

IMPACTO DE LAS VARIABLES ESCOLARES EN EL RENDIMIENTO UNIVERSITARIO

Impact of school variables on university performance

RICARDO MÉNDEZ ROMERO¹, MARÍA DONETCH ULLOA¹, CLAUDIO GARRIDO SUAZO¹
¹ Universidad de Magallanes, Punta Arenas – Chile

KEYWORDS

*regression analysis,
college success,
logistic regression,
academic performance,
dropout rate,
retention rate,
graduation rate.*

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the predictive level of the technical-teaching factors of secondary education in academic success in a Chilean state university, disaggregated into three variants: time of graduation, academic performance and graduate-dropout ratio of each career. Methodologically, a descriptive and correlational analysis is carried out, applying regression models. The school of origin, the educational modality and the grade point average were considered as technical-teaching factors. The results indicate that there is a low correlation between the predictor variables and university performance and the regression analyzes show a low predictive level of the predictor variables.

PALABRAS CLAVE

*análisis de regresión,
éxito universitario,
regresión logística,
rendimiento académico,
tasa de deserción,
tasa de retención,
tasa de titulación.*

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel predictivo de los factores técnico-docentes de la enseñanza media en el éxito académico en una universidad estatal chilena, desagregado en tres variantes: tiempo de titulación, rendimiento académico y relación titulado-desertor de cada carrera. Metodológicamente, se realiza un análisis descriptivo y correlacional, aplicando modelos de regresión. Se consideraron como factores técnico-docentes el colegio de proveniencia, la modalidad educacional y el promedio de notas. Los resultados indican que existe baja correlación entre las variables predictoras y el rendimiento universitario y los análisis de regresión muestra un bajo nivel predictivo las variables predictoras.

Recibido: 02/ 07 / 2022

Aceptado: 10/ 09 / 2022

1. Introducción

El desarrollo económico y social experimentado por Chile en las últimas décadas, así como su creciente intercambio comercial y cultural con el mundo global, ha generado una serie de impactos internos, tanto en las actividades productivas como educacionales, esto conlleva a evaluar el nivel de eficacia y eficiencia que entregan las instituciones de educación superior en la formación de profesionales. De lo planteado por Almerich, Suárez, Díaz y Orellana (2020) se desprende que para poder afrontar exitosamente la globalización económica, las empresas requieren utilizar conocimientos científicos en el proceso productivo y de gestión, orientados a la reducción de los costos de producción y a aumentar la calidad y valor de sus productos; la reconversión y modernización del aparato productivo no puede lograrse sin una adecuada base científica y tecnológica adquirida en las universidades. Según Lozoya y Cordero (2018), estas instituciones desempeñan un rol importante en la formación integral del recurso humano, en la creación, desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología; así, la eficiencia y eficacia en la formación de profesionales se mide según su capacidad para responder adecuadamente a los requerimientos de la sociedad moderna (González, Sologuren, Núñez, 2019), también es importante destacar que dicha formación debiera coincidir con las necesidades estratégicas de las empresas, desde su ámbito de mercado y pasando por la base tecnológica, organizativa y cultural de las organizaciones (Estrada, Fuentes, Vázquez, 2018).

En Chile el sistema de educación media (secundaria) ha sido cuestionado fuertemente por su dispar aporte al éxito universitario en la mayoría de las disciplinas profesionales y científicas, debido a diferencias en las condiciones escolares y técnicas de las escuelas de origen. Este sistema se caracteriza por los distintos tipos de instituciones educacionales que la conforman, por una parte, hay diferencias en la propiedad y en el financiamiento, existen colegios particulares pagados, colegios particulares subvencionados por el estado y colegios municipales que son gratuitos. Por otra parte, se manifiestan diferencias en los currículos, debido a la orientación formativa, así se tienen colegios científico-humanistas diurnos, colegios técnico-comerciales, colegios técnico-industriales, colegios para adultos (nocturnos) y otros colegios técnicos (agrícolas, marítimos, acuícolas, etc.).

En la educación superior, la mayoría de las instituciones (estatales y privadas) están adscritas al sistema nacional de ingreso a las universidades chilenas, que exige rendir pruebas teóricas como requisitos de admisión, proceso que arroja resultados a favor de los colegios particulares y de formación científico-humanista diurnos. Además, históricamente se manifiesta un alto nivel de deserción en las carreras universitarias, menos del 50% de una cohorte de ingreso logra titularse, aún más, el tiempo de titulación supera largamente la duración regular de la carrera. En consecuencia, se observan bajos niveles de eficacia y eficiencia en el sistema universitario chileno.

En términos exclusivamente docentes, es evidente que existe una secuencia lógica entre la educación media y la universitaria, por ello, esta investigación analiza el impacto que tienen las variables escolares de la enseñanza media en el éxito académico de los estudiantes universitarios.

2. Objetivos

El objetivo principal de esta investigación fue determinar el nivel predictivo de los factores técnico-docentes de la enseñanza media en el éxito universitario, medido como el logro final de un título o grado.

Los objetivos específicos fueron:

1. Determinar el impacto de los factores técnico-docentes de la enseñanza media en el éxito universitario, medido según el tiempo requerido para titularse y por el rendimiento académico logrado;
2. Determinar el impacto de los factores técnico-docentes de la enseñanza media en el éxito universitario, medido en función del logro de un título profesional respecto a la relación titulado-desertor de cada carrera.

3. Metodología

3.1. Tipo de estudio

Este estudio es de carácter descriptivo, correlacional y regresivo. Es descriptivo debido a que es observacional (Hernández, Ramos, Placencia, Indacochea, Quimis, Moreno, 2018) y se estructura a través de un diseño no experimental, de tipo transaccional descriptivo (Hernández-Sampieri, Mendoza, 2018). Es correlacional y regresivo, porque en el análisis se determina la dependencia estadística que existe entre las variables y como las variables independientes (notas de enseñanza media, modalidad educacional y colegio de proveniencia) afectan la variable que depende de ellas (éxito universitario), según los modelos descritos en Mendenhall, Beaver y Beaver (2017) y Brase-Brase (2019).

