}$	3,167

$AIC_1 = 942,307$

**Tabla 3b:** Variables involucradas en el Modelo (2) de Regresión de Cox.

Variabes en el Modelo	$\hat{\beta}$	SE ( $\hat{\beta}$ )	Wald	df	Significancia	Exp ( $\hat{\beta}$ )
Aplazos Totales	1,128	0,210	34,064	1	$< 10^{-3}$	3,415
Carrera Bioquímica/ Biotecnología	0,282	0,100	7,908	1	0,005	1,326 (*)

$AIC_2 = 934,041$

(\*) El intervalo de confianza para Exp ( $\hat{\beta}$ ) no contiene al valor 1.

**Tabla 3c:** Variables involucradas en el Modelo (3) de Regresión de Cox.

Variabes en el Modelo	$\hat{\beta}$	SE ( $\hat{\beta}$ )	Wald	df	Significancia	Exp ( $\hat{\beta}$ )
Aplazos Totales	1,209	0,265	20,765	1	$< 10^{-3}$	3,350
Carrera Bioquímica/ Biotecnología	0,245	0,122	4,007	1	0,045	1,277 (*)
Nivel de Escolaridad del Padre ( $\leq 7 / > 7$ años)	0,064	0,138	0,212	1	0,646	1,066 (*)

$AIC_3 = 565,316$

(\*) El intervalo de confianza para Exp ( $\hat{\beta}$ ) no contiene al valor 1.

El análisis de supervivencia clásico es adecuado para la estimación de funciones de supervivencia y el ajuste de modelos de regresión para la obtención de covariables significativas, lo cual queda evidenciado en este trabajo. Ya que los supuestos se verifican, el modelo de riesgos proporcionales se presenta como adecuado.

Cantidad de Aplazos Totales es la covariable que estaría modificando el riesgo de abandonar los estudios universitarios en los alumnos de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología.

### Nota

El presente trabajo fue desarrollado en el marco de los Proyectos de Investigación: "Deserción temprana y tardía en la universidad" (ANPCyT N° 140/07). El proyecto Tipo II PI nro. 7-33: "Relación entre el currículum de Matemática y la deserción temprana en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL". (Proyecto de Investigación CAI+D 2009). Grupos PI 12/60. "Sistemas Químicos y Biológicos. Su Modelación Matemática y Estadística".

### Bibliografía

1. Cabrera, L.; Bethencourt, J.; Pérez, P.; Alfonso, M. 2006. El problema del abandono de los estudios universitarios (The dropout problema in University Study). RELIEVE. vol.12.2.
2. Fiegehen, L. 2005. Repitencia y deserción universitaria en América Latina. Presentado en el Seminario de Educación Superior de América Latina y el Caribe. Capítulo 11, Talca, Chile.
3. Bethencourt, J.; Cabrera, L.; Hernández, J.; Pérez, P.; Alfonso, M. 2008. Psychological and educational variables in university dropout. Electronic Journal of Research Psychology. Vol. 3.16: 603-622.

4. ILESALC/UNESCO. 2005. Términos de referencia para estudios nacionales sobre deserción y repitencia en la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Caracas-Venezuela.
5. García, A.; Viquez, A. 2007. Algunas razones asociadas a la deserción universitaria en el nivel de licenciatura. Bibliotecas, vol 25.2.
6. Mastache, A.; Aiello, B.; Iguera, V.; Martín, M.; Monetti, E.; Real, L.; Vázquez, A.; Vico, L. 2008. La deserción y la permanencia de los alumnos de primer año de la Universidad Nacional del Sur. Cuarto Congreso Nacional y Segundo Internacional de Investigación Educativa. ISBN: 978-987-604-050-1.
7. Giovagnoli, P. (2002). Determinantes de la deserción y graduación universitaria: Una aplicación utilizando modelos de duración. Tesis de Maestría en Economía. UNLP
8. Montmarquette, C.; Mahseredjian, S.; Houle, R. 2001. The determinants of university dropouts: a bivariate probability model with sample selection. Economics of Education Review. Vol. 20.5, Pages 475-484.
9. Tamayo, M. 2003. "El Proceso de la Investigación Científica". 4ta. Edición. Editorial LIMUSA. México.
10. Donoso, S.; Schiefelbein, E. 2007. Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la Universidad: una visión desde la desigualdad social. Estudios Pedagógicos, Vol. 33.1: 7-27.
11. Cox, D. 1972. Regression models and life tables (with discussion). Journal of the Royal Statistical Society (JRSS): Series B, vol. 34, 187-220.
12. Kaplan, E.; Meier, P. 1958. Nonparametric estimation from incomplete observations, Journal of the American Statistical Association. Vol. 53, 457-481.
13. Olaverri, C. G., (1996). Stability of some model selection criteria. QÜESTIÓ. Vol 2, 2 pp 147-166.