

Alameda 3363
Estación Central-Santiago
Tel. +56 2 7180765
<http://www.fae.usach.cl/economia/>

Universidad de Santiago



Departamento de Economía

Serie de Documentos de Trabajo

Eficiencia y Calidad en las Universidades Chilenas

Autores:

Víctor Salas Opazo (Universidad de Santiago)

Mario Gaymer Cortes (Universidad de Santiago)

WP 2013 - Nº 08

Eficiencia y Calidad en las Universidades Chilenas¹

Víctor Salas Opazo² y Mario Gaymer Cortes³

Departamento de Economía,

Universidad de Santiago de Chile, USACH

Resumen

El estudio mide la eficiencia de las universidades chilenas mediante un índice que relaciona su producción con sus costos, y también mediante un análisis DEA. Como se esperaría que calidad y eficiencia estuvieran relacionadas, se probó con la totalidad de las universidades para las cuales fue posible obtener mediciones, y no se encontró correlación. Profundizando, se regresionó el valor un índice sintético de calidad (que se midió como el resultado de un análisis factorial sobre tres mediciones independientes de calidad, pero muy correlacionadas: dos *rankings* y una medida de la preferencia por parte de los mejores estudiantes), contra indicadores de tamaño, importancia del centro urbano en que se encuentra la casa matriz, tipo de universidad, índice de publicaciones y, separadamente, las dos medidas de eficiencia; se encontró que la calidad depende de la ubicación de la casa matriz de la universidad, del número de alumnos y del tipo de universidad; en todas las regresiones ensayadas, la calidad no resulta depender de la eficiencia. Explorando las razones de este último resultado, se argumenta que por un lado las universidades tradicionales reciben aportes directos del Estado que les permitirían financiar la obtención de una alta calidad aún sin operar eficientemente (sin embargo, estos aportes son relativamente pequeños) y, por otro lado, que existen distorsiones en los mercados de los principales productos universitarios que a su vez distorsionan las mediciones de eficiencia que ocupan los precios de los productos: el producto de la investigación es un bien público, y su precio está determinado políticamente, mientras el mercado del producto docente presenta problemas de información que dificultan al comprador (estudiantes y sus familias) apreciar la calidad diferencial entre universidades, lo que en la práctica puede llevar a que los precios pagados no reconozcan completamente la calidad diferencial.

Palabras Claves: universidades, política pública, multiproducción, calidad, eficiencia.

Clasificación JEL: I23; I28; J24; D24

Correspondencia a: Departamento de Economía, Universidad de Santiago de Chile. Av. Bernardo O'Higgins 3363. Santiago, Chile 562-718-0769. Dirección electrónica: victor.salas@usach.cl

¹ Este artículo se enmarca en el área de investigación en Economía de la Educación del Departamento de Economía de la Universidad de Santiago de Chile y fue desarrollado en el contexto del Proyecto DICYT de la USACH. Contó con la eficiente colaboración de los Ayudantes de Investigación Estefanye Lucero, Erna Rocío Gómez y José Rojas Fuentes, de Ingeniería Comercial mención Economía de la Universidad de Santiago de Chile. Recibió comentarios y colaboraciones de colegas del Departamento de Economía. Cualquier error es, sin embargo, de responsabilidad de los autores.

² Doctorandus in Economics Science, Katholieke Universiteit te Leuven, KUL, Belgium y Profesor Titular del Departamento de Economía de la Universidad de Santiago de Chile.

³ Magíster en Evaluación Socioeconómica de Proyectos, Pontificia Universidad Católica de Chile y Profesor Titular del Departamento de Economía de la Universidad de Santiago de Chile.

Introducción

Este estudio se orienta al análisis de la eficiencia del sistema universitario, de la calidad de las universidades que lo componen, y de la relación entre ambas variables.

La eficiencia de las universidades, tanto privadas como públicamente financiadas, recibe creciente atención.

Las universidades son instituciones destinadas a generar conocimiento y difundirlo en la sociedad formando los profesionales que ésta requiere para sus diversos desarrollos: productivos, tecnológicos, científicos, educativos, culturales o humanísticos (UNESCO, 1998). Adicionalmente, en su quehacer generan una serie de bienes que la sociedad valora, tales como integración social, movilidad social, “pensar” el país, desarrollo de la pluralidad, aporte a una visión de país de largo plazo, impulso de las artes y la cultura y otros similares (Salas y Aranda, 2004).

Debido a su carácter de entidades multi-productoras, el análisis de la asignación óptima de recursos en el proceso productivo (eficiencia económica) de las universidades resulta más complejo que en el caso de entidades generadoras de un único bien. Es necesario observar su comportamiento como entidades multi-productoras (Johnes, 1996), con la capacidad de aprovechar economías de escala y de ámbito. Formulaciones pioneras de Baumol et al. (1982)⁴, sobre la economía moderna de organizaciones multiproductoras, fueron aplicadas a la economía de las instituciones de educación superior, a partir de lo cual se han generado múltiples estudios para distintos países (Agasisti y G. Johnes, 2009; Whortington y Lee, 2008).

La eficiencia económica de las universidades ha sido medida por diversos métodos, principalmente por la metodología DEA y en parte con el índice de Malmquist, reseñados en Salas y Gaymer (2011). En el presente estudio se mide la eficiencia utilizando el DEA y también mediante un Índice de Eficiencia Económica Valorado construido para el presente estudio como una relación entre el valor de la producción universitaria y el costo incurrido para generarla.

Por otro lado, también la calidad de las universidades ha constituido un foco de atención, existiendo varias instituciones que publican *rankings* de universidades según su calidad; en el estudio se utilizan estos *rankings* en combinación con un indicador generado especialmente.

El estudio aborda luego la relación entre estas dos mediciones, a fin de evaluar si se cumple la intuición de que ambas deberían estar relacionadas; en efecto, existiendo un mercado con un

⁴ En su trabajo seminal Baumol et al. (1982) desarrolla una nueva teoría de la organización industrial, que asigna un rol central a las empresas multiproductoras como empresas que juegan en un mercado flexible y con fondos concursables. Enfatizan la forma en la cual los costos de transacción de una empresa pueden ser reducidos mediante la producción conjunta de diversos bienes o productos, orientando el análisis a las sinergias o economías de ámbito con las cuales muchas organizaciones prosperan.

grado importante de competencia, como es el caso chileno, la eficiencia productiva se hace necesaria para disponer de los recursos necesarios para una producción de calidad, y a su vez la solidez institucional que posibilita el logro de una alta calidad, también debería favorecer una producción eficiente.

