



## **Deserción y graduación. Midiendo la eficiencia de las universidades estatales en Chile**

### **Dropout and graduation. Measuring the Efficiency of State Universities in Chile**

### **Deserção e graduação. Medindo a eficiência das universidades estaduais chilenas**

**Andrea King-Domínguez<sup>1</sup>, Peter  
Backhouse Erazo<sup>1</sup>, Luis Améstica-  
Rivas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad del Bío Bío, Chile. ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-1063-4336>, <https://orcid.org/0000-0001-9481-0351>, <https://orcid.org/0000-0003-0482-0287>.

Correo electrónico: [aking@ubiobio.cl](mailto:aking@ubiobio.cl),  
[pbackhou@ubiobio.cl](mailto:pbackhou@ubiobio.cl),  
[lamestica@ubiobio.cl](mailto:lamestica@ubiobio.cl)

**Recibido:** 16 de agosto 2019

**Aceptado:** 24 de abril 2020

#### **RESUMEN**

Disminuir la deserción y aumentar la graduación en Educación Superior se ha convertido en un imperativo para los gobiernos, con el fin de mejorar la equidad y enfrentar la exclusión social y económica de los sectores más vulnerables. En este contexto, se pretende medir la eficiencia de las 16 universidades estatales chilenas,

utilizando un modelo no paramétrico de Análisis Envolvente de Datos con los datos del Ministerio de Educación durante el período 2015-2016. Los resultados indican que la eficiencia promedio país es de un 81,71 % en retención y graduación, donde las universidades del norte son las más eficientes, seguida por las del sur. En tanto, las del centro presentaron mayor variabilidad e ineficiencia respecto al promedio nacional. Sin embargo, hay que considerar que las universidades son multiproducto y deben combinar sus recursos para una variedad de funciones.

**Palabras clave:** Educación Superior; deserción; graduación; eficiencia; sector público.

#### **ABSTRACT**

Reducing dropout and increasing graduation in Higher Education has become an imperative for governments, in order to improve equity and address social and economic exclusion of the most vulnerable sectors. In this context, it is intended to measure the efficiency of the 16 Chilean state universities, using a non-parametric model of Enveloping Data Analysis (DEA) with data from the Ministry of Education during the period 2015-2016. The results indicate that the average country efficiency is 81.71% in retention and graduation, where universities in the north are the most efficient, followed by those in the south. Meanwhile, those in the center presented greater variability and inefficiency with respect to the national average. However, it must be considered that universities are multiproduct and must combine their resources for a variety of functions.

**Keywords:** Higher Education; dropout; graduation; efficiency; public sector.

## RESUMO

Diminuir a desercão e acrescentar a graduação na Educação Superior, ter se convertido num imperativo para os governos, com o fim de melhorar a equidade e enfrentar a exclusão social e económica dos setores mais vulneráveis. Neste contexto pretende se medir a eficiência das 16 universidades estaduais chilenas, empregando um modelo não paramétrico de Análise Envolvente de Dados (DEA) com os dados do Ministério da Educação durante o período 2015-2016. Os resultados indicam que a eficiência para o médio país é de um 81,71% em retenção e graduação, onde as universidades do Norte são as mais eficientes, seguida pelas do Sul. Entanto, as do Centro apresentaram maior variabilidade e ineficiência com relação para o médio nacional. Embora disso, há que considerar que as universidades são multiproduto e devem combinar os seus recursos para uma variedade de funções.

**Palavras chave:** Educação Superior; desercão, graduação, eficiência, setor público.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los estudios sobre deserción universitaria se han centrado por el lado del estudiante más que por el lado de las propias universidades. Sin embargo, a las condiciones institucionales de las universidades se les atribuye un rol estratégico para bajar la deserción en los estudiantes y, por ende, impactar en su avance curricular y alcanzar tasas de graduación óptimas. Aunque la deserción es un fenómeno cuyo efecto directo es al estudiante y su familia, hay consenso que sus consecuencias van más allá del plano individual, existiendo efectos financieros y organizativos a las instituciones de educación y los menos explicitados a nivel de la sociedad en su conjunto, como el menor nivel educativo agregado y, por

ende, sus impactos en la productividad, el bienestar y el desarrollo de los países.