3.2. Periodo del estudio

La investigación comprende un periodo total de 11 años, 2010 - 2020, considerando una única cohorte de ingreso a la universidad (año 2010), con el objeto de tener un horizonte de tiempo que permita medir con mayor precisión el tiempo de titulación de todos los alumnos ingresados, duplicando la duración regular de las carreras

profesionales (5 años), buscando la eficiencia en la aplicación de las técnicas estadísticas de análisis de correlación y de regresión (Levine, Krehbiel, Berenson, 2014)

3.3. Población y muestra

La población de este estudio corresponde a todos los alumnos matriculados en la universidad en el año 2010, que cumplieran los siguientes requisitos:

- Ingreso vía prueba nacional de admisión y selección a las universidades chilenas
- Alumnos que ingresan por primera vez a la carrera seleccionada
- Alumnos matriculados en carreras profesionales con duración oficial de 5 años o 10 semestres. En consecuencia, se excluyen las carreras de ingeniería de ejecución, ingeniería civil y medicina, con duraciones de 4, 6 y 7 años respectivamente.
- Se eliminaron del estudio los alumnos cuyos datos escolares estaban incompletos

Del total de personas matriculados en el año 2010, con las depuraciones indicadas, la población en estudio fue de 397 alumnos.

3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis es el rendimiento universitario de cada alumno, medido por años lectivos, para el periodo de 11 años, 2010–2020

3.5. Construcción de la base de datos

Como lo plantean los autores Sánchez, Reyes y Mejía (2018), el éxito de una investigación se sustenta en la construcción de una eficiente base de datos. En este caso, los datos se obtuvieron de fuentes secundarias, específicamente de la Dirección de Análisis Institucional de la Universidad, que es la unidad responsable de recopilar y preparar la información docente de pregrado y de los Libros de Descriptores e Indicadores Institucionales que publica todos los años esta misma unidad, que son compendios con información quinquenal (Universidad de Magallanes, 2014 y 2018)

3.6. Definición de variables e indicadores

3.6.1. Variables dependientes

Siguiendo a Lamas (2015) y Hernández (2016), el rendimiento académico representa el logro de los objetivos del aprendizaje educativo programado, no obstante, en este trabajo se considera un concepto más amplio, el rendimiento académico universitario debe mostrar el logro de los objetivos de la docencia universitaria, cuyo propósito final es la formación de profesionales. Tradicionalmente, el rendimiento académico se mide a través del promedio de notas alcanzado por el alumno en un periodo lectivo definido, en este trabajo se aplicaron indicadores más integrales, buscando mayor efectividad en la medición y en el análisis. Así, para cuantificar el éxito universitario se definieron dos variables dependientes:

- Una variable que representa la obtención de un título profesional, medida ponderadamente a través de dos elementos docente-curriculares: [1] el promedio de notas alcanzado por cada alumno durante su carrera y [2] tiempo transcurrido hasta lograr el título profesional, medido en años lectivos.

Considerando costo de la educación universitaria y su impacto socioeconómico a largo plazo, el factor tiempo de titulación se ha ponderado con un 70%, el complementario 30% se ha asignado al elemento promedio de notas.

- La segunda variable dependiente representa dicotómicamente la retención-deserción de los alumnos ingresados, respecto al término de sus respectivas carreras, se ha definido como una variable categórica binaria y dicotómica, ya que solo asume dos posibles valores, terminar la carrera (alumno titulado) o abandonar la carrera (alumno desertor). La importancia de esta variable en la educación superior se explica por la necesidad de lograr eficacia y eficiencia en la formación universitaria, es decir, la meta final es entregar profesionales idóneos a la sociedad (Zamora, Gil, De Besa, 2020).

3.6.2. Variables predictoras

Se consideraron como variables escolares y técnicas de la enseñanza media las siguientes:

- Promedio de notas de los 4 años de la enseñanza media, la cual es convertida en puntaje estandarizado por el Ministerio de Educación, según la modalidad educacional del colegio de proveniencia del alumno (PNEM).
- Modalidad educacional, clasificada por el Ministerio de Educación en las siguientes categorías: colegio humanista-científico diurno; colegio humanista-científico nocturno; colegio de enseñanza comercial; colegio de enseñanza técnico-industrial y otros tipos de colegio técnicos (marítimos, agrícolas, acuícolas)

- Colegio de proveniencia, que según la estructura educacional se categorizan en: colegio particular pagado; colegio particular subvencionado y colegio municipal (estatal gratuito),

3.6.3. Escala de indicadores

Para aplicar técnicas cuantitativas, los valores tradicionales de las variables se convirtieron en mediciones a escala. La conversión a medidas de escala, de las variables dependientes y predictoras, se muestran a las tablas 1 y 2:

Tabla 1: Conversión a medidas de escala, variables dependientes

<i>Promedio de notas</i>		<i>Tiempo de titulación</i>		<i>Ponderación</i>		Retención-Deserción	
Intervalo	Valor	Intervalo	Valor	Variable	%	Dicotomía	Valor
6,01 - 7,00	5	n	5	Promedio de notas	30%	Abandono (alumno desertor)	0
5,51 - 6,00	4	n + 1 año	4				
5,01 - 5,50	3	n + 2 años	3	Tiempo de titulación	70%	Titulado (alumno retenido)	1
4,51 - 5,00	2	n + 3 años	2				
4,00 - 4,50	1	n y + más de 4 años	1				

Fuente: elaboración propia

Tabla 2: Conversión a medidas de escala, variables predictoras

<i>Puntaje de Notas de Enseñanza Media</i>		<i>Modalidad Educacional</i>		<i>Colegio de Proveniencia</i>	
<i>Alternativa</i>	<i>Valor</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Valor</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Valor</i>
700 y más puntos	5	Científico - Humanista diurno	5	Particular Pagado	3
De 600,1 a 700 puntos	4	Técnico - Comercial	4	Particular Subvencionado	2
De 500,1 a 600 puntos	3	Técnico - Industrial	3	Municipal (Estatal gratuito)	1
De 400,1 a 500 puntos	2	Científico - Humanista nocturno	2		
400 y menos puntos	1	Otros colegios técnicos	1		

Fuente: elaboración propia

3.7. Métodos de análisis

La metodología aplicada para lograr los objetivos propuestos se estructura a través de un diseño no experimental (Ñaupas, Valdivia, Palacio, Romero, 2018), las variables del problema se identifican y describen tal y como se dan en su contexto académico real, para después analizarlas desde una óptica comparativa temporal.

