

**VIII ENCUENTRO DE ECONOMÍA APLICADA**  
**Murcia, 16 a 18 de junio**

**Construcción de un indicador sintético para evaluar diversos aspectos de la calidad universitaria**

**J.Carlos de Miguel**

Dpto. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
e-mail: eccharba@usc.es

**Pilar Murias Fernández**

Dpto. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
e-mail: pmurias@usc.es

**David Rodríguez**

e-mail: palillodrg@yahoo.es

Universidad de Santiago de Compostela  
FAX: 981 56 36 37

# CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR SINTÉTICO PARA EVALUAR DIVERSOS ASPECTOS DE LA CALIDAD UNIVERSITARIA

## I.Introducción

En los últimos años, las instituciones universitarias han asumido como uno de sus objetivos fundamentales la prestación de servicios eficaz y eficiente. Así, ya en la exposición de motivos de la Ley Orgánica de Universidades (LOU, 2001) se señala “la necesidad de mejorar la calidad del sistema universitario, a través de la cultura de evaluación de los servicios universitarios”. Más allá del significado concreto del término calidad, este concepto se caracteriza por una serie de rasgos que multiplican sus interpretaciones y abren el camino a la controversia. Según Zeithaml (1988), la calidad es un concepto multidisciplinar con varios componentes que desembocan en diversas perspectivas de análisis. La más importante de estas perspectivas es la que siguen Gronroos (1984) y Parasuraman et al. (1985) y que distingue entre: la *calidad objetiva o real*, que se centra en aspectos físicos o técnicos que pueden ser medidos y evaluados objetivamente, y la *calidad percibida*, definida como el juicio que el consumidor hace sobre la excelencia global de un producto o servicio.

Esta controversia existente a la hora de acercarse a la calidad en general, es mucho mayor en el campo de la educación superior. Uno de los trabajos más relevantes en esta área en España es el Informe Universidad 2000 realizado por Bricall (2000), que señala que el sistema universitario debe plantearse una serie de objetivos prioritarios entre los cuales se pueden destacar:

- Poner en marcha un método de evaluación homogéneo para informar a los distintos agentes que intervienen en la financiación universitaria,
- alcanzar la “excelencia” y “distinción” universitaria, y
- satisfacer las necesidades de los usuarios.

La búsqueda de la calidad en el sistema universitario se ha acentuado tras la aprobación de la LOU y con la creación, en el año 2002, de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Este último organismo tiene como tarea fundamental la mejora de la calidad de la Universidad Española a través de la consecución de criterios objetivos, que pretenden ser un fiel reflejo de las demandas de la sociedad. Cuando un consumidor demanda calidad en el producto o servicio que compra, la entidad que lo ofrece es la primera interesada en demostrar que su producto lo garantiza. De este modo, la universidad como institución que persigue la creación y el desarrollo del conocimiento no puede ser

ajena a este proceso. Es más, la calidad en la educación pública tendría que ser una obligación para las universidades y un derecho para la sociedad, quien debería tener acceso a información que le permita distinguir qué instituciones ofrecen una mayor calidad.

El interés por la búsqueda de la calidad en el ámbito de la oferta universitaria no se ha desarrollado exclusivamente a nivel nacional, sino que es una preocupación en el conjunto de la UE. Este hecho se demuestra en la propuesta de creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), donde se promueve garantizar un nivel mínimo de calidad a partir de una metodología única que permita establecer comparaciones entre las distintas instituciones y países.

El esfuerzo de las universidades por mejorar la calidad puede venir recompensado con mayores recursos, ya sea como consecuencia de un mayor número de alumnos que demanden sus servicios o de un mayor volumen de transferencias procedentes de las arcas públicas. De hecho, durante los años 90, con el traspaso de competencias universitarias a las Comunidades Autónomas, algunas de ellas comenzaron a desarrollar planes de financiación que ligaban un porcentaje de la misma al alcance de determinados objetivos relacionados con la calidad. La Comunidad Valenciana y Canarias fueron pioneras en el desarrollo de este tipo de planes, para lo cual se vieron en la necesidad de definir unos objetivos de mejora de la calidad de su sistema universitario y un conjunto de indicadores que midan el grado de cumplimiento de dichos objetivos. En concreto, el Programa Plurianual de Financiación del Sistema Público Universitario Valenciano 1999/2003 establece tres componentes en la financiación que reciben las instituciones universitarias. La primera va dirigida a sufragar costes fijos, la segunda se dedica a atender los gastos corrientes y de inversión; y la última, que puede alcanzar hasta el 10% del total, está ligada a la consecución de determinados objetivos de calidad. Estos objetivos se reparten en ocho áreas, dentro de las cuales se plantean una serie de indicadores o acciones que miden el grado de logro de dichos objetivos.

Propuestas similares se han realizado para el sistema universitario gallego. Una de ellas puede verse en Fernández (2001), que propone una serie de indicadores y acciones clasificados en seis áreas distintas: docencia, internacionalización, satisfacción de las necesidades sociales, investigación, posgrado y cultura. Este esquema nos va a servir de base en la realización del presente trabajo, en el que se propone la construcción de un indicador sintético para evaluar distintos aspectos de la calidad en las instituciones universitarias españolas.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En el apartado segundo se presenta la metodología utilizada para analizar la calidad en la universidad pública española: la construcción del índice sintético. Se definen los indicadores parciales que representan las diversas componentes de la calidad en este terreno. Además se describe el funcionamiento del Análisis Envolvente de Datos (DEA), técnica que se utiliza en este caso para la ponderación y agregación de los indicadores parciales. El tercer apartado muestra los resultados estimados a través del modelo DEA y comenta las similitudes con resultados procedentes de otros estudios. Finalmente se exponen una serie de consideraciones finales sobre el trabajo realizado.