Por ello, la deserción es una preocupación de política pública en muchos países, especialmente en las universidades de Latinoamérica, más aún con el aumento de su cobertura, y Chile no es la excepción (Ramírez & Grandón, 2018, Vargas & Heringer, 2017). La deserción es un proceso complejo que obedece a múltiples causas, que lleva a que estudiantes que inician sus estudios no los completen, lo cual produce una diferencia entre el número que ingresa y el porcentaje que se titula de la Educación Superior. A su vez, la responsabilidad de las universidades, especialmente las instituciones financiadas por el Estado que son instrumento y preocupación de política pública (Ferrão & Almeida, 2018), que deben no solo de garantizar el derecho al acceso a la Educación Superior a sus estudiantes, sino también propiciar las condiciones para la obtención del título correspondiente a los estudios cursados (García de Fanelli, 2015).

Para describir la deserción universitaria desde la perspectiva de un estudiante se han utilizado conceptos tales como: deserción, partida, retiro, fracaso académico, falta de continuidad y falta de finalización. En contraposición, desde una perspectiva positiva se habla de persistencia, retención, continuación, finalización, entre otros (Kim & Kim, 2018).

Es sabido que este fenómeno puede analizarse de distintas dimensiones (Munizaga, Cifuentes & Beltrán, 2018). En términos generales, se hace referencia a cinco factores explicativos de la deserción: individuales, académicos, económicos, institucionales y culturales (Tapasco-Alzate *et al.*, 2019); siendo uno de los factores externos relevantes las políticas institucionales que ayudan a la retención, como lo son la regulación del programa

de estudio, la calidad de la enseñanza y de orientación, factores que tenderían a reducir la deserción universitaria. En este último factor que puede afectar a los estudiantes, se encuentran aspectos tales como: normativa académica, tipo de financiamiento, recursos de apoyo, cercanía e interacción con el profesorado, espacios de interacción con otros estudiantes, grado de compromiso institucional con los estudiantes, calidad del programa, tipo de institución, ineficiente gestión institucional, cambio de metodologías desde el colegio, entre otros (Munizaga *et al.*, 2018).

A su vez, Gitto, Minervini & Monaco (2016) demuestran que algunos factores relacionados con la oferta, como la estructura de los cursos universitarios, las características de la institución y la reorganización tienen un impacto en la probabilidad de que se produzca la deserción. A su vez, contar con recursos permite generar amplias condiciones que permitirían mejorar la calidad de vida de los estudiantes; las condiciones físicas de una universidad, como la edad y el tamaño de las instalaciones y la calidad de las aulas influyen en la deserción (Kim & Kim, 2018).

Sin embargo, Gitto *et al.* (2016) evidencian, a partir de estudios anteriores, que el tipo de institución (privado *versus* público), ubicación (rural *versus* urbano) y tamaño (número de matrículas) de una universidad no influyen en la persistencia de los estudiantes. Además, señalan que las tasas de deserción en las universidades públicas parecen más altas que las privadas. De ahí lo atractivo de enfocarse solo en instituciones de carácter estatal, donde una de las principales funciones, inherente a su naturaleza, en su papel de servir al bien público (Salinas & Tamayo, 2018). Lo que para una institución privada es una opción, para una universidad estatal es parte de su misión.

En tanto, se ha establecido que la graduación universitaria puede ser analizada a partir de indicadores globales, referidos a los stocks de graduados en un año determinado, o de acuerdo a los datos de flujos de egresados en cada una de las universidades (García de Fanelli, 2015). Una baja de la tasa de egresados se explica por los niveles de exigencia de los programas, las condiciones de educabilidad y la escasa flexibilidad de las mallas curriculares, las cuales inciden en las trayectorias académicas del estudiante, lo cual reduce la llamada "eficiencia educativa del proceso formativo" que se genera por el retraso progresivo y ralentización del ritmo de los estudios (Rodríguez & Castillo, 2015). Por otro lado, aquellas universidades que se preocupan de las condiciones institucionales que posibilitan, mediante una adecuada organización académica y pedagógica, acompañar los trayectos formativos de los estudiantes permitirán mejores tasas de graduación (García de Fanelli, 2015).