3.7.1. Modelo de Correlación

Para el análisis de las relaciones entre el comportamiento de las variables en análisis, se utilizó el modelo de Coeficiente de Correlación de Pearson (Brase, Brase, 2019), tipo lineal múltiple. Para el desarrollo se aplicó la función clásica.

$$\rho_{xy} = \frac{\text{Cov}_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (1)$$

Donde:

ρ_{xy} : Coeficiente de Correlación de Pearson

Cov_{xy} : Covarianza de las variables

$\sigma_x - \sigma_y$: Desviación Estándar de las variables

Para el cálculo se aplicaron los software SPSS y Análisis de Datos del programa Excel.

3.7.2. Regresión Lineal Múltiple

Para determinar y analizar el impacto de los factores técnicos-docentes de la enseñanza media (secundaria) en el éxito universitario, primera variable dependiente definida, se aplicó el modelo de Regresión Lineal Múltiple, ya que esta técnica permite predecir el comportamiento de una determinada variable (dependiente) en función del comportamiento de otras variables relacionadas (independientes o predictoras). El impacto se mide según los coeficientes de regresión múltiple (Tapasco, Osorio, Ruiz, Ramírez, 2020).

$$R_e = \beta_0 + [\sum \beta_i X_i] + \epsilon \quad (2)$$

Donde:

Re: Resultado pronosticado

b0: Constante para todos los escenarios académicos

bi: Coeficiente de impacto de cada variable predictora

Xi: Valores de cada variable predictora

e: Efecto por factores no controlables (error)

Los cálculos se realizaron vía SPSS y Análisis de Datos del programa Excel.

En la aplicación del modelo de regresión lineal múltiple se consideraron los siguientes supuestos básicos: [1] Linealidad, que la relación entre las variables sea lineal; [2] Independencia, que los errores en la medición de las variables predictoras no sean dependientes entre ellas; [3] Normalidad, que las variables tengan un comportamiento normal; [4] No colinealidad, que las variables independientes no estén correlacionadas entre ellas

3.7.3. Regresión Logística Múltiple Binaria

Para determinar y analizar el impacto de los factores técnicos-docentes de la enseñanza media (secundaria) en el éxito universitario en la segunda variable dependiente, que fue definida como variable dicotómica y binaria, se aplica la técnica regresión logística, específicamente la regresión logística binaria, porque permite predecir la probabilidad del éxito universitario en función de los factores técnico-docentes de la enseñanza media (Sánchez, Bes, Martínez, 2014). Se utiliza la regresión logística en lugar de la regresión lineal, ya que para analizar el factor de éxito retención-deserción se requiere un algoritmo de clasificación, con el propósito de predecir las opciones abandono y titulación, determinando la probabilidad de pertenecer a cada grupo (Beltrán y Barbona, 2019).

La situación en análisis satisface las condiciones del modelo de regresión logística: [1] las observaciones son independientes unas de otras; [2] no es necesario que las variables tengan distribución normal; [3] la muestra supera las 100 observaciones, que se considera el mínimo de referencia.

La función de la regresión logística es la versión logarítmica de la regresión lineal (López-Roldán, Fachelli, 2016):

$$\ln \left[\frac{p(Y=1|X)}{1-p(Y=1|X)} \right] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (3)$$

También se puede expresar como función logit:

$$\ln \left(\frac{p}{1-p} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (4)$$

Donde:

- $p(Y=1|X)$: puede interpretarse como la probabilidad de que la variable cualitativa Y adquiera el valor k (el nivel de referencia), dado que las variables predictoras X_i tiene el valor x_i .
- **bi:** son los coeficientes de regresión del modelo
- **Xi:** son los factores predictores (variables independientes)
- **ln:** función logarítmica
- **Y:** variable dependiente

En la regresión logística los coeficientes **bi (b1, b2, ... bn)** indican el cambio logarítmico debido al incremento de una unidad de los Xi. En este modelo se pronostica la probabilidad de que la variable dependiente pertenezca al nivel de respuesta 1. Dado que la relación entre $p(Y)$ y cada Xi no es lineal, dichos coeficientes no se corresponden con el cambio en la probabilidad de Y asociada con el incremento de una unidad de los Xi. En cuánto se incrementará la probabilidad de la variable dependiente dependerá de la posición en la curva logística en la que se encuentren las variables predictoras.

A partir de los coeficientes entregados por el modelo de regresión logística, se puede estimar la probabilidad que la variable dependiente pertenezca al nivel de referencia, dado un determinado valor de las variables predictoras, que se determinan a través de la inversa del logaritmo natural (Beltrán, Barbona, 2019):

$$P(Y=1 | X) = \frac{\exp[b_0 + (S \sum_{i=1}^n b_i X_i)]}{1 + \exp[b_0 + (S \sum_{i=1}^n b_i X_i)]} \quad (5)$$

Donde:

e: constante de Euler, o base de los logaritmos neperianos (cuyo valor aproximado es 2,71828).

Formula que también se puede expresar de la siguiente forma:

$$P(Y=1) = \frac{1}{1 + \exp[-b_0 - (S \sum_{i=1}^n b_i X_i)]} \quad (6)$$

Donde:

Exp: denota la función exponencial del modelo logarítmico

4. Resultados

Como cuestión previa a la presentación y análisis de resultados, es necesario destacar que los resultados de los diferentes indicadores en estudio, en último decenio, tienen algunas distorsiones, debido a diversos conflictos sociales ocurridos en Chile, movimientos estudiantiles (2011-2013), manifestaciones urbanas (2018-2019) y la crisis sanitaria (2020-2021), que han modificado fuertemente las programaciones académicas y el desarrollo de las actividades docentes, con efectos evidentes en el rendimiento académico del estudiantado.