La siguiente sección describe el sistema universitario chileno, que constituye un caso bastante particular y que permite comprender el mercado al que se refiere este estudio; la tercera sección presenta las mediciones realizadas de la eficiencia de las universidades chilenas, la cuarta presenta las mediciones de calidad, la quinta explora la relación entre ambas medidas y la sexta sección presenta las conclusiones obtenidas.

1. El sistema universitario chileno, un mercado complejo

El sistema universitario de Chile está configurado por un grupo de universidades que se desarrollaron hasta la Reforma de 1982 y además por las que fueron creadas a partir de ese año. Las corporaciones que existían previamente a ese año están incorporadas en el Consejo de Rectores de las Universidades de Chile, CRUCH; 16 de ellas son de propiedad del Estado chileno y las otras 9 son de propiedad privada. A todas ellas se les denomina tradicionales, por su origen. Existe otro grupo de universidades que son de propiedad privada, creadas a partir de 1982 y que, en gran parte, son entidades que buscan obtener utilidades para sus propietarios, la cual es apropiada a través de diversos mecanismos que se lo facilitan, pese a que oficialmente son corporaciones sin fines de lucro. Las universidades tradicionales tienen un riguroso y respetado sistema de selección de los alumnos que ingresan a sus carreras basado en una prueba estandarizada de aplicación nacional (PSU o Prueba de Selección Universitaria) y en las notas de la enseñanza media, sistema que no es utilizado por las universidades privadas, excepto un pequeño grupo de ocho de ellas que se incorporó a este proceso recién en 2012.

El pregrado universitario chileno se ha desarrollado fuertemente en los últimos 20 años. Su matrícula, que pasó de 118.978 alumnos en 1980 a 127.628 en 1990; con posterioridad sube fuertemente llegando en 2011 a 518.072 estudiantes matriculados en carreras de pregrado. A partir del año 2007 se observa que la matrícula total de las universidades privadas tiende a crecer más rápido que la de las universidades tradicionales y en particular sobrepasa, en 2008, a la matrícula de las universidades estatales las que ese año representaban un 32,45% de la matrícula universitaria total, mientras que en 2009 llegan a representar solo el 27,3%. En 2011 el sistema de educación superior tuvo una matrícula de 1.015.000 estudiantes de pregrado, de los cuales 518.072 estaban en universidades y el 50,5% de ellos eran alumnos de las universidades privadas.

La producción de conocimiento radica principalmente en las universidades tradicionales, cuyos investigadores producen, en el período 2002 a 2010, el 94,4% de las publicaciones ISI

(Web of Science) que se generan en Chile. Más aún son dos las universidades que concentran esta producción: una estatal (Universidad de Chile) y otra tradicional privada (Pontificia Universidad Católica de Chile) con 27,9% y 19,8% de las publicaciones, respectivamente. También son las universidades tradicionales las que al 2011 dictan el 91,8% de los programas doctorales del país.

El sistema de financiamiento estatal a las universidades en Chile se orienta en una alta proporción hacia el financiamiento de la demanda (becas y créditos para los estudiantes de pregrado, ayudas estudiantiles que se reparten entre las universidades tradicionales y privadas). También el Estado chileno aporta recursos directamente a las instituciones universitarias (9,7% de los ingresos del sistema), los que principalmente llegan a las universidades tradicionales. Sin embargo, la principal fuente de financiamiento de las universidades son los aranceles de pregrado pagados por estudiantes con recursos propios o con aportes estatales, los que en 2009 representaban el 61,3% de los ingresos totales del sistema universitario, un 92,8% en las universidades privadas y 43,3% en el caso de las universidades tradicionales (Salas, 2010).

En Chile existe un sistema de acreditación institucional de universidades, destinado al aseguramiento de la calidad de la educación superior, que es voluntario pero (una vez acreditada la institución) habilitante para acceder la universidad a recursos públicos concursables, y sus alumnos a becas y a créditos blandos para financiar sus estudios. Esta acreditación es realizada por una agencia estatal, la Comisión Nacional de Acreditación, CNA. Sistema al cual se han presentado y conseguido acreditar la mayor parte de las universidades chilenas (85% en 2012).

2. La eficiencia en las universidades chilenas

En general, se entiende la eficiencia en un proceso productivo como la relación entre el producto logrado y los recursos insumidos para su obtención. En el presente estudio se ocuparon dos medidas alternativas de esta eficiencia: un índice construido especialmente, y una aplicación de la metodología DEA (*Data Envelopment Analysis*).

3.1 Índice de Eficiencia Económica Valorada (IEEV)

El Índice de Eficiencia Económica Valorada busca medir la eficiencia de las universidades chilenas, y compararla entre ellas, y consiste en la relación entre el valor de los productos que generan y sus costos económicos de producción. Este indicador mide la eficiencia relativa entre las universidades. Aquella que alcanza un IEEV mayor en el sistema, es la más eficiente relativamente a las demás. Sin embargo, con este indicador no es posible identificar el máximo nivel de eficiencia que debería tener el sistema.

Por la forma en que es construido, el Índice de Eficiencia Económica Valorada asume que el valor del producto refleja las diferentes calidades de la producción universitaria. Si no fuera

así se estaría suponiendo que la calidad es homogénea, lo que es más difícil de sostener en un sector como el de las universidades. A continuación se discuten los distintos componentes del índice.

2.1.1 Valor de la Producción de las Universidades

Para el cálculo del Valor de la Producción de las universidades se consideran los dos principales productos que ellas generan: la docencia de y la investigación científica. No se intentó valorar otros productos, como la formación de postgrado, la extensión y la asistencia técnica, por no contarse con la información necesaria; por otra parte, sólo en algunas universidades la formación de postgrado es importante, y en general la extensión y la asistencia técnica involucran relativamente pocos recursos, de manera que su omisión no debería introducir sesgos de importancia.

2.1.2 Valor de la producción docente de pregrado

La observación de este valor conlleva algunas dificultades, ya que se observan imperfecciones en este mercado asociadas con problemas de información; los demandantes pagan la tarifa establecida para cada anualidad de la docencia conducente a título, pero en general no saben si lo que pagan es el verdadero valor del producto (entendido como el valor presente de los flujos diferenciales de ingresos y otros beneficios debidos al título obtenido; la información disponible no permite medir este valor presente⁵). Se suman a esto las distorsiones de imagen para los compradores debidas a la publicidad que, cada vez con más frecuencia y magnitud de recursos, realizan las universidades y dentro de ellas, especialmente las privadas no tradicionales).