En este contexto y en virtud de problemáticas enunciadas, el objetivo de este trabajo es medir la eficiencia institucional, a través de los resultados de deserción y graduación, de las universidades estatales chilenas como un indicador de su gestión (Rodríguez-Gómez, *et al.*, 2016). Para ello se utilizó la metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA), la cual permite comparar qué unidades son las más eficientes a partir de sus recursos e insumos, ajustado a sus diferencias de tamaño (Puertas & Marti, 2019). Esto último es relevante, ya que los informes de desempeño sobre universidades en Chile, al igual que en otras realidades, entregan *rankings* de resultados que no toman en cuenta sus factores productivos, por lo tanto, distorsionan la realidad ya que se obvia quienes pueden hacer más con menos y teniendo en cuenta el aporte efectivo de recursos del gobierno (Fandel, 2007).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio tiene un enfoque cuantitativo. Se utilizan datos del año 2015-2016 de las dieciséis universidades del Estado de Chile, reportados por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2018). El rango de datos se encuentra disponible con desfases de dos años. Con el objetivo de medir el nivel de eficiencia se utilizó el modelo Análisis Envolvente de Datos (DEA), de carácter no paramétrico (Puertas & Marti, 2019), el cual permite subsanar las diferencias de tamaño entre universidades.

La metodología DEA permite comparar una relación entre entrada (*inputs*) y salida (*outputs*) de una o varias unidades productivas o de una empresa (DMU, por su sigla en inglés de *Decision Making Unit*). Mediante el uso de este modelo se puede obtener la información de las distintas DMU evaluadas y poder revisar si son o no eficientes. Con los resultados es posible construir una frontera eficiente, donde aquellas unidades productivas o DMU que alcanzan el nivel máximo de *outputs* con los *inputs* utilizados se encuentran en la frontera, de manera que se puede determinar qué DMU son ineficientes observando la distancia que se encuentran de la frontera.

El modelo se basa en dos enfoques: *inputs* y *outputs*. Las dos versiones más utilizadas son el modelo DEA-CCR, que utiliza rendimientos constantes de escala y el modelo DEA-BCC, el cual utiliza rendimientos variables de escala.

El modelo DEA en su variante CCR se expresa de la siguiente forma:

$$\max_{(u,v)} h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (1)$$

Sujeto a las siguientes restricciones:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \leq 1 \quad ; \quad j = 1 \dots n \quad (2)$$

$$u_r v_j \geq 0; \quad r = 1 \dots s; \quad i = 1 \dots m \quad (3)$$

El Modelo BCC, denominado así por sus autores, también conocido como VRS (*Variable Returns to Scale*), evalúa la eficiencia considerando retornos variables de escala, e indica el valor de la Eficiencia Técnica Pura (ETP). El modelo BCC incorpora al modelo CCR los conceptos de economía de escala, además propone comparar DMU que operan en escala similar. Así, la eficiencia de una DMU es obtenida dividiendo su productividad por la mayor productividad entre las DMU con tamaño comparable.

Matemáticamente, para analizar la eficiencia utilizando el modelo BCC orientado, ya sea a los *inputs* o a los *outputs* se debe añadir la siguiente restricción a la fórmula del modelo CCR:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1; \quad j = 1, \dots, n \quad (4)$$

Luego de haber obtenido, tanto la Eficiencia Técnica Global (ETG) como la Eficiencia Técnica Pura (ETP), se puede determinar la Eficiencia de Escala (EE), mediante la siguiente fórmula:

$$EE = \frac{ETG}{ETP} \quad (5)$$

Dado esto, se considera que la Ineficiencia Técnica Pura surge del uso excesivo de recursos para la producción de un determinado nivel de *outputs*; por otro lado, la Ineficiencia de Escala surge cuando la Eficiencia Técnica Global es menor a la Eficiencia Técnica Pura. Para la resolución del modelo DEA se utilizó el software R (versión 3.5.1), mediante el paquete "Productivity".

