



---

## ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

---

# Ranking de las bibliotecas universitarias españolas en la gestión del personal

José Simón-Martín\*, Clara Simón-Blas\*\*, Alicia Arias-Coello\*\*\*

\*Instituto Universitario de Evaluación Sanitaria. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina.

\*\*Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad Rey Juan Carlos.

\*\*\*Facultad de Ciencias de la Documentación. Universidad Complutense de Madrid.

Correo-e: [aarias@ucm.es](mailto:aarias@ucm.es)

Recibido: 04-02-2015; 2ª versión: 20-05-2015; Aceptado: 25-05-2015.

**Cómo citar este artículo/Citation:** Simón-Martín, J.; Simón-Blas, C.; Arias-Coello, A. (2016). Ranking de las bibliotecas universitarias españolas en la gestión del personal. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(1): e119. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2016.1.1259>

**Resumen:** Los objetivos de este trabajo son dos. En primer lugar, identificar aquellas bibliotecas universitarias públicas españolas que durante los años 2008 y 2012 han sido las mejores en el ámbito de la eficiencia en su gestión del personal y que, por tanto, pueden ser consideradas como referentes en la mejora de la eficiencia; en segundo término comparar las diferencias existentes en la organización del personal entre las bibliotecas más ineficientes y las más eficientes en dicha área. El cálculo de la eficiencia se ha realizado mediante la técnica de análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis-DEA); así mismo, para el establecimiento de un ranking entre las bibliotecas eficientes se han utilizado los métodos de contar el número de unidades de referencia, el cálculo de la super-eficiencia y la evaluación cruzada. Las bibliotecas analizadas muestran en su conjunto una eficiencia global y técnica pura alta. De entre las bibliotecas eficientes, dos de ellas ocupan el primer lugar de la clasificación en los dos años estudiados. Estas dos bibliotecas disponen de una organización del personal diferente a las dos consideradas como más ineficientes.

**Palabras clave:** Análisis envolvente de datos (DEA); bibliotecas universitarias; eficiencia; super-eficiencia; eficiencia cruzada; personal bibliotecario; eficiencia del personal; ranking bibliotecario.

### Ranking of Spanish university libraries according to their personnel management

**Abstract:** The aim of this work is twofold: first, to identify those Spanish public university libraries that have been the best at efficiently managing their personnel between 2008 and 2012, and can therefore be considered a reference in the area of efficiency improvement. Secondly, to look at the differences in the way personnel is organized between the most and the least efficient libraries. Efficiency was calculated using a Data Envelopment Analysis (DEA). In addition, the method used to rank the most efficient libraries consisted of counting the number of reference units, calculating the super-efficiency scores, and applying a cross-evaluation method. On the whole, the libraries analysed show a high global and pure technical efficiency. Of the most efficient libraries, there are two that are at the top of the ranking in each of the years studied. Personnel organization in these two libraries is different from that of the two least efficient centres in the study.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis (DEA); university libraries; efficiency; super-efficiency; cross-efficiency; library personnel; personnel efficiency; library ranking.

**Copyright:** © 2016 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2008 España vive una profunda crisis económica que produce en las universidades públicas una notable reducción en su financiación. Ante este hecho, las universidades vienen desarrollando programas para mejorar su eficiencia con el objetivo de conseguir el equilibrio presupuestario.

Esta situación de crisis financiera tiene también, naturalmente, repercusiones en las bibliotecas universitarias, las cuales han visto reducidas sus partidas presupuestarias para la adquisición de materiales bibliográficos, así como para la tasa de reposición del personal. En este escenario, las bibliotecas también deben adaptarse para mejorar, entre otras cosas, las políticas de compras, así como la eficiencia de sus recursos humanos cuyo coste viene a representar entre el 35 y el 40% del presupuesto bibliotecario (Jarrillo Calvarro, 2012). Con el fin de que los gestores puedan mejorar la eficiencia del personal, les sería muy útil conocer, por un lado, el nivel de eficiencia con el que su personal está llevando a cabo los procesos bibliotecarios y, por otro, identificar aquellas bibliotecas que sean referentes en esta área.

El análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis, conocido por sus siglas DEA), ha sido una de las técnicas utilizada por numerosos investigadores para el cálculo de la eficiencia de las organizaciones. El DEA, introducido por Charnes y otros (1978), está basado en una metodología que mide la eficiencia relativa de un grupo de organizaciones, clasificando a éstas en eficientes e ineficientes. El criterio que utiliza para esta clasificación viene determinado por la localización de cada una de esas organizaciones con respecto a la frontera de producción eficiente. Esta frontera la forman las unidades que tienen mejores prácticas, en referencia a la relación entre los productos ya elaborados y los recursos empleados en su producción. Las unidades identificadas como ineficientes se pueden comparar con una o más unidades localizadas en la frontera, las cuales pueden considerarse como sus unidades de referencia o *benchmarks* para orientar sus esfuerzos de mejora (Bergendahl, 1998).

Dado que como resultado del empleo del DEA disponemos, generalmente, de más de una unidad eficiente, se impone el establecer un ranking entre ellas con el objeto de poder discriminar mejor aquellas bibliotecas que deberían ser utilizadas como modelos de referencia. En la literatura se han propuesto diversas metodologías para el establecimiento de rankings, y para una revisión general de los mismos se pueden consultar los trabajos de Adler y otros (2002), Angulo- Meza y Lins (2002), y Lu y Lo (2009).

Para la realización del presente trabajo se han utilizado los tres métodos más empleados en la literatura con el fin de conseguir una discriminación dentro del grupo de bibliotecas eficientes: estudio de la frecuencia con la que aparece un centro eficiente como referencia de los centros ineficientes, el cálculo de la super-eficiencia introducido por Andersen y Petersen (1993) y la evaluación cruzada (cross-evaluation), propuesto inicialmente por Sexton y otros (1986). Esta última técnica, aunque ha sido aplicada a numerosos sectores productivos, hasta el momento no ha sido utilizada en el ámbito bibliotecario.

La técnica del DEA ha sido empleada por numerosos investigadores para calcular la eficiencia de las bibliotecas universitarias (Chen, 1997; Mann, 1997; Kao y Lin, 1999; Kao y Liu, 2000; Shim, 2000 y 2003; Saunders, 2003; Kao y Lin, 2004; Reichmann, 2004; Reichmann y Sommersguter-Reichmann, 2006 y 2010; Simon-Blas y otros, 2007; Stancheva y Angelova, 2008; Liu y Chuang, 2009; Lai y otros, 2011; Owadie, 2011; Simón y otros, 2011; Noh, 2011; Hwang y otros, 2012; Carvalho y otros, 2012-2013; Lee y otros, 2013; Shahwan y Kaba, 2013). Sin embargo, de los anteriores trabajos solo tres hacen referencia a la aplicación del DEA en *benchmarking*. El primero y más completo es el realizado por Reichmann y Sommersguter-Reichmann (2006) en el que se analizan 118 bibliotecas universitarias y se establece una ordenación de las unidades eficientes mediante la medición del número de veces que éstas eran referentes de unidades ineficientes, el cálculo de la super-eficiencia y el cálculo de un índice desarrollado por Torgersen y otros, (1996). Posteriormente aparecieron otros dos artículos en los que únicamente se consideraba el número de veces que cada biblioteca eficiente era referente de una biblioteca ineficiente para establecer un ranking entre ellas (Lai y otros, 2011; Noh, 2011).

En este artículo se pretende calcular, en una muestra de 41 bibliotecas universitarias españolas, la eficiencia global, técnica y de escala del personal en relación con las actividades que realiza en la biblioteca, estableciendo un ranking entre aquellas bibliotecas identificadas como eficientes y comparando la forma en que están organizados los recursos humanos de las mismas teniendo en cuenta las más eficientes frente a las más ineficientes.