## **II. Metodología**

Tal y como ha quedado reflejado en el apartado anterior, los usuarios de los servicios universitarios y la sociedad en general tienen derecho a conocer el nivel de calidad de las distintas universidades. Para ello es necesario recabar toda la información disponible y además definir un marco común de análisis que permita establecer comparaciones entre las diversas instituciones. Una de las cuestiones que más dificulta esta tarea, es el carácter multidimensional del término calidad, que también en el ámbito de la oferta universitaria, está formado por diversas componentes. Para superar este obstáculo, en el presente trabajo se ha optado por construir un indicador (o índice) sintético de calidad que permite resumir la información procedente de distintos indicadores parciales y comparar de forma homogénea las distintas instituciones universitarias españolas.

Un informe del año 2002 del Joint Research Centre, organismo dependiente de la Comisión Europea, define indicador sintético como aquel que resume la información que proporcionan un conjunto de indicadores parciales que no tienen una unidad común de medida y que no pueden ser ponderados de manera obvia. Un indicador sintético es pues una combinación matemática de un conjunto de indicadores parciales, cuya principal ventaja es la de ofrecer una visión simplificada, pero muy reveladora, de una realidad mucho más compleja. La metodología para la construcción de un indicador de este tipo se describe de manera exhaustiva en un documento de la OCDE (2003), en donde se establece un conjunto de pasos que van desde la identificación de los indicadores parciales relevantes a la agregación de los mismos. Uno de los pasos más complejos, explícito en la propia definición de indicador sintético, es la ponderación de los indicadores parciales que constituyen el índice. Además es el más controvertido de todo el proceso, ya que no existe ninguna metodología que sea generalmente aceptada. El panorama actual presenta un importante número de propuestas, unas emplean métodos estadísticos mientras que otras se basan en la opinión emitida por expertos o por el público en general. En este trabajo se va a

utilizar una técnica estadística para la ponderación y agregación de los indicadores parciales, el Análisis Envolvente de Datos.

DEA fue inicialmente propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) como una herramienta para estimar la eficiencia técnica de un conjunto de unidades productivas en contextos caracterizados por múltiples inputs y outputs y falta de información sobre los precios de los mismos. La técnica, que se basa en el uso de la programación lineal, ha sido ampliamente empleada en décadas posteriores en el contexto de la estimación de la eficiencia, como se puede comprobar en varias recopilaciones bibliográficas como la elaborada por Seiford (1996) o la más reciente de Tavares (2002).

En términos generales el Análisis Envolvente de Datos sugiere que, dado un proceso productivo caracterizado por rendimientos constantes a escala, en el que se utilizan  $p$  inputs  $(x_1, x_2, \dots, x_p)$  en la producción de  $q$  outputs  $(y_1, y_2, \dots, y_q)$  y para el que se cuenta con observaciones correspondientes a  $n$  unidades productivas, la eficiencia técnica de una determinada unidad 0 puede estimarse a través del siguiente programa lineal:

$$\max_{u_r, v_i} \frac{\sum_{r=1}^q u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^p v_i x_{i0}}$$

s.a.:

$$\frac{\sum_{r=1}^q u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^p v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 0, 1 \dots n$$

$$u_r, v_i \geq \epsilon \quad r = 1 \dots q \quad i = 1 \dots p$$

donde  $\epsilon$  representa un valor infinitesimalmente pequeño pero mayor que cero.

La idea que subyace a este planteamiento es la de maximizar una especie de índice de productividad total de factores (unidades de output producido por cada unidad de input empleada) para cada unidad. En el numerador del índice se resumen todos los outputs en un único output virtual, igual que en el denominador un único input virtual recoge todos los factores empleados en el proceso productivo. Sin embargo para esta agregación no se utiliza un sistema de precios convencional, por otra parte generalmente inexistente, sino un conjunto de ponderaciones  $(u_1, \dots, u_q, v_1, \dots, v_p)$ , cuyo valor es precisamente el que se pretende hallar, de tal forma que maximice la ratio para cada unidad y al mismo tiempo haga que las ratios de las demás sean inferiores a uno.

Generalmente no se resuelve directamente este problema fraccional, sino que se utiliza alguna de sus variantes lineales para obtener la eficiencia estimada de la unidad 0, que será igual a 1 si ésta es técnicamente eficiente y menor que 1 en caso contrario. Teniendo en cuenta que las ponderaciones han sido estimadas de tal forma que otorguen el mayor valor posible a la función objetivo, si una determinada unidad no alcanza el valor 1 en esa función con sus pesos óptimos, tampoco podrá alcanzarlo con ningún otro conjunto de ponderaciones. Un problema similar al expuesto debe ser resuelto para cada una de las  $n$  unidades. Para una mayor descripción de DEA o de su funcionamiento en el campo de la estimación de la eficiencia puede consultarse en Charnes et al. (1994) y más brevemente en Boussofiane et al. (1991).