## Variables

Las variables de la función de producción se obtuvieron a partir de las bases de datos del MINEDUC, utilizando los distintos informes disponibles del Sistema Información de la Educación Superior (SIES). Para controlar el tamaño de las instituciones se utilizaron indicadores per cápita con estimaciones de población total.

En relación con las variables asociadas a la función de producción se basó a indicadores de eficiencia en docencia para el ámbito universitario y tomando en cuenta estudios anteriores para DEA (Alcaraz-Ochoa & Bernal-Domínguez, 2017; Sagarra, Mar-Molinero & Agasisti, 2017; Tavares & Angulo, 2017), incluyendo cuatro variables *input* (X) y dos variables *output* (Y) detalladas a continuación:

X<sub>1</sub>: Personal No académico por cada 100 alumnos (Pers\_No Aca), variable cuantitativa que corresponde a la suma del total de funcionarios de apoyo administrativo. Para fines de ajustar por tamaño el valor fue dividido por la cantidad de estudiantes de pregrado.

X<sub>2</sub>: Financiamiento fiscal per cápita 2015 M\$ (Fin\_alumno), variable cuantitativa que corresponde a los recursos provenientes del Estado al 31 de diciembre del año a cada universidad, obteniendo un monto por estudiante.

X<sub>3</sub>: Académicos JCE con grado por cada 100 alumnos (Acad\_JCE), variable cuantitativa que corresponde a la suma

total de funcionarios de planta y a contrata de académicos jornada completa con grado y cuyo valor fue dividido por la cantidad de estudiantes de pregrado.

X<sub>4</sub>: Infraestructura por Mt<sup>2</sup>/alumno pregrado (Infraestruct), variable cuantitativa que corresponde a la suma total de metros cuadrados disponibles por cada estudiante de pregrado.

X<sub>5</sub>: Carreras acreditadas de pregrado (Carrer\_Acred), variable cuantitativa que corresponde al porcentaje de carreras certificadas por calidad.

La elección de las variables de salida se basan en el estudio de Brey y Raab (1994), quienes analizan 25 universidades y 25 escuelas de arte en Estados Unidos, utilizando las variables: graduados y tasa de no deserción.

Y<sub>1</sub>: Tasa de retención segundo año (Retención), variable de tipo cuantitativa que corresponde al porcentaje de retención de estudiantes de pregrado al segundo año.

Y<sub>2</sub>: Tasa de graduación pregrado (Graduación), variable cuantitativa que mide porcentualmente el número total de estudiantes que se titulan a partir del total de estudiantes ingresados en su cohorte correspondiente.

Las cinco primeras variables (X) buscan representar los recursos con los que cuenta cada universidad para realizar su gestión y las dos últimas (Y) buscan representar las variables de eficiencia en

docencia. En tabla 1 se muestra un resumen descriptivo de las variables *input-output* utilizadas en el modelo DEA.

**Tabla 1-** Estadística descriptiva variables modelo DEA

Variable	Tipo	Máximo	Mínimo	Media	Desv. Est.
Pers_No Aca	Input	29,430	3,034	8,038	5,856
Fin_alumno	Input	4087,000	913,000	2571,188	831,869
Acad_JCE	Input	5,099	1,505	3,170	0,908
Infraestruct	Input	20,321	4,343	9,829	4,038
Carrer_Acred	Input	0,833	0,060	0,333	0,223
Retención	Output	0,791	0,563	0,696	0,063
Graduados	Output	0,223	0,078	0,135	0,035

A partir del modelo DEA propuesto, se determina la Eficiencia Técnica Global, Eficiencia Técnica Pura y la Eficiencia a Escala. Los modelos tendrán una orientación a las salidas, (*outputs*) dado que los recursos de universidades estatales vienen determinados por un nivel superior de administración; por lo tanto, se supone que los gestores orientan sus esfuerzos a obtener mejores resultados.