Si bien sería conceptualmente correcto estimar el valor de los titulados generados por cada carrera y universidad valorando lo que paga el alumno (comprador del servicio de docencia de pregrado) a lo largo de sus estudios conducentes a un título profesional y/o grado, lo que implica reconstruir – siguiendo a una cohorte – el historial de pagos de un titulado para llevarlo a valor presente, la información existente permitiría realizar esa reconstrucción solamente mediante la combinación de las matrículas (números de alumnos) iniciales de acuerdo a la duración teórica de cada carrera, y las tasas de retención anuales disponibles para el promedio de un subconjunto de universidades y en sólo las carreras más comunes, a lo largo de 4 años (la duración típica de una carrera de pregrado en el sistema chileno es de 5 años, existiendo tres que duran 6 y una que dura 7 años). Lo anterior llevó, en este estudio, a valorar la educación de

⁵ La información existente no permite valorar estos flujos diferenciales, más allá de promedios estimados para algunas carreras, que no diferencian entre los flujos generados por títulos de distintas universidades.

pregrado como los correspondientes ingresos por docencia (aranceles anuales totales pagados por los alumnos de pregrado en cada universidad).

Al utilizar los aranceles se asume que las diferencias de calidad entre las mismas carreras de pregrado de distintas universidades resultan expresados en diferencias en el precio.

2.1.3 Valor de la producción de investigación

Parte importante del conocimiento generado por medio de la investigación científica y tecnológica se publica en revistas de libre circulación y, por consiguiente, ese conocimiento tiene el carácter de un bien público, por lo que no tiene precio de mercado. El conocimiento más relevante es presentado en artículos publicados en revistas de corriente principal (ISI). En las universidades también se produce conocimiento que es publicado en libros y otras revistas que no son ISI, el que tampoco tiene un precio como tal (conocimiento creado) sino más bien es el valor del impreso o de la revista.

Ante esta ausencia de precio de mercado, se optó por valorar la investigación como los montos de los fondos que el Estado y las empresas y organizaciones ponen a disposición y que son captados por las universidades para realizar la investigación y generar conocimiento. En la medida que esos fondos son concursables, se paga a los que prometen, de manera creíble, mejor o más calidad de la investigación y de los conocimientos creados. Se midió sólo el valor de los fondos captados en un año, pese a que el proceso de investigación y de generación de conocimiento tiene una demora mayor, pero no se dispone de información que permita determinar cuántos recursos captados en diferentes años corresponden a las publicaciones de corriente principal que se han generado en un año en particular.

2.1.4 Los costos de las universidades

Los costos en que incurren las universidades para generar sus productos fueron dimensionados como el total de sus gastos de operación (que reflejan el costo de los contratos de académicos y personal necesarios para realizar la docencia, la investigación y otros productos universitarios y los gastos de administración y operación de estas corporaciones), más los costos de uso del capital de las universidades.

El costo de uso del capital se calculó como los intereses sobre el valor contable de los activos fijos de cada universidad (costo alternativo del capital invertido); no se pudo considerar la depreciación del período ya que la información financiera disponible no la desglosa. La valoración contable de los activos fijos es igual a su valor de adquisición menos la depreciación acumulada al inicio del año, todo reajustado según el índice de precios al consumidor (IPC), y la tasa de interés utilizada es la tasa social de descuento calculada por MIDEPLAN (6% anual).

3.2 Análisis DEA (*Data Envelopment Analysis*)

Este método, que se basa en el trabajo seminal de Farrell (1957) y Rodhes (1978), es una técnica de programación matemática que, al optimizar el conjunto de productos con el conjunto de factores productivos disponibles, permite la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos disponibles del conjunto de unidades en estudio (en este caso, universidades), de forma que las unidades que determinan la envolvente (es decir, que están en la frontera de las mejores prácticas) son denominadas eficientes y aquellas que no estén en la misma son consideradas ineficientes. El DEA construye un índice (acotado entre 0 y 1, donde el valor 1 corresponde a las unidades más eficientes encontradas) que permite evaluar la eficiencia relativa de cada unidad (por lo tanto, mide su eficiencia comparada con las unidades más eficientes encontradas), pero no permite evaluar su eficiencia absoluta (es decir, comparada con la máxima eficiencia que permita la tecnología disponible). Permite el análisis de unidades multiproductoras que además utilizan múltiples insumos. Una descripción bastante detallada de esta técnica y sus propiedades se puede encontrar en Coll y Blasco (2006).

El DEA diferencia dos tipos de eficiencias: rendimiento a escala constantes (CRS) y, variables (VRS). En ambos tipos se identifica la cercanía porcentual a la frontera eficiente. Al resolver existen dos orientaciones: minimizando *inputs* o maximizando *outputs*. Para el estudio, la unidad tomadora de decisiones es la Institución de Educación Superior, los *inputs* considerados son los costos en lo que ésta incurre por concepto de ejercicio (gasto operacional y costo de uso de capital), mientras que como *outputs* se consideran el valor de la producción docente en el nivel de pregrado y el valor de la producción científica, medidas de la misma forma que la usada para el cálculo del IEV.

Un problema presente en los datos sobre costos, es que no todas las universidades son dueñas de su principal bien de capital, los edificios; en efecto, en muchas de las universidades privadas no tradicionales estos pertenecen a sociedades relacionadas⁶, lo que hace aparecer el respectivo costo como parte de los costos de operación (bajo la forma de arriendos pagados, y demás generalmente sobrevaluados, para así canalizar beneficios a los dueños, forma utilizada para superar la restricción legal que les prohíbe el lucro), y no como costo de uso del capital. En otros casos estas instituciones canalizan utilidades hacia empresas relacionadas que les entregan servicios de administración de los campus y otros, pagados por sobre el precio de mercado y que también forman parte de los costos de operación.

⁶ Se trata normalmente de sociedades que, perteneciendo a los mismos dueños que la universidad, no están como esta, limitados por ley a no lucrar; este mecanismo permite a los dueños apropiarse (bajo la forma de arriendos pagados a la sociedad dueña de los edificios y otros bienes de capital) de parte o la totalidad de los excedentes que sea capaz de generar la universidad, sin transgredir la letra de la ley.

3.3 Información utilizada

Para la construcción de las variables anteriores se mezclaron diversas bases de datos públicas. Las bases utilizadas son principalmente del Consejo Nacional de Educación, antes Consejo Superior de Educación, y pese a su cada vez mayor perfeccionamiento tienen problemas de fiabilidad de acuerdo al mismo Consejo⁷; lo anterior podría generar sesgo en las estimaciones de promedios para todo el sistema. Adicionalmente, estas bases recogen lo que las Universidades informan y no necesariamente son datos verificados, antes de ser publicados.