En el estudio se ha tomado el año 2008 como referencia para el análisis de la eficiencia, comparando estos resultados con los obtenidos en 2012, con el objetivo de verificar si la crisis económica ha tenido algún impacto en los valores de eficiencia.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Cálculo de la eficiencia

El nombre de DMU (decision making unit) fue utilizado por primera vez por Charnes y otros (1978), para describir las unidades que van a ser analizadas mediante la técnica DEA. En el presente artículo, cada biblioteca representa una única DMU.

La eficiencia de una organización se define como la razón de la suma ponderada de los productos producidos (outputs), con respecto a la suma ponderada de los recursos utilizados para su producción (inputs), siendo el propósito del DEA hacer que el valor de eficiencia para cada unidad en la muestra sea el máximo que pueda alcanzar. Para ello, se ajustan los pesos de la combinación de variables de inputs y de outputs, de acuerdo con el resto de las unidades de la muestra. Siguiendo a Charnes y otros (1978), dada la unidad (DMU<sub>j</sub>), el objetivo es conseguir la máxima eficiencia de dicha unidad (E<sub>j</sub>), tal y como expresa el modelo de la ecuación (1):

$$\text{Max } E_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (1)$$

- donde  $m$  es el número de variables del input y  $s$  es el número de variables del output
- $y_{rj}$  es el valor de la variable  $r$  del output en la DMU  $j$ -ésima para  $r = 1 \dots s$ ;
- $x_{ij}$  es el valor de la variable  $i$  del input en la DMU  $j$ -ésima para  $i = 1 \dots m$ ;
- $u_r$  es el peso de la variable  $r$ -ésima del output;
- $v_i$  es el peso de la variable  $i$ -ésima del input; y
- $n$  es el número de unidades de decisión (DMUs).

El objetivo, como hemos señalado anteriormente, es optimizar los pesos  $u$  y  $v$  para que el valor de eficiencia resultante para esa unidad de análisis sea el mayor posible.

Las restricciones a este modelo son las siguientes:

- Los valores de eficiencia están acotados entre 0 y 1 (ya que son números relativos) y, por tanto:

$$0 \leq \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (2)$$

- Los pesos que se utilicen deben ser valores no negativos y, por tanto:

$$u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m \quad (3)$$

Resolviendo el problema de programación lineal para cada una de las DMU, se puede calcular el conjunto de ponderaciones de las variables del input y de las del output que permiten obtener el mayor índice de eficiencia.

Las DMUs con el valor máximo de eficiencia serán aquellas cuyo E<sub>j</sub> alcanza el valor de 1 y se les denomina unidades eficientes, las cuales constituirán el conjunto de referencia para las unidades ineficientes.

Este modelo, al comparar los valores de las variables del input y del output de las unidades ineficientes con los valores de las unidades eficientes que les sirven de referencia, nos permite conocer sobre qué variables debemos actuar, así como la intensidad de dicha actuación, con el objetivo de que esas unidades ineficientes alcancen la eficiencia.

El modelo definido por las ecuaciones (1, 2 y 3) se denomina de escala con retorno constante CRS (**C**onstant **R**eturn **S**cale), esto significa que un incremento en el volumen de los inputs o variables de entrada va a producir un incremento proporcional del volumen de los outputs o variables de salida. Posteriormente, Banker y otros (1984), ampliaron dicho modelo con la finalidad de tener en cuenta los efectos de la escala de funcionamiento de las DMUs. A dicho modelo se le denomina de escala con retorno variable VRS (**V**ariable **R**eturn **S**cale), esto es, un incremento en los inputs producirá un incremento proporcionalmente mayor o menor de acuerdo con la escala de funcionamiento de dicha DMU. El valor de eficiencia calculado con el modelo VRS, que denotaremos por E<sub>VRS<sub>j</sub></sub>, se denomina "eficiencia técnica pura", y la ratio entre ésta y el valor de eficiencia calculado con el modelo CCR (conocido como "eficiencia global" y que denotaremos por E<sub>CCR</sub>), se denomina "eficiencia de escala" (ES):

$$ES = (E_{VRS} / E_{CCR})$$

Cuando el valor de la eficiencia de escala (ES) es igual a 1, significa que la DMU está operando en el tamaño de escala más productivo. Alternativamente, si el valor de (ES) es menor a 1, entonces la DMU puede estar operando en una escala de retorno decreciente, lo que significa que un incremento del volumen del input produce un menor incremento del output al que le correspondería si esta relación fuera proporcional. Sucedería lo contrario si la DMU estuviera funcionando en una escala con retorno creciente.