4.1. Resultados asociados a los alumnos titulados

Para lograr el primer objetivo específico, “determinar el impacto de los factores técnico-docentes de la enseñanza media en el éxito universitario, medido según el tiempo requerido para titularse y por el rendimiento académico logrado”, se aplicó el modelo de regresión lineal múltiple, a través del programa SPSS (versión 22). La variable dependiente se definió como una combinación entre tiempo de titulación y promedio de notas y como variables predictoras se consideraron el puntaje de notas de enseñanza media, la modalidad educacional y el colegio de proveniencia.

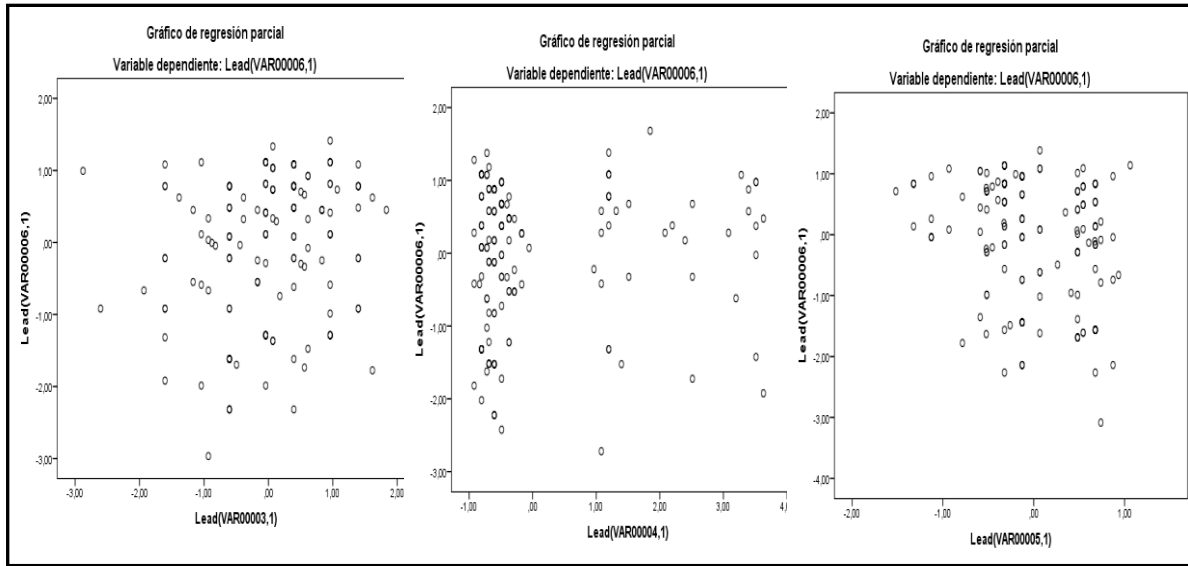
4.1.1. Verificación de los supuestos del modelo de regresión lineal

Con el objeto de determinar las bondades del modelo aplicado se revisaron los siguientes supuestos del modelo:

a) Linealidad

La figura 1 muestra la alta disparidad de los datos de los alumnos titulados, lo que se puede interpretar como un nivel muy bajo de linealidad en la relación entre la variable dependiente y las variables predictoras, por lo tanto, no se cumple el supuesto de linealidad.

Figura 1. Gráficos de regresión parcial



Fuente: elaboración propia

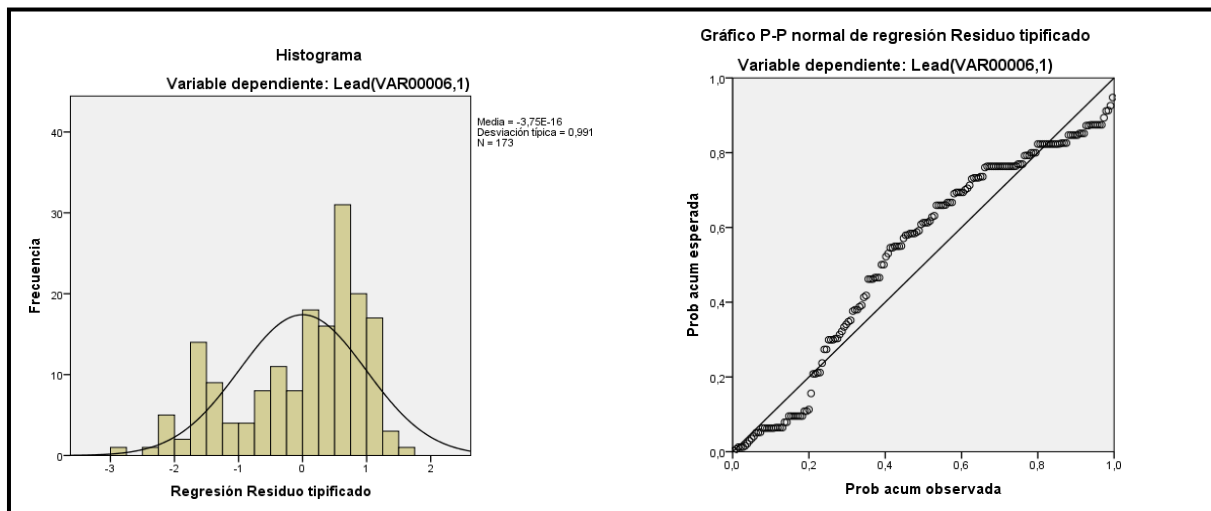
b) Independencia de errores

Verificar este supuesto es importante en este caso, ya que se trata de un estudio longitudinal, para ello se utiliza el estadístico de Durbin-Watson, que arroja un valor de 0,553, que se encuentra por debajo del intervalo sugerido para este indicador, que es entre los valores 1,5 y 2,5. En consecuencia tampoco se verifica el supuesto de independencia de los errores entre las variables.

c) Normalidad

En la figura 2 se visualiza que se cumple el supuesto de normalidad en las variables del estudio, esto implica que la significancia asintótica bilateral es $> 0,05$

Figura 2. Gráficos de normalidad



Fuente: elaboración propia

d) No colinealidad

En la tabla 3 se visualizan los estadísticos que permiten verificar que se cumple el supuesto de no colinealidad, ya que los indicadores de tolerancia son altos, las tres variables predictoras superar el mínimo exigido de 0,10. Por su parte, el FIV (factor de inflación de la varianza) que es un indicador recíproco de la tolerancia señala, para las

tres variables independientes, valores menores al máximo exigido de 10, con magnitudes bajas que garantizan una menor multicolinealidad.