## RESULTADOS

Una primera aproximación de medición es la Eficiencia Técnica Global -aquella que se obtiene al aplicar el modelo DEA bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala- (CRS-Constant Returns to Scale). En la tabla 2 se observa que cinco universidades (31,25 %) alcanzan la máxima puntuación de eficiencia (100 %), dos instituciones con un nivel medio sobre el promedio (77,84 %). Por el contrario, se puede inferir que son nueve (56,25 %) las universidades ineficientes en lo que respecta a las medidas de retención y graduación.

En cuanto a la Eficiencia Técnica Pura -aquella que se obtiene al aplicar el modelo DEA bajo el supuesto de rendimientos variables a escala (VRS-Variable Return Scale)-, se constata que ocho instituciones están sobre el promedio (94,95 %), siendo seis las que obtuvieron un 100 %; por tanto, conforman la frontera de producción eficiente. Las restantes ocho instituciones, el 50 % del total, se encuentran bajo el promedio.

Por otro lado, el promedio de la Eficiencia a Escala (EE), el cual se obtiene mediante el cociente entre la Eficiencia Técnica Global obtenida del modelo CRS y la Eficiencia Técnica Pura obtenida del modelo VRS, evidencia que, de las dieciséis universidades estatales, cinco alcanzan un 100 % de eficiencia. En tanto, ocho universidades están sobre el promedio del sistema (81,71 %). Aunque algunas variables utilizadas son distintas, los resultados son levemente menores a los resultados del estudio en México de Alcaraz-Ochoa & Bernal-Domínguez (2017), donde las universidades públicas alcanzaron una eficiencia técnica promedio de 86,04 %.

**Tabla 2-** Eficiencia de las universidades estatales en Chile

Variable	CRS	VRS	CRS/VRS
U1	100,0 %	100,0 %	100,0 %
U2	100,0 %	100,0 %	100,0 %
U3	100,0 %	100,0 %	100,0 %
U4	36,94 %	99,55 %	37,10 %
U5	65,10 %	95,87 %	67,90 %
U6	67,35 %	91,37 %	73,71 %
U7	100,0 %	100,0 %	100,0 %
U8	73,30 %	92,89 %	78,92 %
U9	76,71 %	90,02 %	85,21 %
U10	74,71 %	91,98 %	81,23 %
U11	100,0 %	100,0 %	100,0 %
U12	77,41 %	98,88 %	78,28 %
U13	58,28 %	88,34 %	65,97 %
U14	90,72 %	100,0 %	90,72 %
U15	46,51 %	88,11 %	52,79 %
U16	78,49 %	82,19 %	95,49 %
<b>Promedio</b>	<b>77,84 %</b>	<b>94,95 %</b>	<b>81,71 %</b>
<b>Desv. Est.</b>	<b>19,30 %</b>	<b>5,60 %</b>	<b>18,20 %</b>

Un segundo nivel de análisis fue segmentar las dieciséis instituciones según su ubicación en el territorio chileno, distinguiendo las instituciones de la zona centro ubicadas en la Región Metropolitana y Valparaíso (6) y las regionales de la zona norte (5) y sur del país (5), respectivamente. Según los resultados (tabla 3), en los tres modelos DEA las universidades de zona norte presentan mayor eficiencia promedio.

En un segundo lugar, las universidades regionales de la zona sur presentaron mayor eficiencia en los tres modelos por sobre el promedio nacional. En tanto, las instituciones del centro del país son las más ineficientes en los resultados de retención y graduación, estando por debajo del promedio nacional y presentando mayor variabilidad entre las instituciones analizadas.