Otro elemento importante en el uso de esta metodología es el tipo de orientación que se va a utilizar en el cálculo de la eficiencia. En el modelo de orientación al input (recursos), queremos indicar que una unidad ineficiente puede transformarse en

eficiente mediante la reducción del volumen de sus recursos (input), al tiempo que mantiene el mismo nivel de volumen de sus productos (output). En el caso de una orientación al output, el objetivo sería el conseguir un incremento del volumen de productos (output), manteniendo el volumen de los recursos utilizados para su producción (input).

En este trabajo hemos utilizado una orientación al input al considerarla la más apropiada en el sector de la biblioteca, dado que los gestores tienen más posibilidades de actuar sobre los recursos de los que disponen, que de modificar el volumen de los servicios que producen.

## 2.2. Cálculo de la super-eficiencia

Andersen y Petersen (1993) desarrollaron un método para clasificar las unidades eficientes. Esta metodología permite que una unidad eficiente pueda alcanzar un valor superior a 1. Para ello se recalcula la distancia radial de cada unidad eficiente a la frontera de producción, construida por las restantes unidades una vez eliminada ésta de la muestra. Esto se consigue eliminando la restricción (2) del modelo de programación lineal expresado por las ecuaciones (1, 2, y 3).

## 2.3. Cálculo de la eficiencia cruzada (Cross-efficiency)

En este método inicialmente desarrollado por Sexton y otros (1986), cada unidad es evaluada con las ponderaciones más óptimas de las restantes para el cálculo de la eficiencia, construyéndose una matriz de eficiencia cruzada. Una vez obtenida esta matriz, cada unidad tiene, por un lado, su propia autoevaluación y, por otro, dispone de la evaluación que ha recibido utilizando las ponderaciones de las otras unidades de la muestra (evaluación por sus pares) y también los valores de eficiencia obtenidos por las unidades cuando son evaluadas con sus ponderaciones (evaluación de los pares). Para un desarrollo detallado de la metodología empleada véase el trabajo de Doyle y Green (1994).

En este estudio hemos utilizado como valor de eficiencia cruzada de una unidad, el del promedio obtenido de las valoraciones realizadas por sus pares. Por tanto, una unidad con un alto valor de eficiencia cruzada supone que no solo es buena por sí misma, sino que es considerada también buena por la mayoría de las otras unidades.

Posteriormente Doyle y Green (1994), desarrollaron un índice (índice de "maverick"), para medir la desviación entre la eficiencia de la unidad y el promedio del valor obtenido mediante la "evaluación por pares" en la matriz de eficiencia cruzada.

Una unidad con un índice de "maverick" elevado, es una unidad anómala dentro de su conjunto de referencia (Doyle y Green, 1994) y posiblemente sea un "falso positivo" (Talluri y Sarkis, 1997), que ha conseguido ser eficiente debido al uso de unas ponderaciones inapropiadas para las variables.

## 2.4. Organización de los recursos humanos bibliotecarios

Para conocer la manera en la que cada biblioteca tiene organizados sus recursos humanos, se ha procedido al análisis de su organigrama, bien a partir de la información que aparece en su página web, o bien analizando la organización del personal adscrito a la biblioteca según se describe en la relación de puestos de trabajo aprobada por cada universidad a la que corresponden cada una de ellas.