En los últimos años se han venido apuntando nuevas líneas de aplicación del Análisis Envolvente fuera del campo de la estimación de la eficiencia. Una de las más prometedoras es precisamente la construcción de índices sintéticos, con los indicadores parciales jugando el papel de los inputs y outputs en el contexto productivo. Aunque las aplicaciones en este ámbito son relativamente escasas, resultan cada vez más frecuentes. Hashimoto y Ishikawa (1993) y Hashimoto y Kodama (1997) han empleado DEA para la estimación de un índice de bienestar social y calidad de vida en Japón, mientras que Zhu (2001) hizo lo propio para comparar el nivel de vida que ofrecían un conjunto de ciudades. Storrie y Bjurek (2000) se sirven de esta misma técnica para construir un índice sintético que refleja el funcionamiento de los mercados de trabajo en la Unión Europea. Zaim, Färe y Grosskopf (2001) evalúan el bienestar individual en un conjunto de países también a través de DEA, mientras que Malhberg y Obersteiner (2001) utilizan el Análisis Envolvente para recalcular el popular Índice de Desarrollo Humano (IDH) elaborado por la ONU.

El principal atractivo de la aplicación de DEA en este contexto radica en la ponderación endógena de los indicadores parciales. El Análisis Envolvente de Datos constituye una herramienta objetiva porque no precisa de la asignación de ponderaciones a priori. Pero además, es enormemente flexible porque no exige que todas las unidades concedan la misma importancia a un mismo indicador parcial. Aunque esta flexibilidad puede parecer inicialmente excesiva, DEA permite graduarla a través de la introducción de restricciones adicionales sobre las ponderaciones absolutas o relativas. Así aunque las distintas unidades no tienen por qué ponderar de igual forma un mismo indicador, es posible exigirles que la importancia de dicho indicador sea siempre mayor o menor que la de otro. Esta “libertad controlada” en la fijación de ponderaciones constituye a nuestro modo de ver la principal ventaja de cualquier índice sintético obtenido a través de DEA.

Debido precisamente a esa ventaja, DEA va a ser la metodología utilizada para estimar un indicador sintético de calidad en las instituciones de educación superior españolas. El eje de referencia de la información que se registra en este trabajo es la universidad pública con docencia de grado y posgrado presencial, es decir, 47 instituciones que operan con autonomía y que son coordinadas a través del Consejo de Coordinación Universitaria del Estado. Sin embargo, en este estudio se precinde de las cuatro universidades politécnicas (Cartagena, Cataluña, Madrid y Valencia) debido a que su estructura de titulaciones es muy diferente a las demás y eso podría provocar problemas de heterogeneidad en el modelo. Por lo tanto, el indicador sintético se construye para las restantes 43 universidades públicas presenciales.

La calidad de cada institución va a ser evaluada en relación a seis componentes distintas, que son la docencia, la adaptación de la oferta a la demanda, el nivel de internacionalización, la investigación, el posgrado y los servicios a la comunidad universitaria. Para la identificación de estas componentes se han adaptado las seis áreas consideradas por Fernández, teniendo en cuenta la disponibilidad de datos. Precisamente la falta de datos nos hizo prescindir del área de cultura y considerar la satisfacción de las necesidades sociales únicamente desde el punto de vista de la adaptación de la oferta educativa a la demanda. Al mismo tiempo, se ha añadido una nueva componente, los servicios que presta una universidad a sus miembros, que consideramos de especial interés para la comunidad universitaria. En cualquier caso, cada una de las seis componentes finalmente consideradas ha sido aproximada a través de uno o dos indicadores parciales, tal y como se describe a continuación:

### **Componente 1 – Docencia**

DOC-1.- Alumnos de 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> ciclo por profesor equivalente a tiempo completo

Este indicador es generalmente aceptado en los círculos académicos ya que se asume que la calidad de la docencia aumenta al disminuir el número de alumnos al que atiende cada profesor. La variable profesor equivalente a tiempo completo se calcula sumando las horas de docencia que imparten tanto los profesores a tiempo parcial como a tiempo completo y dividiéndolas entre el número de horas que le corresponden a un profesor a tiempo completo.

DOC-2.- Alumnos que tardan un tiempo “excesivo” en graduarse

Se ha optado por este indicador porque aunque existen otras propuestas como la tasa de créditos aprobados por crédito matriculado o el número de abandonos, no era posible disponer de datos para todas

las universidades. Con la consideración de este indicador se está suponiendo que si la docencia es de calidad, los alumnos tenderán a terminar sus estudios en la duración estimada en los planes de estudio.

#### **Componente 2 – Adaptación de la oferta a la demanda.**

ADAP-1.- Alumnos matriculados en 1ª y 2ª preferencia sobre el total de alumnos de nuevo ingreso

La hipótesis subyacente es que una universidad eficaz, tenderá a adaptar la oferta de sus titulaciones a la demanda que el mercado haga de ellas. Este indicador debe tomarse con precaución ya que en ocasiones el alumno prefiere entrar en una universidad con un cierto grado de excelencia aunque sea a costa de matricularse en una titulación que no ocupa ninguno de los dos primeros puestos en su orden de preferencia.

#### **Componente 3 – Internacionalización**

INT-1.- Alumnos de intercambio con universidades extranjeras .

Se consideran alumnos de intercambio tanto los alumnos de la universidad que van al exterior como los extranjeros que llegan a la universidad. A la hora de definir este indicador parcial se optó por recoger sólo a los estudiantes que se movilizan a través del programa ERASMUS para dar una medida homogénea, aunque no recoja la internacionalización global.