Tabla 3: Estadísticos de colinealidad

<i>Variables predictoras</i>	<i>Estadísticos de colinealidad</i>	
	<i>Tolerancia</i>	<i>FIV</i>
Puntaje de nota de enseñanza media	0,913	1,095
Modalidad educacional	0,977	1,023
Colegio de proveniencia	0,900	1,111

Fuente: elaboración propia

4.1.2. Bondad de ajuste del modelo

En la Tabla 4 se indican los estadísticos de bondad del modelo, donde se visualiza que el valor R^2 corregida es 0,0517, lo que significa que el resultado del modelo solo puede explicar el 5,17% de la varianza, es decir, existe un bajo nivel de ajuste del modelo. Por otra parte, el valor crítico del estadístico “F” entrega un nivel de significación de 0,007 (menor de 0,05), lo que indica que existe relación lineal significativa entre la variable dependiente y el conjunto de variables independientes.

4.1.3. Resultados de la regresión lineal múltiple

En la tabla 4 se indican los resultados principales de la regresión lineal múltiple. La primera observación se refiere a los niveles de significación, dos de las tres variables independientes alcanzan valores menores a 0,05, solo las variables “puntaje de nota de enseñanza media” y “colegio de proveniencia” se consideran significativas y con poder de ser predictoras, no así la variable “modalidad educacional”. En todo caso, las tres variables, en forma individual tienen baja correlación con la variable dependiente, lo mismo que a nivel global, donde el coeficiente de correlación múltiple solo alcanza el 26,07%.

Tabla 4: Estadísticos de la Regresión Lineal Múltiple

<i>variables</i>	<i>Coefficientes de regresión b</i>		<i>Sig.</i>	<i>Correlación con la variable dependiente</i>	<i>Otros indicadores</i>	
	<i>No estandarizados</i>	<i>Tipificados</i>			<i>R (coeficiente de determinación)</i>	<i>α</i>
Constante	3,967	----	0,000	----	R cuadrado	0,0683
Puntaje Notas de Enseñanza Media	0,206	0,181	0,021	0,108	R cuadrado corregida	0,0517
Modalidad Educacional	0,051	0,063	0,404	0,024	Valor crítico del estadístico F	0,0074
Colegio de Proveniencia	-0,421	-0,249	0,002	-0,190	Coefficiente de correlación múltiple	0,2607

Fuente: elaboración propia

Revisando los coeficientes tipificados se aprecia que las tres variables tienen poco peso al momento de hacer la predicción sobre el éxito universitario. Es decir, el éxito está dado por la contante, cercana al valor máximo de la escala de medición y mayor que el promedio de los 397 alumnos analizados en la cohorte de ingreso del año 2010 (3,967 v/s 5,0 y 3,967 > 3,839), lo que significa que los alumnos titulados lograron el egreso independientemente del escenario docente que tuvieron en la enseñanza media. Por su parte la variable “colegio de proveniencia” tiene influencia negativa en el modelo, esto indica que los alumnos provenientes de colegios particulares tienen menor opción de titularse, lo que contradice el paradigma posicionado en el sistema de educación chileno. Considerando la poca cantidad de variables técnico-docentes de la enseñanza media, no fue posible hacer un recambio o eliminación de variables independientes.

A continuación, se presenta la recta de regresión lineal múltiple resultante y una tabla con las predicciones para los parámetros que se indican, según los puntajes de las escalas que representa a las variables predictoras.

$$Re = 3,967 + 0,206 * PNEM + 0,051 * MODEDUC - 0,4321 * COLPROV$$

Donde:

Re: Resultado esperado de Éxito Universitario

PNEM: Puntaje Notas de Enseñanza Media

MODEDUC: Modalidad Educacional

COLPROV: Colegio de Proveniencia

4.1.4. Conclusión respecto al primer objetivo

Como ya se ha indicado, la constante y los coeficientes de regresión de las variables predictoras, individualmente, no son representativos de la tenencia del éxito universitario. Como se observa en la tabla 5, la simulación realizada con los puntajes extremos y medios de las escalas de medición de las variables predictoras muestran resultados equivalentes, lo que ratifica el bajo nivel predictivo de las mismas.

En resumen, se puede concluir que las variables escolares de la enseñanza media no permiten generar un modelo suficientemente válido y no impactan significativamente en el logro de un título profesional.

Tabla 5: Proyección del modelo de regresión lineal múltiple

<i>Variables</i>	<i>Coefficientes de regresión</i>	<i>Parámetros de comparación</i>		
		<i>Valor máximo</i>	<i>Valor mínimo</i>	<i>Valor medio histórico</i>
Constante	3,967	3,967	3,967	3,967
Puntaje Notas de Enseñanza Media	0,206	5,000	1,000	3,705
Modalidad Educacional	0,051	5,000	1,000	1,618
Colegio de Proveniencia	-0,421	3,000	1,000	2,306
Éxito universitario		3,987	3,803	3,841

Fuente: elaboración propia

4.2. Resultados asociados a todos los alumnos: titulados y desertores

Para lograr el segundo objetivo específico, “determinar el impacto de los factores técnico-docentes de la enseñanza media en el éxito universitario, medido en función del logro de un título profesional respecto a la relación titulado-desertor de cada carrera”, se aplicó el modelo de regresión logística binaria, a través del programa SPSS (versión 22). La variable dependiente se definió con las opciones “desertor” y “titulado” y las variables predictoras fueron el puntaje de notas de enseñanza media, la modalidad educacional y el colegio de proveniencia.