## 3. SELECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y VARIABLES A UTILIZAR EN EL ANÁLISIS

### 3.1. Selección de la muestra de bibliotecas a analizar

Para la realización del presente trabajo se seleccionaron las 47 bibliotecas pertenecientes a las universidades públicas españolas de tipo presencial, que se redujeron a 41 por las razones que exponemos a continuación. Los datos utilizados en este estudio se recogieron del anuario estadístico publicado en la página web de REBIUN referidos a los años 2008 y 2012. La muestra quedó reducida en primer lugar a 46 bibliotecas dado que hubo que eliminar a la biblioteca de la Universidad Politécnica de Cartagena, ya que no presentaba datos en el año 2012.

Con el fin de mejorar la fiabilidad de los datos que aparecen en las estadísticas de REBIUN, se han utilizado tres métodos. El primero consistió en tener en cuenta todos los casos y seleccionar, para cada uno de los datos, los valores que habían tenido durante los últimos 5 años, con el fin de comprobar la no existencia de cifras erráticas en la serie. El segundo método se basó en la verificación de la bondad del dato de REBIUN, comparándolo con el que aparecía en la memoria de la biblioteca, aunque aquí hemos de aclarar que esta última aproximación sólo se pudo llevar a cabo en los casos en los que se disponía de una memoria anual de actividades. El tercer método utilizado se centró en la identificación de aquellas bibliotecas que son atípicas; esto es, bibliotecas que presentan datos extremos en comparación con el resto. La presencia de datos atípicos puede ser debida a diversos factores: resultado de errores en la medición, presencia de características inusuales con

respecto al resto de la muestra, o la no pertenencia al grupo de referencia según el cual la unidad está siendo evaluada (Johnson y Mc Ginnis, 2008). La importancia de detectar unidades extremas reside en que los estimadores del DEA son muy sensibles a la presencia de éstos, ya que el método emplea observaciones extremas para identificar un desempeño superior (Sexton y otros, 1986).

Todas las bibliotecas atípicas presentan la característica de que son de gran tamaño, siendo ineficientes en el modelo de DEA con escala de retorno constante (CRS) para ambos años. Sin embargo, cuando se utiliza el modelo de DEA con escala de retorno variable todas ellas son eficientes debido a que una, o varias de sus variables, alcanzan valores extremos.

Para la detección de unidades atípicas o extremas, se han propuesto diversos métodos en la literatura (Simar, 2003; Banker y Chang, 2006; Johnson y Mc Ginnis, 2008; Bellini, 2012). En este estudio hemos utilizado el método propuesto por Bellini (2012), que permite la identificación de unidades atípicas que se localizan dentro y fuera de la frontera de eficiencia. Para ello, se construye para cada output una función de distancia que considera los valores de súper-eficiencia de cada unidad de referencia y el valor del output de dicha unidad. Con el fin de determinar las unidades atípicas, en este artículo hemos considerado la elipse al 95% del boxplot bivariado, que resulta de considerar las distancias mínimas y máximas de los outputs a los valores de súper-eficiencia alcanzados por cada biblioteca (figura 1).

Con el empleo de este procedimiento se ha detectado que existen dos bibliotecas, tanto en 2008 como en 2012, que se localizan fuera de la elipse que representa la curva segmentaria del 99% (las bibliotecas de las universidades Complutense de Madrid y la de Valencia). En el año 2008 aparece otra biblioteca, la de la Universidad de Zaragoza, que está localizada fuera de la elipse que representa la curva segmentaria del 95%. Así mismo, en 2012, y en esa misma elipse, se localizaron las bibliotecas de las universidades de Barcelona y de Salamanca; por tanto, la muestra final de bibliotecas que se ha analizado para la realización de este trabajo, ha sido de 41, cifra que resulta de la eliminación de las anteriores bibliotecas por los motivos expuestos.