#### **Componente 4 – Investigación**

INV-1.- Ingresos procedentes de esta actividad por investigador

Este indicador recoge los ingresos liquidados en los presupuestos de las universidades, tanto por investigación básica (ayudas a la investigación y los proyectos), como por investigación aplicada (importes liquidados en el ámbito del art. 83 de la LOU: contratos y convenios formalizados con terceros para la prestación de servicios de investigación, consultoría y asesoramiento).

INV-2.- Tesis presentadas por profesor doctor

A pesar de que lo ideal sería incluir un indicador parcial que recogiera la producción científica total, la inexistencia de un indicador bibliométrico homogéneo para todas las universidades nos obliga a considerar únicamente las tesis doctorales.

#### **Área 5 – Posgrado**

POS-1.- Alumnos matriculados en tercer ciclo, máster y cursos de especialización por alumno licenciado en el año anterior.

Este indicador aproxima la medida en que la universidad considerada es una buena opción para realizar estudios de posgrado, pero desde luego tiene grandes limitaciones para representar la calidad en esta área.

El problema es que indicadores como la inserción de los posgraduados no pueden ser utilizados por la falta de datos y no nos parecía adecuado prescindir de un área de creciente importancia en las universidades españolas

#### **Área 6.- Servicios**

SERV-1 .- Plazas ofertadas en residencias por alumno.

Se contabiliza únicamente la oferta de residencias que son propiedad de las universidades, sean gestionadas por ellas mismas o por otros agentes concesionarios.

SERV-2 .- Número de puestos en bibliotecas por alumno.

Recoge el número de puestos de lectura de uso simultáneo disponibles en todas las bibliotecas que son propiedad de la universidad.

La mayoría de los indicadores referidos son del tipo “cuanto más mejor”, es decir, cuanto mayor sea el valor del indicador mayor es la calidad de la institución, con la excepción de los dos indicadores de docencia. Con el propósito de que todos los indicadores sean del mismo tipo, y por lo tanto que en todos los casos sea deseable el incremento de sus valores, los dos de docencia han sido transformados. Así, en el caso de DOC-1 se ha optado por el inverso del indicador original (profesor equivalente a tiempo completo por alumno, en adelante DOC-11) y en el de DOC-2 se ha considerado el complementario (alumnos que se gradúan en un tiempo “adecuado”, en adelante DOC-21).

Aunque la flexibilidad de DEA en la asignación de las ponderaciones es una de las principales razones esgrimidas para su uso, en este caso se ha decidido limitar un poco esta flexibilidad. Desde nuestro punto de vista no todas las componentes deben tener la misma importancia a la hora de construir el índice sintético, pero todas ellas deben ser consideradas. Por esa razón, y aunque podrían haberse establecido estructuras de preferencia alternativas, se han introducido una serie de restricciones con el objeto de garantizar que:

- La contribución de las áreas de docencia e investigación debe ser mayor que la de servicios e internacionalización, que a su vez debe ser mayor que la de posgrado y adaptación de la oferta a la demanda. La docencia y la investigación están generalmente reconocidas como las principales funciones de la universidad, por lo que se ha decidido priorizarlas en la asignación de ponderaciones. Por otra parte, algunos de los problemas referidos con respecto a los indicadores de adaptación y posgrado nos han llevado a colocar a estos en el último nivel de prioridad.

- La contribución de las dos componentes más priorizadas, docencia e investigación, no puede superar individualmente el 40% del total del valor del indicador sintético, y en ningún caso la contribución de ambas superará el 60%.
- En cualquier caso, las ponderaciones de todos los indicadores deben ser mayores o iguales que una cota mínima, para evitar que ninguna unidad les asigne una ponderación prácticamente nula.

La formulación matemática de estas restricciones es la siguiente:

$$V_{DOC1j} + V_{DOC2j} \geq V_{SERV1j} + V_{SERV2j}$$

$$V_{DOC1j} + V_{DOC2j} \geq V_{INT1j}$$

$$V_{INV1j} + V_{INV2j} \geq V_{SERV1j} + V_{SERV2j}$$

$$V_{INV1j} + V_{INV2j} \geq V_{INT1j}$$

$$V_{SERV1j} + V_{SERV2j} \geq V_{ADAP1j}$$

$$V_{SERV1j} + V_{SERV2j} \geq V_{POS1j}$$

$$V_{INT1j} \geq V_{ADAP1j}$$

$$V_{INT1j} \geq V_{POS1j}$$

$$V_{DOC1j} + V_{DOC2j} \leq 0,4$$

$$V_{INV1j} + V_{INV2j} \leq 0,4$$

$$V_{DOC1j} + V_{DOC2j} + V_{INV1j} + V_{INV2j} \leq 0,6$$

$$u_{DOC1j} \geq 0,0001$$

$$u_{DOC2j} \geq 0,0001$$

$$u_{ADAP1j} \geq 0,0001$$

$$u_{INT1j} \geq 0,0001$$

$$u_{INV1j} \geq 0,0001$$

$$u_{INV2j} \geq 0,0001$$

$$u_{POS1j} \geq 0,0001$$

$$u_{SERV1j} \geq 0,0001$$

$$u_{SERV2j} \geq 0,0001$$

$$" j, j=1...43$$

Donde :

$$V_{kj} = \frac{u_k y_{kj}}{\sum_{r=1}^q u_r y_{rj}}$$

representa la aportación relativa del indicador parcial k al valor total del indicador

sintético.