**Tabla 3-** Eficiencia de las universidades estatales por zona geográfica

Variable	Nacional	Norte	Centro	Sur
CRS	77,84 %	88,95 %	61,94 %	85,82 %
VRS	94,95 %	98,05 %	90,03 %	97,75 %
CRS/VRS	81,71 %	90,40 %	69,63 %	87,51 %
Máximo	100,00 %	100,00 %	95,49 %	100,0 %
Mínimo	37,10 %	73,74 %	37,10 %	67,90 %
Desv. Est.	18,20 %	11,85 %	20,0 %	12,50 %

## DISCUSIÓN

Cualquiera sea la definición, se hace evidente que la deserción se convierte en un problema de Estado, fundamentalmente de equidad social, que perpetúa situaciones de exclusión social y económica. Esto es central, si se considera que los alumnos que provienen de familias más vulnerables tienen más probabilidades de abandonar sus estudios y menos probabilidades de completar los cursos o de graduarse dentro del tiempo esperado. El no terminar los estudios universitarios es una señal de ineficiencia que acrecienta los costos privados y públicos de la educación, desde las familias, la sociedad y lo que significa para el propio estudiante al intentar insertarse en el mercado laboral en condiciones desventajosas. De este modo, realizar una intervención en la institución que promueva la retención da cuenta de una preocupación por la equidad.

A su vez, al analizar las universidades en el ámbito territorial, son evidente las asimetrías en el acceso a recursos y la diversidad de realidades; existiendo un espacio permanente de definición de lineamientos y monitoreo de las metas de retención. Las experiencias de mejoramiento en educación son a largo plazo; por tanto, trascienden a un gobierno específico. Mirarlo en una perspectiva a corto plazo genera un desafortunado círculo vicioso de pérdidas sociales y económicas para cualquier país. Existen espacios para un mayor y mejor rol del Estado, especialmente a través de las universidades de su propiedad, que se suponen que por mandato son instrumentos de política pública.

Lo resultados al aplicar el modelo DEA a las universidades estatales Chile para el año 2015-2016 demuestran que el promedio nacional es de 81,71 %, donde la mitad de ellas presenta una eficiencia mayor al promedio del sistema en

función de los productos deserción y graduación. Las instituciones del norte del país, en promedio, presentaron una mayor eficiencia, seguidas por las instituciones del sur. En tanto, las universidades del centro presentan una mayor variabilidad y menor eficiencia promedio, por debajo del promedio nacional. Dado que los focos de esta investigación son la deserción y la graduación, se puede inferir que las universidades regionales realizan mayor esfuerzo hacia la formación en docencia de pregrado, siendo eficientes a partir de los *inputs* que poseen.

Es importante enfatizar las limitaciones del estudio. Aunque el análisis se enfocó en dos indicadores de alta importancia, como son la deserción y la graduación (Breu & Raab, 1994), no hay que olvidar que las universidades son consideradas organizaciones "multiproducto" o llamadas complejas (Mihajevic, 2013), es decir, invierten sus recursos en una gran variedad de *inputs* y donde con una misma combinación de ellas pueden obtener diversos *outputs* (docencia, investigación, posgrado, extensión, asistencia técnica, entre otros). Por ello, siempre cualquier evaluación de eficiencia para las universidades es compleja, porque se basa en la decisión de los *inputs* y *outputs* seleccionados.

En Chile se hace mayormente difícil, dada las asimetrías históricas existentes en el sistema universitario. Pero lo anterior no es excusa para evaluar a cada institución desde la perspectiva de su costo de producción y eficiencia en resultados.