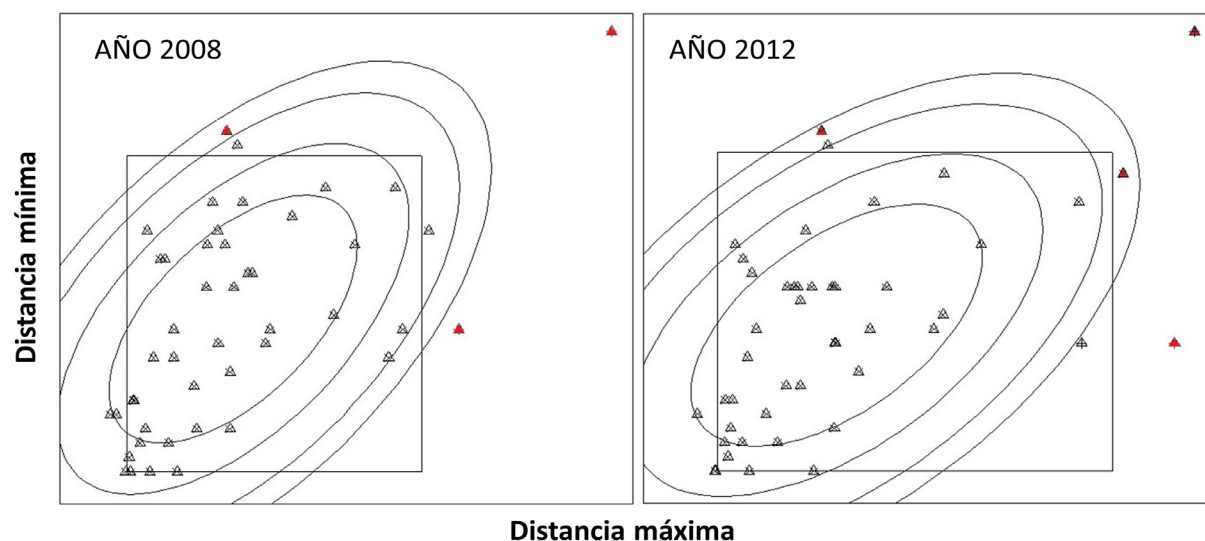
### 3.2. Selección de las variables

En la técnica DEA la identificación y selección de los inputs y outputs más adecuados es fundamental, y va a depender de su relevancia de acuerdo con los objetivos de la evaluación y de la factibilidad de su obtención. En este trabajo hemos analizado el conjunto de procesos en los que se precisa una participación relevante de los recursos humanos, y en los que las políticas acerca de la organización de los mismos puedan tener importancia en el cálculo de su eficiencia.

Los recursos humanos de una biblioteca universitaria se utilizan fundamentalmente en los dos siguientes macroprocesos:

- a) El de gestión de la colección, que tiene el objetivo de crear colecciones adecuadas a las necesidades

**Figura 1.** Boxplot de los outputs de los valores de súper-eficiencia alcanzados por cada biblioteca en 2008 y 2012. En rojo bibliotecas atípicas



de aprendizaje, docencia e investigación de la universidad, y que incluye tres grandes procesos: adquisiciones, técnico y mantenimiento de la colección. Como aproximación a las cargas de trabajo de estas actividades se han considerado:

- Actividades relacionadas con el mantenimiento de la colección para su uso inmediato. Como estimador del volumen de dichas actividades podemos considerar el volumen del fondo informatizado del que dispone la biblioteca, y que hemos denominado "ITEMS".
  - Actividades relacionadas con la identificación de necesidades de los usuarios, selección y adquisición de materiales. Como estimador del volumen de dichas actividades se han considerado los volúmenes anuales añadidos a la colección, tanto de monografías como de revistas obtenidas por compra, y que ha sido definida con el nombre de "COMPRAS".
  - Actividades relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones y que tienen como objetivo el de ofrecer a los usuarios unas condiciones adecuadas de las mismas. Como variable hemos seleccionado el número de puntos de servicio que están disponibles para los usuarios y que se ha definido como "NBIBLIO".
- b) El de servicio a los usuarios, cuyo objetivo es el de dar respuesta a las necesidades de información que presentan los mismos en sus actividades de aprendizaje, docencia e investigación. Este macroproceso incluye los siguientes, procesos: información bibliográfica, consulta y recuperación de información; préstamo tanto en sala como a domicilio, e interbibliotecario; formación de usuarios; apoyo a la docencia; apoyo a la investigación y el de visibilidad de la producción científica de la universidad.