Los datos utilizados en este trabajo proceden de diversas estadísticas oficiales, debido a la imposibilidad de encontrar una fuente amplia y completa en materia de indicadores universitarios. La mayor parte de los datos proceden de la fuente más extensa en el terreno de la estadística universitaria, “La universidad española en cifras”, coordinada por Hernández (2004) y editada por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). En cambio, se han obtenido a partir de publicaciones del Consejo de Universidades los datos de duración de los estudios y de licenciados en el curso 2001-2002, y se ha recurrido a la Agencia Nacional del Programa ERASMUS en el caso de los datos sobre internacionalización. En cualquier caso se trata de datos referidos al curso académico 2002-2003, excepto los referidos a licenciados en el curso 2001-2002 y los de profesorado y personal investigador, tesis, ingresos de investigación y plazas de biblioteca que se refieren al año 2002.

Tabla 1. Descripción de los indicadores parciales

	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
DOC-1.1	0,0635	0,0082	0,0851	0,0474
DOC-2.1	0,7546	0,1140	0,9959	0,4706
ADAP-1	0,8882	0,0876	1,0000	0,5750
INT-1	0,0262	0,0129	0,0739	0,0066
INV-1	7.210,4301	3.093,4545	14.637,4505	1.182,2194
INV-2	0,1152	0,0449	0,2407	0,0279
POS-1	1,0965	0,5592	2,6639	0,3766
SERV-1	0,0132	0,0141	0,0497	0,0000
SERV-2	0,1274	0,0431	0,2336	0,0400

La Tabla 1 resume a través de una serie de estadísticos generales los valores de los distintos indicadores parciales. Como puede verse existe una diferencia de escala importante entre la primera variable de investigación y las restantes. Para evitar cualquier tipo de problema, en la estimación del indicador sintético no se han utilizado los valores originales de las variables, sino su valor normalizado, obtenido fijando la media nacional de cada indicador parcial igual a 100.

Otro aspecto que puede observarse en la tabla, comparando la desviación típica con la media, es la gran dispersión en la variable SERV-1 (Plazas en residencias), como consecuencia de que 12 instituciones no ofrecen ninguna plaza de titularidad propia. Otros indicadores parciales con una alta dispersión son INT-1 (Alumnos de intercambio), y POS-1 (Alumnos de posgrado).

Los indicadores parciales descritos han sido considerados como outputs en el análisis DEA por tratarse de indicadores del tipo “cuanto más mejor”. El lado de los inputs ha sido sustituido por un vector unitario, lo que implica suponer que cada institución evaluada utiliza el mismo valor unitario de una especie de “input ficticio”. Como el nivel del input es el mismo para todas las universidades, éste no tiene ningún tipo de repercusión en el modelo y las comparaciones se realizan en términos de los outputs, que es lo que realmente interesa en este caso.

### **III. Resultados**

En la estimación del indicador sintético de calidad universitaria se ha resuelto, para cada universidad, una variante lineal del modelo presentado en la sección anterior sujeto a las restricciones precisadas al final del apartado. No se han producido problemas de infactibilidad, es decir, fue posible encontrar un sistema de ponderaciones que satisface todo el conjunto de restricciones para las 43 instituciones analizadas. Los resultados muestran que cinco universidades obtienen el valor máximo para el indicador sintético: Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, Córdoba, Pompeu Fabra y Santiago de Compostela. Teniendo en cuenta los indicadores parciales utilizados y las restricciones que se han considerado sobre las ponderaciones de los mismos, éstas son las instituciones que ofrecen una mayor calidad en términos relativos.

Si en la resolución del modelo se hubiese prescindido de las restricciones propuestas, siete universidades más habrían alcanzado un valor de 1 para el indicador y, en general, todas las instituciones habrían estado mucho más cerca de ese valor. Esto se debe a que la introducción de restricciones endurece las condiciones bajo las cuales se evalúan todas las universidades, ya que no sólo las obliga a respetar unas prioridades en la asignación de pesos, sino que también les exige que tengan en cuenta todos los indicadores parciales en dicha evaluación. De esta forma se evita una situación frecuente en DEA que se produce cuando alguna o varias unidades se aprovechan de su buen comportamiento con respecto a un único indicador o grupo de indicadores, asignándole/s prácticamente todo el peso. Si en nuestro caso no hubiéramos considerado las restricciones adicionales podría haberse dado el caso de que una universidad alcanzase el valor máximo del índice ponderando exclusivamente el indicador de adaptación y los de

servicios, sin tener en cuenta los referidos a docencia e investigación. Precisamente este tipo de situaciones eran las que se pretendía evitar al limitar la flexibilidad en la asignación de ponderaciones a través de las restricciones.

Tabla 2. Contribución de los indicadores parciales al valor del indicador (%)

	DOC-1.1	DOC-2.1	ADAP-1	INT-1	INV-1	INV-2	POS-1	SERV-1	SERV-2
Aut. de Barcelona	1,13	38,87	1,06	20,00	0,91	19,09	4,15	13,73	1,06
Aut. de Madrid	14,46	1,10	1,13	15,56	1,42	35,22	15,56	4,89	10,67
Córdoba	14,41	11,61	0,99	12,55	28,15	5,83	0,45	24,18	1,83
Pompeu Fabra	1,34	18,44	1,08	19,78	6,87	12,91	19,78	0,00	19,78
Santiago de Comp.	29,06	0,94	3,49	3,49	27,65	2,35	3,03	25,32	4,68

La Tabla 2 muestra la contribución porcentual de los indicadores parciales al valor del indicador sintético para las universidades que alcanzan un valor de 1 en el índice. Los valores de la tabla ofrecen información sobre la importancia relativa de cada indicador parcial, lo que a su vez permite identificar los puntos fuertes y débiles de cada universidad. Esto es así porque cada unidad otorga una mayor importancia relativa a aquellos indicadores parciales que más la benefician en comparación con el resto de las instituciones, por lo que indirectamente se descubren “sus áreas de mejores prácticas”. Es necesario apuntar, sin embargo, que un modelo DEA puede ofrecer soluciones alternativas, por lo que las ponderaciones no son únicas y los valores de contribución porcentual de los distintos indicadores tampoco.