En el caso de la investigación se utilizan los datos de los fondos de investigación captados como una variable que representa cercanamente el valor de esta producción, ya que indica la disposición a pagar por parte del Estado para que se provea este bien público. Está disponible públicamente la distribución por universidad de los principales fondos, especialmente los proyectos asignados por el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT, principal fondo de financiamiento de investigaciones científicas y tecnológicas en Chile. No se dispone de información sobre el monto y distribución entre universidades de los Fondos privados que operan en Chile, lo que genera un leve sesgo en la estimación en la medida que, aún siendo esta fuente de financiamiento baja en comparación con otros países, se ha estado incrementando la importancia del sector privado en la financiación de la investigación en el país.

Los Balances de las universidades están disponibles solo para un año (2010) y presentan solo datos agregados de los ítemes de gastos corrientes y de los Activos Fijos, los que sin embargo, sirven para dar cuenta de esas dimensiones. Esta situación obligó a basar las mediciones de eficiencia y demás cálculos en dicho año.

Finalmente, la tasa de interés utilizada para calcular el costo de uso del capital es la tasa de interés social estimada por Ministerio de Desarrollo Social, ex MIDEPLAN, pero se debe estudiar con mayor precisión cuál es la que serviría para un proyecto de 5 años en docencia.

3. Índices de Eficiencia de las Universidades Chilenas (Índices IEEV y DEA)

Con la información mencionada se construyeron índices, usando los dos procedimientos ya reseñados, que permitieran ordenar de más a menos eficientes a las universidades. La construcción del IEEV fue reseñada en secciones anteriores, y el DEA fue de tipo determinístico, orientado a insumos (*input*), considerando que las universidades pueden

⁷ Por ejemplo, en algunas publicaciones el Consejo se refiere a que “los casos que aún contienen blancos (nulos) se deben fundamentalmente a que las instituciones no ingresan el valor correspondiente para esa variable pero debido a lo complejo del proceso aún no determinamos la causa. Así que no tenemos información al respecto en esa celda. En general, lo que correspondería es colocar “sin información” pero se debe tener presente la variable que se estudia, por ejemplo, en el caso de las matrículas no corresponde que ingresen datos porque la carrera no tiene alumnos y por ahora hemos optados por dejar el campo vacío. Esperamos mejorar esto en el tiempo”.

controlar sus procesos productivos, y se asumió rendimientos a escala variables. Los productos considerados fueron venta de docencia e ingresos de financiamiento para la investigación, ambos durante el año seleccionado para este estudio y los insumos considerados fueron gastos corrientes (u operacionales) y costo (alternativo) de uso del capital.

3.1 Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados de ambos métodos (valor del índice y número correlativo de *ranking*); en ella las universidades están ordenadas de más a menos eficientes según el IEEV.

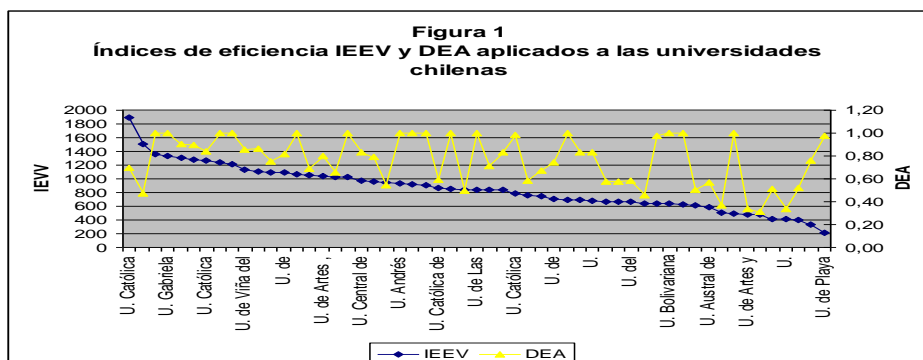
Tabla 1: Índices de eficiencia IEEV y DEA aplicados a universidades chilenas (datos 2010)

Universidad	IEEV		DEA	
	Índice	Rk.	Índice	Rk.
U. Católica del Cardenal Raúl Silva Henríquez	1898,98	1	0,69	35
U. Bernardo O'Higgins	1512,26	2	0,47	50
U. Pedro de Valdivia	1357,60	3	1,00	1
U. Gabriela Mistral	1336,65	4	1,00	1
U. Técnica Federico Santa María	1310,87	5	0,91	19
U. Internacional SEK	1278,57	6	0,90	20
U. Católica del Maule	1267,09	7	0,84	23
U. Miguel de Cervantes	1245,52	8	1,00	1
U. Santo Tomás	1213,00	9	1,00	1
U. de Viña del Mar	1129,51	10	0,86	22
U. del Pacífico	1106,96	11	0,87	21
U. Finis Terrae	1095,90	12	0,75	32
U. de Aconcagua	1094,42	13	0,81	28
U. Adolfo Ibañez	1066,05	14	1,00	1
U. Autónoma de Chile	1054,79	15	0,69	35
U. de Artes, Cs y Comunicación UNIACC	1038,75	16	0,80	29
U. de Los Andes	1031,15	17	0,65	38
U. Alberto Hurtado	1030,69	18	1,00	1
U. Central de Chile	978,82	19	0,84	23
U. del Mar	965,67	20	0,79	30
U. de Valparaíso	949,63	21	0,54	45
U. Andrés Bello	931,34	22	1,00	1
U. de Concepción	923,02	23	1,00	1
U. Chileno-Británica de Cultura	908,73	24	1,00	1
U. Católica de Temuco	860,29	25	0,60	39
P. Universidad Católica de Chile	850,38	26	1,00	1
U. Mayor	839,44	27	0,50	49
U. de Las Américas	837,61	28	1,00	1
U. del Bío-Bío	836,28	29	0,71	31
U. de Antofagasta	833,53	30	0,83	25
U. Católica del Norte	784,08	31	0,98	16
P. Universidad Católica de Valparaíso	754,48	32	0,59	40
U. Academia de Humanismo Cristiano	753,28	33	0,67	37
U. de Santiago de Chile	709,41	34	0,75	32
U. Adventista de Chile	689,55	35	1,00	1
U. de La Serena	689,15	36	0,83	25
U. Metropolitana de Cs de la Educación	680,17	37	0,83	25
U. de Tarapacá	672,54	38	0,57	42
U. Tecnológica Metropolitana	670,00	39	0,57	42
U. del Desarrollo	664,03	40	0,58	41
U. de Magallanes	644,06	41	0,46	51
U. Diego Portales	641,60	42	0,98	16