Este estudio abre la posibilidad de nuevas investigaciones, ampliando el alcance a universidades privadas u otros países, permitiendo una comparación entre instituciones o un análisis de causalidad que pueda explicar el desempeño de las universidades a partir de sus aspectos institucionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaraz-Ochoa, D. & Bernal-Domínguez, D. (2017). Evaluación de la eficiencia técnica de las Universidades Públicas Estatales (UPE) del noroeste de México mediante Análisis Envolvente de Datos (DEA). *Nova Scientia*, 9(19), 393-410.
- Breu, T. M. & Raab, R. L. (1994). Efficiency and perceived quality of the nation's "top 25" National Universities and National Liberal Arts Colleges: An application of data envelopment analysis to higher education. *Socio-Economic Planning Sciences*, 28(1), 33-45.
- Fandel, G. (2007). On the performance of universities in North Rhine-Westphalia, Germany: government's redistribution of funds judged using DEA efficiency measures. *European Journal of Operational Research*, 176, 521-533.
- Ferrão, M. & Almeida, L. (2018). Multilevel modeling of persistence in higher education. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 26(100), 664-683.
- García de Fanelli, A. (2015). La cuestión de la graduación en las universidades nacionales de la Argentina: indicadores y políticas públicas a comienzos del siglo XXI. *Propuesta educativa*, 43, 7-31.
- Gitto, L., Minervini, L. F. & Monaco, L. (2016). University dropouts in Italy: Are supply side characteristics part of the problem?. *Economic Analysis and Policy*, 49, 108-116.
- Kim, D. & Kim, S. (2018). Sustainable education: analyzing the determinants of university student dropout by nonlinear panel data models. *Sustainability*, 10(4), 954, 1-18.
- Mihaljevic, M. (2013). Efficiency measurement in higher education: Concepts, methods and perspective. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 1031-1038.
- MINEDUC (2018). Informe retención de 1er año de pregrado. Cohortes 2013-2017, 19, Retrieved from [www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)
- Munizaga, F., Cifuentes, M. & Beltrán, A. (2018). Retención y Abandono Estudiantil en la Educación Superior Universitaria en América Latina y el Caribe: Una Revisión Sistemática. *Education Policy Analysis Archives*, 26(60/61), 1-32.
- Puertas, R. & Marti, L. (2019). Sustainability in Universities: DEA-GreenMetric. *Sustainability*, 11(14), 3766, 1-17.
- Ramírez, P. & Gradón, E. (2018). Predicción de la Deserción Académica en una Universidad Pública Chilena a través de la clasificación basada en Árboles de Decisión con Parámetros Optimizados. *Formación universitaria*, 11(3), 3-10.
- Rodríguez, C. & Castillo, V. (2015). Stock profesional, eficiencia educativa y segmentación: análisis de los procesos de formación profesional en Chile. *Ciencias Sociales y Humanas*, 15(29), 181-195.

- Rodríguez-Gómez, D., Meneses, J. & Gairín, J., Feixas, M. & Muñoz, J. (2016). They have gone, and now what? Understanding re-enrolment patterns in the Catalan public higher education system. *Higher Education Research & Development*, 35(4), 815-828.
- Sagarra, M., Mar-Molinero, C. & Agasisti, T. (2017). Exploring the efficiency of Mexican universities: Integrating data envelopment analysis and multidimensional scaling. *Omega*, 67, 123-133.
- Salinas, J. J., & Tamayo, J. (2018). El Rol de la Universidad Estatal como un Bien Público. Retos en el Caso Colombiano. *Información tecnológica*, 29(2), 19-28
- Tapasco-Alzate, O., Ruiz-Ortega, F., Osorio-García, D. & Ramírez-Ramírez, D. (2019). Deserción estudiantil: incidencia de factores institucionales relacionados con los procesos de admisión. *Educación y Educadores*, 22(1), 81-100.
- Tavares, R. & Angulo, L. (2017). Uso da análise envoltória de dados para a avaliação da eficiência em cursos de graduação: Um estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior brasileira. *Revista Espacios*, 38(20), 1-15.
- Vargas, H. & Heringer, R. (2017). Políticas de permanência no ensino superior público em perspectiva comparada: Argentina, Brasil e Chile. *Education Policy Analysis Archives*, 25, 1-33.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Contribución de los autores:**

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Copyright (c) Andrea King-Domínguez, Peter Backhouse Erazo, Luis Améstica-Rivas