En cualquier caso hay que recordar que las restricciones limitan la capacidad de las universidades para asignar ponderaciones a aquellos factores que más las favorecen. Además, la forma en la que se han introducido las restricciones provoca que, si bien la estructura de contribuciones de los indicadores parciales resulta poco equilibrada, exista un mayor grado de equilibrio en las contribuciones de cada una de las componentes. Esta circunstancia, que puede observarse en la Tabla 3, se debe a que al formular las restricciones se han priorizado componentes y no indicadores parciales, lo que permite a cada universidad que, dentro de las componentes representadas por dos indicadores parciales, asigne mayor peso al que más le beneficia.

Tabla 3. Contribución de las componentes al valor del indicador (%)

	DOC	INV	SERV	INT	POS	ADAP
Aut. de Barcelona	40,00	20,00	14,79	20,00	4,15	1,06
Aut. de Madrid	15,56	36,64	15,56	15,56	15,56	1,13
Córdoba	26,02	33,98	26,01	12,55	0,45	0,99
Pompeu Fabra	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78	1,08
Santiago de Comp.	30,00	30,00	30,00	3,49	3,03	3,49

La universidad Pompeu Fabra es la que presenta una estructura de ponderaciones más equilibrada en cuanto a componentes, ya que con la excepción de la adaptación de la oferta a la demanda, todas las áreas tienen una importancia similar. Esta universidad se sitúa entre las siete primeras en todos los indicadores parciales, a excepción de los referidos a las tesis leídas y a las plazas de residencia, probablemente porque se trata de una universidad relativamente joven. Destaca especialmente en el ratio de alumnos por profesor, el nivel de internacionalización y sobre todo en el indicador de posgrado. Por eso, aunque el área posgrado no ha sido de las más priorizadas, le ofrece el mismo peso relativo que a las componentes docencia e investigación.

Algo similar ocurre con la Autónoma de Madrid, que también valora bastante el área de posgrado respecto al resto de instituciones, aunque en este caso su mayor baza es la componente investigación, ya que obtiene el mejor indicador de tesis presentadas. El resto de las universidades de la tabla tienen estructuras de ponderación menos compensadas. Así, las tres universidades restantes saturan las cotas superiores impuestas sobre la aportación porcentual de las áreas de docencia e investigación y conceden escasa importancia a las áreas menos priorizadas, posgrado y adaptación de la oferta a la demanda. La universidad de Santiago de Compostela y la de Córdoba ponderan especialmente la componente de servicios, con respecto a la cual se encuentran entre las tres mejores. Sin embargo, la Autónoma de Barcelona destaca el área de internacionalización, en la que ocupa el segundo puesto de entre todas las universidades consideradas.

Estos resultados muestran como la flexibilidad de DEA permite destacar no sólo a aquellas universidades que tienen valores altos para las áreas más priorizadas, sino también a aquellas que destacan en áreas de menor peso en el modelo. Es más, el tener valores elevados en las variables más priorizadas no implica tener un valor máximo en el indicador. Así por ejemplo, la Universidad Rovira i Virgili que destaca en investigación, ya que es la tercera en tesis y está muy por encima de la media en ingresos, se queda bastante lejos del valor unitario para el indicador, como puede observarse en la Tabla 4. En cualquier caso, es necesario tener en cuenta que la estructura de restricciones impuestas al modelo se conforma con valores relativamente bajos para la contribución de las áreas no priorizadas, por lo que no debe extrañar que aquellas universidades que están relativamente mal en alguna de ellas, les asignen una ponderación absoluta mínima (0,0001). La universidad Pompeu Fabra, por ejemplo, siempre asigna la menor ponderación posible al indicador parcial SERV-1, simplemente, porque su valor en ese indicador parcial

es cero. Obviamente, esto también provoca que la contribución porcentual de ese indicador parcial sea nula, como se puede comprobar revisando la Tabla 2.

Los valores del indicador sintético de calidad para las 43 universidades analizadas se exponen en la Tabla 4. Se ha optado por no mostrar directamente un ránking de las universidades, porque además de que el índice no deja de ser una aproximación incompleta a la calidad, las ponderaciones de los indicadores parciales no son iguales para todas las instituciones. El grado de acuerdo con los resultados obtenidos dependerá de que tanto los indicadores parciales como la estructura de restricciones utilizados resulte aceptable a ojos del lector.