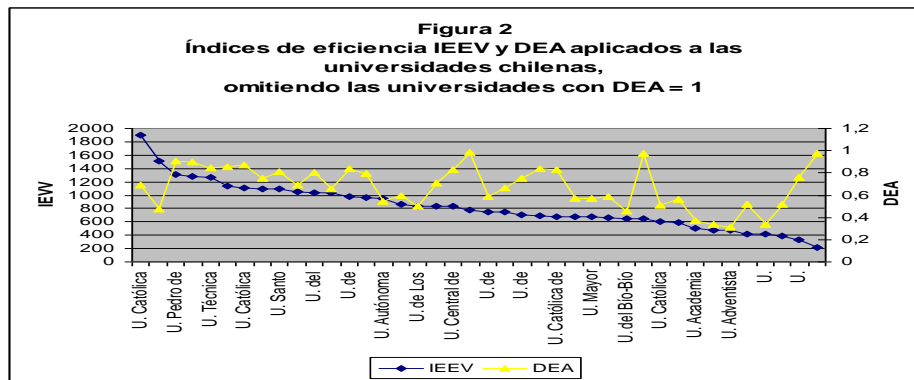
Universidad	IEEV		DEA	
	Índice	Rk.	Índice	Rk.
U. Bolivariana	633,96	43	1,00	1
U. de Talca	620,31	44	1,00	1
U. de Atacama	607,67	45	0,51	47
U. Austral de Chile	583,86	46	0,57	42
U. de Ciencias de la Informática	500,48	47	0,37	52
U. de La Frontera	493,26	48	1,00	1
U. de Artes y Cs. Sociales ARCIS	475,79	49	0,34	53
U. Arturo Pratt	474,07	50	0,31	55
U. Católica de la Santísima Concepción	413,02	51	0,51	47
U. Tecnológica de Chile INACAP	412,11	52	0,34	53
U. de Los Lagos	394,96	53	0,52	46
U. de Chile	336,32	54	0,76	31
U. de Playa Ancha de Cs. de la Educación	216,18	55	0,98	16

Nota: Existe un gran número de instituciones que presentan el valor máximo (1,00) de eficiencia relativa según el método DEA, circunstancia que se explica por el criterio del método, que al construir fronteras multidimensionales eficientes (en el sentido de eficiencia relativa al interior del conjunto de entidades evaluadas, ya que al no conocerse la función de producción no es posible medir eficiencia absoluta), tiende a asignar ese valor a entidades cuya mezcla de producción difiera de las demás.

Para tener una visión comparativa de ambas formas de construcción de *rankings*, se presenta a continuación la figura 1, que muestra los valores de ambos índices, en que las universidades están ordenadas en forma decreciente por el IEEV.



Se percibe también en esta figura que, si bien ambos métodos arrojan resultados muy diferentes, las universidades con DEA inferior a 1 presentan una tendencia algo similar a la del IEEV. Por lo anterior, se ensayó de omitir las universidades cuyo DEA sea igual a 1, lo que se presenta en la figura 2, mostrando (al menos visualmente, y por lo tanto condicionado por las escalas escogidas) una mejor coincidencia.



A continuación se presentan los coeficientes de correlación encontrados, para los casos con todas las universidades (son 55) y sólo con aquellas cuyo DEA resultó distinto de 1 (son 40 universidades); las correlaciones se calcularon tanto para los valores de los respectivos índices de eficiencia, como para los lugares resultantes en los respectivos rankings (variables ordinales 1°, 2°, etc.).

Tabla 2: Correlación entre índices de eficiencia IEEV y DEA aplicados a las universidades chilenas (valores y rankings)

Todos los casos		Omitiendo casos con DEA=1	
Correlación de los valores	0,425	Correlación de los valores	0,323
sig Pearson ⁸	0,01	sig Pearson	0,04
Correlación de los ranking	0,356	Correlación de los ranking	0,346
sig Kendall ⁹	0,00	sig Kendall	0,00

Los resultados anteriores confirman que ambos índices arrojan correlaciones positivas y significativamente diferentes de cero, de manera que pueden ser consideradas representaciones distintas de un mismo fenómeno. En los análisis siguientes se utilizan ambas, aunque dando cierta preferencia al IEEV.

4. Estimación de la calidad de la producción universitaria

4.1 Indicadores de calidad disponibles

Existen distintas mediciones de calidad de las universidades chilenas, entre las cuales vale la pena destacar las siguientes:

⁸ El coeficiente de Pearson mide el grado y orientación de la asociación lineal entre dos variables cuantitativas. Es recomendable cuando se busque medir la asociación entre variables siempre que éstas sean cuantitativas.

⁹ El coeficiente de Kendall mide el grado de asociación entre varios conjuntos (k) de N entidades también denominados rankings. Es útil para determinar el grado de acuerdo entre dos o más asignaciones de calificación (en nuestro caso las medidas de eficiencia).

El *ranking* de AméricaEconomía,¹⁰ que recoge información sobre variables académicas, siendo resultado de un instrumento estandarizado que considera varias dimensiones de las instituciones (tales como cobertura nacional, publicaciones, grado académico de la planta docente, resultados de egresados, etc); el *ranking* de Universidades de Revista Qué Pasa – TnsTime, que tiene un carácter subjetivo y recoge la percepción de calidad de 1000 ejecutivos sobre las universidades chilenas (la muestra considera a personas ligadas al mundo laboral); el *Ranking* de Universidades por Acreditación de Université Educación,¹¹ que se basa en datos específicos sobre las áreas de acreditación institucional de las universidades; los ranking internacionales como en el *Ranking* Mundial de Universidades SCImago¹², el QS World University Rankings¹³ o el Ranking Mundial de Universidades¹⁴ que califican, en general, por antecedentes académicos de las universidades; sin embargo, estos *rankings* internacionales clasifican a muy pocas de las universidades chilenas, por lo que no fueron de utilidad en los análisis que se realizan más adelante.

Por otro lado, el sistema de selección de las universidades entrega información que refleja la percepción de calidad de los estudiantes que ingresan a las universidades. Los estudiantes rinden (en forma voluntaria), al egresar de la educación media, una prueba nacional de selección para la universidad, llamada Prueba de Selección Universitaria (PSU), administrada por el Consejo de Rectores (compuesto por los rectores de las universidades tradicionales). Las universidades tradicionales y, últimamente, algunas de las privadas, seleccionan sus estudiantes en base a esta prueba y las notas de educación media, y existe información pública de los puntajes máximo, medio y de corte (último alumno matriculado) de los alumnos que ingresan a cada universidad, incluso en aquellas que no utilicen esta prueba en su proceso de selección. En general, los estudiantes se orientan a las que, en su percepción, son las mejores universidades a las que puedan acceder considerando el puntaje obtenido, lo que hace que los puntajes alcanzados sean un buen indicador de la calidad de las universidades, al menos de acuerdo a la percepción de los estudiantes de primer año.