4.2.1. Bondad de ajuste del modelo

En la Tabla 6 se indica clasificación de las opciones de la variable dependiente; se observa que el modelo de regresión logística binaria clasifica correctamente el 63,7% del total de las opciones, donde la mejor clasificación es la del caso desertores con un 80,8% y el éxito universitario (opción “titulado”) solo alcanza una clasificación correcta del 41,6%

Tabla 6: Clasificación del modelo de regresión logística binaria

Tabla de clasificación (*)			
Relación Titulado-desertor	Pronosticado		
	Desertor	Titulado	Porcentaje correcto
Desertor	181	43	80,804%
Titulado	101	72	41,618%
Porcentaje global			63,728%

(*) El valor de corte es 50%

Fuente: elaboración propia

4.2.2. Resultados de la regresión logística binaria

En la tabla 7 se indican dos estadísticos que miden la significación de los resultados del modelo. De acuerdo con la prueba de Hosmer-Lemeshow, el modelo logístico binario se considera eficiente ya que el valor alcanzado 0,880 es mayor que el valor mínimo de referencia (0,05). Lamentablemente, el otro indicador, la R cuadrado de Cox y Snell indica que solo se logra explicar el 10,9% de la variabilidad, si se tienen en cuenta las 3 variables predictoras del caso en estudio, lo que representa un bajo nivel de ajuste del modelo.

Tabla 7: Estadísticos de significación

Indicadores de significación	
R cuadrado de Cox y Snell	0,109
Prueba de Hosmer y Lemeshow (sig.)	0,880

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8 se indican los resultados principales de la regresión logística binaria. La primera observación se refiere a los niveles de significación, solo una de las tres variables independientes alcanza valores aceptables, Notas de Enseñanza Media (menor a 0,05 total y 0,01 bilateral), además, la correlación con la variable dependiente también es baja; en consecuencia, el nivel predictivo del modelo es débil.

Tabla 8: Estadísticos de la regresión logística binaria

Variables de la ecuación					
Variabes	Coefficientes de regresión b	Sig.	Exp(B) [ODDS]	Correlación con la variable dependiente	Sig. bilateral
Constante	0,3400	0,5510	1,4050	----	
Puntaje Notas de Enseñanza Media	-0,7820	0,0000	0,4580	-0,2970	0,0000
Modalidad Educacional	0,1430	0,1440	1,1530	0,0766	0,1276
Colegio de Proveniencia	0,4710	0,0110	1,6020	0,0448	0,3738

La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Fuente: elaboración propia

La variable Puntaje Notas de Enseñanza Media explica parcialmente la opción “titulado”, ya que su nivel de significación es menor que 0,05 (p-value), pero el valor del parámetro Exp, también conocido como ratio ODDS es <1 (0,458), lo que significa que es poco probable que ocurra la opción “titulado”, en consecuencia, la probabilidad pronosticada se inclina negativamente a esta opción, privilegiando el perfil de “abandono” (deserción)

El Colegio de Proveniencia explica la variable dependiente, porque su nivel de significación es menor que 0,05 y porque el valor del parámetro Exp es de 1,602 (>1), inclinando la probabilidad pronosticada hacia la opción “titulado” para la variable dependiente, pero, presenta una correlación muy baja (0,044) y no manifiesta significancia bilateral aceptable (0,373>0,01)

La Modalidad Educacional no explica la variable dependiente y no resulta estadísticamente significativa de cara a predecir el modelo de regresión logística binaria, su nivel de significación arroja un valor mayor que 0,05, además presenta una correlación muy baja y tampoco manifiesta una significancia bilateral aceptable, aun cuando el valor del parámetro Exp es 1,153 (>1)

4.2.3. Pronósticos

A partir de los coeficientes entregados por el modelo de regresión logística (ecuación 6),

$$P(Y=1) = \frac{1}{1 + \exp [- b_0 - (S_{ij})]}$$

se estima la probabilidad que la variable dependiente pertenezca al nivel de referencia, en este caso opción “titulado”, dado un determinado valor de las variables predictoras, que son las más representativas de los alumnos ingresados en el año 2010:

Situación A: Alto PNEM (+700 puntos), Colegio Humanista diurno y Colegio particular pagado:

P(Y=1) =	1	1	exp	b0	b1	X1	b2	X2	b3	X3
P(Y=1) =	1,000	1,000	2,71828	-0,172	0,782	2,6196	-0,143	4,4332	-0,471	1,6599
Probabilidad	19,124%									

Situación B: promedio de los valores de cada variable predictoras:

P(Y=1) =	1	1	exp	b0	b1	X1	b2	X2	b3	X3
P(Y=1) =	1,000	1,000	2,71828	-0,172	0,782	2,6196	-0,143	4,4332	-0,471	1,6599
Probabilidad	38,659%									

Situación C: valores de los intervalos medios de las escalas de medición:

P(Y=1) =	1	1	exp	b0	b1	X1	b2	X2	b3	X3
P(Y=1) =	1,000	1,000	2,71828	-0,172	0,782	3,0000	-0,143	3,0000	-0,471	1,0000
Probabilidad	21,848%									

Donde:

b0	Valor de la constante del modelo de regresión	X1	Valor de la variable PNEM
b1	Coefficiente de regresión de la variable Puntaje de Notas de Enseñanza Media-PNEM	X2	Valor de la variable Modalidad educacional
b2	Coefficiente de regresión de la variable Modalidad educacional	X3	Valor de la variable Colegio de procedencia
b3	Coefficiente de regresión de la variable Colegio de procedencia		

Como la probabilidad estimada, en los tres casos expuestos, es menor al 50%, el perfil dominante de los alumnos que ingresaron en el año 2010 corresponde a la opción “abandono” (deserción)

4.2.4. Conclusión respecto al segundo objetivo

Considerando los resultados analizados, solo la variable „Colegio de proveniencia“ explica completamente el evento de titularse, ya que su factor logarítmico (Exp) es el que más se aleja de 1 (1,602), este parámetro, ratio ODDS,

inclina la probabilidad de ocurrencia hacia el valor definido como 1 para la variable dependiente de respuesta dicotómica, en este caso alumno „titulado“.