Tabla 4: Valor del indicador sintético para las 43 universidades

	Indicador
A Coruña	0,6169
Alcalá	0,8842
Alicante	0,6712
Almería	0,5087
Autónoma de Barcelona	1,0000
Autónoma de Madrid	1,0000
Barcelona	0,8283
Burgos	0,6743
Cádiz	0,7413
Cantabria	0,8988
Carlos III de Madrid	0,9736
Castilla-La Mancha	0,6025
Complutense de Madrid	0,8064
Córdoba	1,0000
Extremadura	0,6227
Girona	0,8365
Granada	0,7522
Huelva	0,4556
Illes Balears	0,6272
Jaén	0,5245
Jaume I de Castellón	0,6623
La Laguna	0,7255
La Rioja	0,5056
Las Palmas de Gran Canaria	0,6920
León	0,8318
Lleida	0,7750
Málaga	0,6193
Miguel Hernández	0,8466
Murcia	0,6997
Oviedo	0,7166
Pablo de Olavide	0,4963
País Vasco	0,6375
Pompeu Fabra	1,0000
Pública de Navarra	0,8405
Rey Juan Carlos	0,6084
Rovira i Virgili	0,7937
Salamanca	0,8178
Santiago de Compostela	1,0000
Sevilla	0,6828
Valencia Estudi General	0,8463
Valladolid	0,9314
Vigo	0,6096
Zaragoza	0,8601

En la tabla pueden observarse grandes diferencias en el valor del indicador entre unas instituciones y otras. La Carlos III de Madrid, e incluso la universidad de Valladolid, están muy cerca de alcanzar el

valor unitario para el índice. También Cantabria, Alcalá o Zaragoza obtienen buenos resultados. En el extremo opuesto se sitúan cuatro universidades andaluzas: Huelva, Pablo de Olavide, Almería y Jaén alcanzan algunos de los peores valores del indicador. En general las universidades de Andalucía, a excepción de Córdoba, se ven perjudicadas por su bajo nivel en los indicadores que se han empleado para aproximar la componente servicios. Tampoco son buenos los resultados obtenidos por la universidad de Castilla-La Mancha, la de La Rioja o la Rey Juan Carlos, las dos últimas de creación relativamente reciente.

Con las limitaciones ya señaladas, el índice sintético estimado permite obtener una visión orientativa de la situación en la que se encuentran las distintas universidades públicas españolas. Pero obviamente, no se trata del primer esfuerzo por analizar la calidad de las instituciones universitarias del país a través de la construcción de un índice sintético. De Miguel et al. (2001, 2002) realizaron un trabajo publicado en un primer momento por el Centro de Investigaciones Sociológicas, readaptado posteriormente para la Gaceta Universitaria, en el que también construían un indicador sintético de calidad para todas las universidades públicas españolas. En la versión del año 2002, se resumía la información procedente de once indicadores parciales, algunos de los cuales están también incluidos en nuestro modelo, como el ratio profesor por alumno, el número de tesis presentadas o los servicios de biblioteca. Otros sin embargo tienen en cuenta cuestiones de carácter sociológico que en nuestro trabajo no se han considerado, como el porcentaje de profesorado femenino o la antigüedad de la institución. Por otra parte, la asignación de los pesos a los indicadores parciales en su caso se realizó a priori, utilizando técnicas participativas basadas en el juicio de expertos.

Las diferencias entre uno y otro estudio son considerables, y por lo tanto no tiene mucho sentido establecer una comparación directa entre los resultados obtenidos por cada uno. Aún así, se puede afirmar que las cinco universidades que en el presente trabajo han obtenido el valor máximo para el indicador se sitúan también en los primeros puestos del ranking publicado en La Gaceta Universitaria, con la excepción de Córdoba que ocupa el puesto número 12 de ese ranking. Algo similar ocurre si atendemos a las universidades peor clasificadas, en las que también existen grandes coincidencias entre ambas clasificaciones.

#### **IV. Consideraciones finales**

En este trabajo se ha pretendido analizar la calidad de 43 universidades públicas españolas a través de la construcción de un índice sintético. Para ello se han considerado hasta seis componentes distintas de la

calidad universitaria: docencia, adaptación de la oferta a la demanda, nivel de internacionalización, investigación, posgrado y servicios a la comunidad universitaria. Cada componente se ha representado a través de uno o dos indicadores parciales que se han ponderado y agregado utilizando el Análisis Envolvente de Datos.

El estudio ha servido para mostrar la utilidad que el Análisis Envolvente de Datos tiene como herramienta para el análisis multidimensional fuera del campo de la estimación de la eficiencia, para el que fue inicialmente propuesto. Al usar esta técnica las ponderaciones han sido obtenidas de manera endógena, con un elevado grado de flexibilidad que permite que cada institución utilice un conjunto de ponderaciones que se adapte a sus circunstancias. Esta flexibilidad, que puede tener consecuencias negativas si es ilimitada, ha sido restringida a través de la inclusión en el modelo de varias restricciones adicionales, que no hacen más que plasmar un conjunto de juicios de valor que pueden ser aceptados sin grandes reparos. De cualquier forma, no habría ningún problema en considerar juicios o estructuras de priorización alternativos.

Los resultados estimados permiten obtener una visión orientativa de la situación en la que se encuentran las universidades públicas y presenciales españolas en relación a los indicadores parciales considerados. Concretamente, cinco universidades alcanzan el valor máximo para el indicador sintético: Autónoma de Madrid, Autónoma de Barcelona, Córdoba, Pompeu Fabra y Santiago de Compostela, y otras como la Carlos III o la de Valladolid obtienen valores muy positivos. Las instituciones situadas en los primeros y en los últimos puestos con respecto al indicador estimado ocupan posiciones parecidas en otros rankings publicados recientemente sobre la calidad en la universidad pública española.