Lo anterior permitió disponer de tres *rankings* distintos de universidades según diferentes (aunque relacionadas) medidas de su calidad. Debido a que algunas universidades no figuran en

¹⁰ www.rankings.americaeconomia.com/2011/mejores-universidades-chile/ranking-universidades.php

¹¹ www.universite.cl/ranking-de-universidades-por-acreditacion/

¹² El Informe Mundial SIR muestra a todos los centros de investigación del mundo que superen las 100 publicaciones académicas anuales. Para esto se basa en cinco indicadores de Investigación: Rendimiento, Producción, Visibilidad, Colaboración e Impacto. <http://www.scimagojr.com/>

¹³ El QS World University Ranking mide la calidad académica, opiniones de empresarios que emplean egresados, revisión de profesores y proporción de estudiantes y docentes extranjeros, entre otras variables

¹⁴ Considera a miles de instituciones del mundo entero, que son medidas de acuerdo a sus niveles de investigación, tamaño y reconocimientos logrados. Es realizado por la Universidad Jiao Tong de China por encargo de la Unión Europea. <http://www.shanghairanking.com/ARWU2011.html>

alguno de ellos (principalmente por ser de creación muy reciente), se debió omitirlas en el análisis, el que se realizó sobre 49 universidades.

4.2 Construcción de un indicador sintético de la calidad de las universidades

Debido a que los índices de calidad presentados resultaron fuertemente correlacionados (correlaciones positivas y significativas, con valores entre 0,6795 y 0,9294), fue necesario resumirlos en uno solo. Considerando que existen factores como la calidad de los estudiantes y el prestigio que relacionan estos tres índices, se optó realizar un análisis factorial entre ellos, que permite colapsar la información redundante de cada una de las tres variables en un único factor que es latente a cada una de ellas (el cual no presenta unidad de medida).

El resultado permite ordenar a las universidades según su calidad, como se muestra a continuación, en la tabla 3.

Tabla 3: Índices de calidad resultante del análisis factorial y su comparación con los índices de Qué Pasa, América Economía y calculado según puntaje PSU

Universidad	Factor de Calidad	Qué Pasa 2010	América Economía	Puntaje medio PSU
P. Universidad Católica de Chile	3,11	6,44	97,4	698,24
U. de Chile	2,98	6,39	94,0	693,69
U. de Santiago de Chile	1,52	5,51	64,2	641,23
U. de Concepción	1,42	5,40	64,2	611,07
U. Técnica Federico Santa María	1,32	5,77	52,4	622,15
U. Adolfo Ibáñez	1,26	5,62	52,2	652,58
P. Universidad Católica de Valparaíso	1,23	5,37	57,9	616,84
U. Diego Portales	0,82	5,15	48,5	612,80
U. Andrés Bello	0,64	5,00	46,2	598,38
U. de Talca	0,62	4,69	51,9	609,34
U. de Los Andes	0,58	4,78	46,5	663,59
U. Austral de Chile	0,54	4,76	48,1	589,49
U. del Desarrollo	0,52	4,90	43,6	613,82
U. Mayor	0,45	4,82	43,4	598,81
U. Católica del Norte	0,35	4,56	46,1	586,34
U. de Valparaíso	0,31	4,86	38,5	580,36
U. Alberto Hurtado	0,22	4,47	43,4	592,91
U. de La Frontera	0,16	4,48	40,6	604,36
U. del Bío-Bío	0,13	4,59	38,5	567,00
U. Católica del Maule	-0,17	4,41	31,1	591,98
U. de La Serena	-0,17	4,27	34,8	571,50
U. Finis Terrae	-0,18	4,47	29,2	596,85
U. Católica de Temuco	-0,18	4,46	31,3	541,47
U. de Tarapacá	-0,22	4,22	34,9	546,52
U. de Antofagasta	-0,26	4,36	30,5	551,27
U. Santo Tomás	-0,26	4,56	27,0	525,39
U. Católica de la Santísima Concepción	-0,27	4,45	27,7	563,51
U. Tecnológica Metropolitana	-0,29	4,58	23,8	578,01
U. Central de Chile	-0,29	4,67	22,5	551,96
U. Metropolitana de Cs de la Educación	-0,30	4,25	30,0	594,73
U. de Playa Ancha de Cs de la Educación	-0,46	4,32	24,0	559,08
U. Católica del Cardenal Raúl Silva Henríquez	-0,48	4,40	23,0	525,24
U. de Los Lagos	-0,51	4,26	24,7	528,46
U. de Viña del Mar	-0,54	4,28	23,4	523,42

Universidad	Factor de Calidad	Qué Pasa 2010	América Economía	Puntaje medio PSU
U. de Magallanes	-0,66	4,07	23,1	547,32
U. del Pacífico	-0,70	4,17	19,7	542,53
U. de Atacama	-0,72	4,17	18,7	549,67
U. Autónoma de Chile	-0,72	4,11	20,6	529,43
U. de Las Américas	-0,72	4,20	20,2	484,03
U. Academia de Humanismo Cristiano	-0,76	4,06	20,0	540,22
U. Arturo Pratt	-0,80	4,21	15,3	537,85
U. Adventista de Chile	-1,00	3,99	15,2	482,93
U. Chileno-Británica de Cultura	-1,01	4,05	11,1	550,10
U. Pedro de Valdivia	-1,03	4,13	10,1	514,65
U. del Mar	-1,08	4,09	11,3	455,73
U. Bernardo O'Higgins	-1,12	4,06	9,2	493,40
U. de Ciencias de la Informática	-1,13	4,12	17,5	204,85
U. Bolivariana	-1,28	3,86	9,7	441,37

Nota: Las universidades que debieron ser descartadas por falta de información fueron: U. de Aconcagua, U. de Artes, Cs y Comunicación UNIACC, U. de Artes y Cs. Sociales ARCIS, U. Gabriela Mistral, U. Internacional SEK, U. Miguel de Cervantes y U. Tecnológica de Chile INACAP

4.3 Relación entre eficiencia y calidad

Parece razonable esperar que una gestión capaz logre tanto una buena calidad como una alta eficiencia. Por otro lado, para que una universidad muestre un alto nivel de excelencia, necesita ser muy eficiente en la asignación de recursos, o bien tiene que acceder a financiamiento privilegiado; en caso contrario, no podrá soportar los costos que le impone un alto nivel de calidad (ya que ello requiere un recurso humano suficiente en cantidad y calidad, así como adecuada infraestructura, gastos de operación y otros); en ambos casos, es esperable una relación positiva entre eficiencia y calidad.