5. Discusión

Los temas de discusión se relacionan con la comparación de esta ponencia con otros estudios sobre el rendimiento universitario.

- El diseño curricular, en especial el enfoque basado en competencias, analizado en el trabajo de Méndez, Garrido, Donetch, Fernández y Rocha (2021) señala que la tasa de titulación oportuna, no se ha visto afectado por la implementación de nuevos diseños curriculares, por el contrario, porque en comparación con carreras no renovadas, esta tasa muestra una tendencia decreciente. Para explicar esta situación, se deben analizar otros factores, como la normativa y el contexto del proceso titulación de los alumnos, que en su mayoría son complejos y con exigencias que van más allá de una carrera de pregrado, como la flexibilidad docente, donde el alumno no tiene exigencias de tiempo en el desarrollo de su carrera y también la dualidad estudio-trabajo en el último año de carrera. En este estudio se infiere que los planes de estudios renovados solo afectan positivamente a la tasa de aprobación, la cual no tiene mayor impacto en la retención de los alumnos antiguos ni en los plazos de titulación y que la calidad de la docencia es el resultado de un conjunto de procesos que conducen a su obtención, de manera que para mejorar la calidad se debe analizar los procesos intermedios o coadyuvantes, en diversos grados de los aprendizajes y no sólo su resultado final. En lo que respecta al comparativo con el presente estudio, hay coincidencia que existen múltiples factores que definen el éxito académico.
- Revisando a Rodríguez-Pérez y Madrigal-Arroyo (2016), el rendimiento académico comprende la participación de múltiples elementos, tanto estructurales, personales, sociales y relacionales, elementos complejos y difíciles de identificar y medir. En este contexto conceptual, los resultados de este estudio solo reflejan elementos incidentales que son exclusivamente de carácter docente.
- En su investigación sobre el rendimiento académico de los alumnos de la Universidad de Atacama, Chile, Barahona (2014) señala que los estudios universitarios no aseguran que se logre un entorno intelectual sólido, especialmente si los alumnos proceden de estratos socioeconómicos bajos, indicando que la procedencia del alumno es fundamental para lograr resultados positivos en la educación superior, independiente del diseño curricular. Esta situación es particularmente válida en las instituciones como la Universidad de Magallanes, de carácter pública, que recibe una gran cantidad de alumnos de estratos socioeconómicos bajos.
- Por su parte, Chafloque, Vara-Horna, López-Odar, Santi-Huaranca, Díaz -Rosillo y Asencios-González (2018), señalan que el ausentismo es uno de los principales factores negativos del rendimiento académico. Para la institución analizada en este estudio, el ausentismo es una realidad con afectos muy negativos en el rendimiento académico. Pero, este elemento depende de otros eventos, como motivación, aspectos socioeconómicos, dualidad trabajo y estudio, entre otros, lo que conlleva a conclusiones comunes de estos estudios, el éxito de un diseño curricular depende de múltiples circunstancias.
- Torrecilla, Olmos, y Rodríguez-Conde (2016), prueban que la eficacia de un diseño curricular, medida a través de la adquisición de competencias relacionadas con las dimensiones “saber”, “saber hacer” y “saber ser”, son independientes de la metodología utilizada para desarrollarlas. Este planteamiento concuerda con los resultados de este estudio, ya que se detectaron diferencias no significativas en el rendimiento entre los alumnos de carreras con y sin renovación curricular, lo que se debe, obviamente a un tema metodológico.
- Los resultados de esta investigación concuerdan con lo señalado por Zamora, Gil y De Besa (2020), que estudiaron la persistencia académica, que mide la capacidad del alumno para alcanzar sus objetivos personales en un entorno adverso y competitivo. En este marco comparativo, es posible visualizar que la tasa de retención es un indicador global, válido y pertinente, en su particular dimensión, debido a que revela el avance del alumno, minimizando la tasa de deserción (abandono), que es el indicador inverso.

6. Conclusiones

- Aun cuando los modelos de regresión son técnicas estadísticas muy útiles para definir perfiles e identificar las causas de los eventos, en este caso, no es posible definir con precisión el impacto del perfil de los alumnos que ingresan a la universidad (año 2010) en su éxito académico, ya que la mayoría de los indicadores estadísticos no son significativos según los resultados encontrados.
- Los resultados del modelo de regresión múltiple señalan categóricamente que las variables escolares de la enseñanza media (notas, colegio de procedencia y modalidad educacional) no alcanzan un nivel significativo en la predicción del éxito universitario.
- Por su parte, la regresión logística binaria, que permite clasificar la variable cualitativa en función de valor que toman las variables predictoras, entrega un resultado por defecto, donde todos los escenarios arrojan

probabilidades menores a un 50%, no validando la opción de alumno “titulado”, lo que significa que el perfil de los alumnos ingresados a la universidad en el año 2010 es de desertor (abandono de la carrera).

- En definitiva, el éxito universitario medido como el logro de título profesional depende de múltiples factores y circunstancias coyunturales, las variables técnico-docentes analizadas en este estudio solo son una parte del complejo sistema educativo. La procedencia socioeconómica del alumno, el diseño curricular de la carrera, las medidas remediales, la asistencia integral universitaria, la metodología de enseñanza, la motivación y ausentismo de los alumnos, entre otros factores, son todos relevantes en la instancia de predecir el resultado final.