En cualquier caso, los resultados deben ser interpretados con toda cautela. La disponibilidad de datos, en concreto la ausencia de una estadística completa y homogénea para la totalidad de las universidades analizadas, ha condicionado la elección de los indicadores parciales, que obviamente pueden resultar discutibles. La propia metodología utilizada, basada en la construcción de un indicador sintético, tiene también inconvenientes, especialmente si se cae en una interpretación simplista de los resultados. Pero en cualquier caso, el estudio realizado ha supuesto un esfuerzo por acercarse a la medición de la calidad en la oferta universitaria, una cuestión que resulta muy compleja pero que tiene que ser necesariamente abordada en el momento actual. Si las mejoras en las bases de datos lo permiten, podrán construirse índices con mayores niveles de precisión en el futuro, incorporando también aspectos relacionados con la

calidad percibida por los usuarios de las instituciones universitarias, que en este caso no han podido ser tenidos en cuenta.

## V. Bibliografía

- Agencia Nacional del Programa ERASMUS (2004): Informe Programa ERASMUS 2002-2003, Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid.
- Boussofiane, A., Dyson, R.G. y Thanassoulis, E. (1991): Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, **52**, pp. 1-15.
- Bricall, J. M. (2000): Informe Universidad 2000, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, Madrid. (Disponible en <http://www.crue.org/informeuniv2000.htm>)
- Charnes, A., Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1978): Measuring the efficiency on Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, **2**, pp. 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A. y Seiford, L.M. (1994): *Data Envelopment Analysis: theory, methodology and application*, Boston: Kluwer Academic.
- Consejo de Universidades (2003): CD-ROM Estadística universitaria: curso 2001-2002, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid
- Consejo de Universidades (2004): Estadística universitaria: Avance curso 2002-2003, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid (Disponible en <http://wwwn.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?area=ccuniv&id=E127>)
- De Miguel, J. M., Caïs, J. y Vaquera, E. (2001): *Excelencia. Calidad de las Universidades Españolas*, Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid.
- De Miguel, J. M., Caïs, J. y Vaquera, E. (2002): Ranking de Universidades Españolas para Gaceta Universitaria (24 de Junio de 2002), Madrid (Disponible en [http://www.tugueb.com/e\\_campus/2002/06/reportaje/ranking/index\\_.html](http://www.tugueb.com/e_campus/2002/06/reportaje/ranking/index_.html))
- Fernández, S. (2001): *Modelos de financiación de la educación superior: una aplicación al sistema universitario gallego*, Tesis Doctoral. Servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.
- Gronroos, C. (1984): A service quality model and its marketing implications, *European Journal of Marketing*, **18/4**, pp. 36-44.
- Hashimoto, A. y Ishikawa, M. (1993): Using DEA to evaluate the state of society as measured by multiple social indicators, *Socio-Economic Planning Sciences*, **27**, pp. 257-268.

- Hashimoto, A. y Kodama, M. (1997): Has livability of Japan gotten better for 1956-1990?: A DEA approach, *Social Indicators Research*, **40**, pp. 359-373.
- Hernández, J. (coord..) (2004): *La universidad española en cifras (2004). Información académica, productiva y financiera de las universidades públicas españolas. Indicadores universitarios. Curso académico 2002 / 2003*, Conferencia de Rectores de Universidades Españolas, Jaén. (Disponible en <http://www.ujaen.es/serv/gerencia/webestudiocrue04/index.htm>)
- Joint Research Centre (2002): State of the art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development. Informe preparado por M. Saisana y S. Tarantola del Applied Statistics Group. Institute for the Protection and Security of the Citizen, European Commission, Junio 2002. (Disponible en <http://farmweb.jrc.cec.eu.int/ci/bibliography.htm>)
- Ley Orgánica, 6/2001, de 21 de Diciembre, B.O.E. de 24 de Diciembre, de Universidades (LOU). (Disponible en <http://wwwn.mec.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=1713#LEYES>)
- Mahlberg, B. y Obersteiner, M. (2001): Remeasuring the HDI by Data Envelopment Analysis, International Institute for Applied Systems Analysis Interim Report 01-069.
- OCDE (2003): Composite indicators of Country performance: a critical assessment Informe preparado por Michael Freudenberg, Marzo 2003. (Disponible en <http://farmweb.jrc.cec.eu.int/ci/bibliography.htm>)
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. y Berry, L. L. (1985): A conceptual model of service quality and its implications for future research, *Journal of Marketing*, **49**, 41-50.
- Seiford, L. (1996): Data Envelopment Analysis: The Evolution of the State of the Art (1978-1995), *Journal of Productivity Analysis*, **7**, pp. 99-137.
- Storrie, D. y Bjurek, H. (2000): Benchmarking European labour market performance with efficiency frontier techniques, *CELMs Discussion paper*, Universidad de Göteborg.
- Tavares, G. (2002): A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001), *RUTCOR Research Report RRR 01-02* (New Jersey, Rutgers University).
- Zaim, O., Färe, R. y Grosskopf, S. (2001): An economic approach to achievement and improvement indexes, *Social Indicators Research*, **56**, pp. 91-118.
- Zeithaml, V. A. (1988): Consumer perceptions of price, quality and value: a means-end model and synthesis of evidence, *Journal of Marketing*, **52** (July), pp. 2-22.

Zhu, J.(2001): Multidimensional quality-of-life measure with an application to Fortune's best cities,  
*Socio-Economic Planning Sciences*, **35**, pp. 263-284.