En el sistema chileno, como se indicó en la sección 2, la mayor parte del financiamiento proviene de los aranceles y derechos de matrícula pagados por los estudiantes, y sólo una pequeña proporción proviene de aportes fiscales (los que a su vez se reparten de forma relativamente proporcional al tamaño de las universidades tradicionales, en lo correspondiente a los aportes directos, y entre todas las acreditadas, en lo correspondiente a las ayudas a los estudiantes para el pago de aranceles y matrículas.

Por ello, así por el argumento también presentado anteriormente sobre que ambas variables dependerían de una tercera, que mida la capacidad y calidad de la gestión institucional, resulta esperable encontrar una relación positiva entre eficiencia y calidad. A continuación se presentan los resultados obtenidos de la comparación directa entre ambas. Esta información incluye solamente a las universidades con DEA mayor a 1 y con información en los indicadores de calidad (35 universidades).

Tabla 4: Relación entre las medidas de eficiencia y el factor de calidad de las universidades.

Correlaciones IEEV – Factor de Calidad			
Todos los casos		Omitiendo casos con DEA=1	
Correlación valores IEEV	-0,111	Correlación valores IEEV	-0,170
sig Pearson	0,45	sig Pearson	0,33
Correlación ranking IEEV	0,009	Correlación ranking IEEV	0,015
sig Kendall	0,94	sig Kendall	0,91
Correlaciones DEA – Factor de Calidad			
Todos los casos		Omitiendo casos con DEA=1	
Correlación valores DEA	0,202	Correlación valores DEA	0,252
sig Pearson	0,17	sig Pearson	0,14
Correlación ranking DEA	-0,135	Correlación ranking DEA	-0,210
sig Kendall	0,18	sig Kendall	0,08

Considerando que estos resultados podrían estar sesgados debido a omisión de variables explicativas, se regresionó el factor de calidad contra la eficiencia y varias variables posiblemente explicativas de la calidad que no estuvieran incluidas en el cálculo de la eficiencia; esto se hizo separadamente para la eficiencia medida a través del IEEV y a través del DEA. Las otras variables usadas fueron: *stgo* (variable binaria que toma valor 1 si la casa matriz está en la ciudad capital), *privtrad* que es otra variable binaria con valor 1 para las universidades tradicionales privadas, *privada* que es lo mismo para las universidades privadas no tradicionales, y *nalumno*, que es el número de alumnos de la universidad en el año 2010. Se ensayó también de incluir una variable de antigüedad de la universidad, pero fue descartada por estar fuertemente correlacionada con el número de alumnos. Las regresiones se realizaron para las 48 universidades que cuentan con información para construir el factor de calidad (incluyendo, por lo tanto, a aquellas con DEA = 1; sin embargo, también se ensaya su exclusión en la regresión con el DEA como variable independiente). Tanto el factor de calidad como el IEEV, el DEA, el número de alumnos y la antigüedad se usaron normalizados (media 0, desviación estándar 1).

El resultado de la regresión es el siguiente:

Tabla 5: Regresión de Calidad contra Eficiencia (medida como IEEV), y demás variables.

Todas las universidades

Linear regression		Number of obs = 48 F(5, 42) = 7.87 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.5533 Root MSE = .70699				
zfactor	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
zиеevcc	-.0093851	.1056978	-0.09	0.930	-.2226919	.2039217
stgo	.9279764	.3023169	3.07	0.004	.3178761	1.538077
privtradi	.7159959	.2808078	2.55	0.015	.1493029	1.282689
privada	-.9824139	.3242421	-3.03	0.004	-1.636761	-.3280668
znumno	.4203133	.124286	3.38	0.002	.1694941	.6711325
_cons	-.1577405	.151359	-1.04	0.303	-.4631953	.1477142

Tabla 6: Regresión de Calidad contra Eficiencia (medida como DEA), y demás variables.

Todas las universidades

Linear regression		Number of obs = 48 F(5, 42) = 9.79 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.5747 Root MSE = .68989				
zfactor	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
zdea	.1604864	.1003168	1.60	0.117	-.0419611	.3629339
stgo	.9144969	.2861234	3.20	0.003	.3370765	1.491917
privtradi	.6601261	.2538047	2.60	0.013	.1479274	1.172325
privada	-1.069934	.308242	-3.47	0.001	-1.691992	-.4478767
znumno	.3916901	.1310291	2.99	0.005	.1272628	.6561175
_cons	-.0985495	.1273804	-0.77	0.443	-.3556136	.1585145

Tabla 7: Regresión de Calidad contra Eficiencia (medida como DEA), y demás variables.

Sólo las universidades con DEA distinto de uno.

Linear regression		Number of obs = 35 F(5, 29) = 14.78 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.7142 Root MSE = .50932				
zfactor	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
zdea	.1764968	.0899952	1.96	0.060	-.0075641	.3605578
stgo	.9148157	.3161511	2.89	0.007	.2682142	1.561417
privtradi	.5542801	.1905639	2.91	0.007	.1645333	.944027
privada	-.76096	.3178561	-2.39	0.023	-1.411049	-.1108713
znumno	.7301605	.1545231	4.73	0.000	.4141252	1.046196
_cons	-.1521222	.1283804	-1.18	0.246	-.4146895	.1104452

Los tres modelos de regresión son altamente significativos, presentan R^2 corregidos superiores a 0,5 y de ellos se concluye que la calidad de una universidad depende positivamente de su tamaño y de estar radicada en la ciudad de Santiago, y depende también del tipo de universidad: las universidades tradicionales privadas tienen mayor calidad que las universidades estatales (categoría omitida de las dos variables mudas sobre tipo de universidad), y a su vez estas tienen mayor calidad que las privadas no tradicionales.

Y coinciden en no encontrar una relación significativa (coeficiente distinto de cero, al 5%) entre la calidad de la universidad y cualquiera de los dos índices de eficiencia.

De acuerdo a la lógica económica, una primera explicación sería que la calidad no incrementa los costos (de manera que no se requiera de una mayor eficiencia para poder sustentar una mayor calidad) o que incluso aunque opere de manera muy ineficiente, una universidad puede solventar estos costos, lo que requeriría de alguna imperfección de los mercados involucrados, principalmente del mercado de servicios docentes (cuya venta representa en promedio un 96%, con un rango entre 84% y 100%, de los ingresos universitarios por conceptos de docencia e investigación) o bien, (en el caso de las universidades tradicionales privadas o estatales, ambos grupos con calidades mayores que las privadas no tradicionales) que se financie la mayor calidad mediante los aportes que el Estado les realiza directamente.