Referencias

- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., Díaz-García, I. y Orellana, N. (2020). Estructura de las competencias del siglo XXI en alumnado del ámbito educativo. Factores personales influyentes. Madrid, España. *Revista Educación XX1*, 23(1), 45-74. Universidad Nacional de Educación a Distancia. DOI: 10.5944/educXX1.23853
- Barahona, P. (2014). Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Atacama. Valdivia, Chile. *Revista Estudios Pedagógicos*, 40(1), 25-39. Universidad Austral de Chile
- Beltrán, C., Barbona, I. (2019). Regresión Logística y Árboles de Clasificación. Un estudio de simulación para la comparación en el caso de grupos balanceados y desbalanceados. *Revista de Epistemología y Ciencias Humanas*, (11), 130-144. Editorial IANUS, Rosario, Argentina
- Brase, Ch. y Brase, P. (2019). *Estadística Básica*. Editorial Cengage Learning. México D.F., México
- Chafloque, R., Vara-Horna, A., López-Odar, D., Santi-Huaranca, I., Díaz-Rosillo, A. y Asencios-González, Z. (2018). Ausentismo, presentismo y rendimiento académico en estudiantes de universidades peruanas. Lima, Perú. *Propósitos y Representaciones, revista de Psicología Educativa*, 6(1), 83-133. Universidad San Ignacio de Loyola.
DOI:10.20511/pyr2018.v6n1.177
- Estrada, M., Fuentes, R. y Vázquez, J. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje, implementado en el modelo por competencias: perspectivas de los jóvenes universitarios de la UANL-México, en Leiva, O., Ganga, F., Tejada, J. y Hernández, A. *La formación por competencias en la educación superior: alcances y limitaciones desde referentes de México, España y Chile* (pp. 233-254). Ciudad de México, México. Editorial Tirant Humanidades.
- González, M., Sologuren, E. y Núñez, C. (2019). La implementación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje en educación superior para el desarrollo de las competencias genéricas de innovación y comunicación en los primeros años de Ingeniería. Santiago de los Caballeros, Republica Dominicana. *Cuadernos de Pedagogía Universitaria*, 16(32), 19-34. Pontificia Universidad Católica de Republica Dominicana.
- Hernández, C. (2016). Diagnóstico del rendimiento académico de estudiantes de una escuela de educación superior en México. Madrid, España. *Revista Complutense de Educación*, 27(3), 1369-1388. Universidad Complutense de Madrid.
DOI:10.5209/rev_RCED.2016.v27.n3.48551
- Hernández, A., Ramos, M., Placencia, B., Indacochea, B., Quimis, A., Moreno, L. (2018) Metodología de la investigación científica. *Revista 3Ciencias, área de innovación y desarrollo*. Alicante, España. <http://dx.doi.org/10.17993/CcyLl.2018.15>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw Hill Educación. México D.F., México
- Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. Lima, Perú. *Propósitos y Representaciones, revista de Psicología Educativa*, 3(1), 313-386. Universidad San Ignacio de Loyola.
DOI:10.20511/pyr2015.v3n1.74
- Levine D., Krehbiel T. y Berenson M. (2014). *Estadística para la Administración*. 6ª edición. Editorial Pearson. México.
- López-Roldán, P.; Fachelli, S. (2016). Análisis de regresión logística. En P. López-Roldán y S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. 1ª edición. Edición digital: <http://ddd.uab.cat/record/163570>.
- Lozoya, E. y Cordero, R. (2018). Una visión de las competencias educativas: su implementación y evaluación en la educación superior. En Leiva, O., Ganga, F., Tejada, J. y Hernández, A. *La formación por competencias en la educación superior: alcances y limitaciones desde referentes de México, España y Chile* (pp. 65-92). Ciudad de México, México. Editorial Tirant Humanidades.
- Méndez, R., Garrido, C., Donetch, M., Fernández, J. y Rocha, H (2021). Impacto de la aplicación del enfoque basado en competencias en una universidad estatal chilena. *Revista Brazilian Journals of Business*. v. 3, n. 2, p. 1764-1782. abr./jun. 2021. Curitiba, Brasil.
DOI: 10.34140/bjbv3n2-032
- Mendenhall, W., Beaver, R. y Beaver, B. (2017). *Probabilidad y Estadística para las Ciencias Sociales del Comportamiento y la Salud*. México D.F., México. Editorial Cengage Learning.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacio, J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. 5a. Edición. Ediciones de la U. Bogotá, Colombia
- Rodríguez-Pérez, I. y Madrigal-Arroyo, A. (2016). Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. México D.F., México. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 2(6), 26-34. Universidad Autónoma del Estado de México
- Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Editorial Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.

- Sánchez-Villegas, Bes-Rastrollo, Martínez-González (2014). Regresión Logística. En Martínez-González, M. (Editor director), Estadística amigable (Cap. 13, pp. 397-436). 3° edición. Editorial ELSEVIER, Barcelona, España.
- Tapasco-Alzate, O., Ruiz-Ortega, F., Osorio-García, D. y Ramírez-Ramírez, D. (2020). El historial académico de secundaria como factor predictor del rendimiento universitario. Caso de estudio. *Revista Colombiana de Educación*, 1(81), 147-170. <https://doi.org/10.17227/rce.num81-7530>
- Torrecilla, E., Olmos, S. y Rodríguez-Conde, M. (2016). *Efectos de la metodología didáctica sobre el aprendizaje de competencias para la gestión de conflictos en Educación Secundaria*. Madrid, España. *Revista Educación XX1*, 19(2), 293-315. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
DOI: 10.5944/educXX1.16468
- Universidad de Magallanes (2014). Libro de Descriptores e Indicadores Institucionales 2009-2013. Punta Arenas, Chile
- Universidad de Magallanes (2018). Libro de Descriptores e Indicadores Institucionales 2014-2018. Punta Arenas, Chile
- Zamora, A., Gil, J. y De Besa, M. (2020). Enfoques de aprendizaje, perspectiva temporal y persistencia en estudiantes universitarios. Madrid, España. *Revista Educación XX1*, 23(2), 17-39. Universidad Nacional de Educación a Distancia. DOI:10.5944/educXX1.25552