Una segunda explicación sería la existencia de errores en las variables usadas para calcular la eficiencia, debido a lo cual los indicadores de ésta resulten contaminados por fallas en la información. En efecto, como se indicó en la sección 3.1.b, las mediciones de productos en ambos cálculos incluirían errores debidos a fallas de los respectivos mercados, tales como problemas de información y de bienes públicos:

Por un lado, los ingresos por venta de servicios docentes no necesariamente reflejan el valor de estos. Es difícil para quien financia la producción universitaria (en general, los estudiantes y sus familias, o en algunos casos, becas que son asignadas al estudiante, independientemente de dónde estudie siempre que la universidad esté acreditada) reconocer certeramente la calidad del producto que están comprando. En efecto, en el mercado educacional no existe buena información, a nivel de cada universidad, sobre la calidad de su educación ni sobre los ingresos de sus egresados, y la proliferación de universidades nuevas y que hacen fuertes inversiones publicitarias para conseguir utilidades –que deben disfrazar para cumplir la ley- no hace más que dificultar al estudiante la percepción sobre la calidad del producto que están comprando. Así, la insuficiente información llevaría a los estudiantes a considerar la educación universitaria casi como un *commodity* cuya calidad esté estandarizada, tendiendo a homogeneizar los precios (aranceles) pagados, que son usados para valorar la producción en los indicadores de eficiencia (aunque con algún grado de reconocimiento a las diferenciales de calidad, lo que explicaría que los aranceles de escolaridad cobrados por las

universidades mejores no reflejaran íntegramente su mayor calidad, en tanto los de las universidades peores fueran mayores de lo correspondiente a su nivel de calidad). Este problema sería mayor en las universidades de menor calidad, que tienden a ser solamente docentes, de manera que concentran sus ingresos en este ítem

Y por otro lado el carácter de bien público del fruto de la investigación hace que los aportes del Estado para financiarla no sean el resultado de un equilibrio de mercado, sino deban ser determinados en forma política (si bien el proceso de concurso de proyectos de investigación utilizado para la asignación de estos recursos da razonables garantías de que la selección de proyectos a financiar corresponde al producto esperable de estos, los montos asignados por proyecto ganador son determinados políticamente, en el presupuesto de la nación).

5. Conclusiones

Las principales conclusiones alcanzadas son:

- Se han realizado dos estimaciones (IEEV y DEA) de la eficiencia productiva en las universidades chilenas. Si bien ambas ocupan distintas metodologías y presentan distintos resultados, estos están significativamente correlacionados.
- Ambas estimaciones tienen fortalezas y debilidades comparativas. El IEEV mide directamente el concepto general de eficiencia, pero lo hace de manera unidimensional ocupando variables monetarias (y por lo tanto, aplicando precios de mercado) de insumo y producto. El DEA por su parte mide la eficiencia con una técnica multivariada, usando también variables monetarias, pero tiende a presentar como plenamente eficientes a universidades que usan combinaciones de productos e insumos muy distintas; además descompone los costos entre operacionales y de capital, lo que entrega resultados discrepantes con la lógica económica en el caso de universidades que arriendan activos como edificios y otros, que sean propiedad de empresas filiales (sin consolidación de balances)
- Se estimó además la calidad de las universidades mediante una técnica de análisis factorial aplicada a tres *rankings* de universidades que usan criterios distintos y consecuentemente las ordenan de distinta forma, pero donde los ordenamientos están fuertemente correlacionados.
- Al intentar explicar econométricamente los determinantes de la calidad, se encontró que ésta depende positivamente de su tamaño y de estar radicada en la ciudad de Santiago, y depende también del tipo de universidad: la calidad se incrementa en las universidades tradicionales privadas y se reduce en las privadas no tradicionales (en ambos casos, con respecto a las tradicionales estatales). Y, contraintuitivamente, la calidad no depende de la eficiencia.

- Explorando las razones de este último resultado, se argumenta que por un lado las universidades tradicionales (tanto estatales como privadas) reciben aportes directos del Estado (sin embargo, estos aportes corresponden a una relativamente baja proporción de sus gastos, lo que limitaría su efecto) y, por otro lado, se aprecia la existencia de distorsiones de los mercados de los principales productos universitarios.
- En el mercado del producto investigación, no existe un precio de mercado, y los aportes – fundamentalmente del Estado – para financiar la investigación están determinados políticamente (aunque distribuidos entre proyectos postulantes de manera técnica: lo político es el precio de la investigación).
- Y el mercado del producto docente presenta problemas de información que dificultan al comprador (estudiantes y sus familias) apreciar la calidad diferencial entre universidades. Estos problemas, que no se resuelven con la información aportada por los *rankings*, y se empeoran con la publicidad que muchas veces destaca aspectos poco relevantes desde el punto de vista de la calidad educativa, en la práctica llevan a los estudiantes a considerar la educación casi como un *commodity* de calidad homogénea.

Referencias

- Agasisti y G. Johnes (2009): “Costs structure, Efficiency and Heterogeneity in US Higher Education: an Empirical Analysis”. Lancaster University Management School Working Paper 2009/013.
- Baumol, William J., Panzar, John C. and Willig, Robert D. (1982): Contestable markets and the theory of industry structure, San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.
- Coll, V. y Blasco, O. (2006): Evaluación de la Eficiencia Mediante el Análisis Envolvente de Datos. Introducción a los Modelos Básicos. U. de Valencia.
- Farrell, M. J. (1957): “The Measurement of Productive Efficiency”. Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, Part III.
- Johnes, Geraint. (1996): “Multi-product cost functions and the funding of tuition in UK universities”. Applied Economics Letters.
- Rhodes E. (1978): Data envelopment analysis and approaches for measuring the efficiency of decision-making units with an application to program follow-through in U. S. education. Ph.D. dissertation, School of Urban and Public Affairs, Carnegie-Mellon University.
- Salas Víctor y Rodrigo Aranda (2004): “Estructura, Diferenciación y Convergencia de los Aranceles Universitarios en Chile”. Estudios Sociales 113, Semestre 1. Corporación de Promoción Universitaria, CPU.
- Salas Víctor (2010): “Financiamiento de las Universidades Chilenas. Situación actual y problemas futuros” Estudios Sociales N° 118/ 2010. Corporación de Promoción Universitaria.
- Salas Víctor y Mario Gaymer (2011): “Síntesis de métodos de medición de la eficiencia de las universidades”. Working Paper Series. Departamento Economía USACH, diciembre 2011. CPU, pp. 65-118. <http://www.cpu.cl/>
- UNESCO (1998): “La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción”. Conferencia Mundial sobre Educación Superior. Octubre 1998. Documento de Trabajo N°21/98, Corporación de Promoción Universitaria, CPU, diciembre.
- Worthington Andrew C. y Boon L. Lee (2008): “Efficiency, Technology and Productivity Change in Australian Universities, 1998-2003”, Economics of Education Review 27.