Como variables representativas de este apartado se han seleccionado:

- El número de préstamos domiciliarios, que se ha definido como "PRESTDOM".
- El número de préstamos interbibliotecarios que gestiona la biblioteca, tanto como centro solicitante como proveedor, y que se ha definido como "INTERB".

La variable "PERSONAL", que viene reflejada en este artículo, se ha construido como la suma del personal de plantilla de la biblioteca y los becarios, todos ellos reducidos a tiempo completo. En la tabla I se presentan los estadísticos descriptivos más relevantes pertenecientes a las 41 bibliotecas analizadas, pudiéndose observar que en el año 2012 se produce una reducción en el número de efectivos del personal, volumen de compras y préstamos interbibliotecarios, todo ello posiblemente debido a los efectos de la crisis económica.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1. Resumen de los resultados del cálculo de la eficiencia

En la Tabla II se muestra el resumen de los principales resultados de eficiencia, tanto bajo el supuesto de rendimientos constantes (CRS), como de rendimientos dependientes de la escala de funcionamiento (VRS) orientados a la minimización en el uso de inputs. Así mismo, se ha representado la eficiencia de escala de los años 2008 y 2012.

Como resultado más sobresaliente se puede señalar que el número de bibliotecas eficientes bajo el modelo CRS en 2008 es de 10 (24%), y bajo el modelo VRS es de 19 (46%). En el año 2012 estos valores corresponden a 8 bibliotecas eficientes en el modelo CRS (19%) y a 15 (36%) en el modelo VRS. El promedio de eficiencia de las 41 bibliotecas bajo el modelo CRS es de 0,79 para el

**Tabla I.** Resumen estadístico de las variables utilizadas en el estudio

Variables	Año 2008				Año 2012			
	Mínimo	Máximo	Media	D. T.*	Mínimo	Máximo	Media	D. T.*
PERSONAL	29	268	109,4	56,5	31	273	106,5	54,5
COMPRAS	3.268	43.425	17.845,1	9.780,2	2.247	52.360	11.194,6	9.132,4
ITEMS	127.653	1.446.411	587.204,9	296.412,2	171.901	1.895.421	710.646,6	370.869,8
NBIBLIO	1	21	10,5	6,4	1	22	9,9	5,9
PRESTDOM	58.082	637.061	245.477,2	163.171,7	51.343	767.285	259.235,1	177.938,9
INTERB	1.502	16.556	6.322,6	3.858,0	885	1.6256	4.657,0	3.302,3

D.T\*. (Desviación típica)

**Tabla II.** Valores de eficiencia de las bibliotecas universitarias españolas en los años 2008 y 2012

Biblioteca	Año 2008			Año 2012		
	Eficiencia CRS	Eficiencia VRS	Eficiencia de Escala	Eficiencia CRS	Eficiencia VRS	Eficiencia de Escala
UDC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UA	0,51	0,53	0,95	0,47	0,47	1,00
UAH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UAL	0,44	0,54	0,81	0,48	0,64	0,75
UAB	0,71	1,00	0,71	0,64	0,78	0,81
UAM	0,79	1,00	0,79	0,92	1,00	0,92
UCA	0,98	1,00	0,98	0,91	0,91	0,99
UC	0,75	0,75	1,00	0,83	0,84	1,00
UC3M	1,00	1,00	1,00	0,77	0,88	0,87
UCLM	1,00	1,00	1,00	0,85	0,99	0,86
UCO	0,63	0,63	0,99	0,82	0,84	0,98
UEX	0,93	1,00	0,93	0,87	1,00	0,87
UdG	0,76	0,76	1,00	0,60	0,68	0,89
UGR	0,80	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00
UHU	0,63	0,72	0,88	0,55	0,68	0,81
UIB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UJA	0,83	0,85	0,96	0,90	1,00	0,90
UJI	0,95	0,95	1,00	0,96	1,00	0,96
ULL	0,56	0,56	1,00	0,57	0,57	1,00
UR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ULPGC	0,74	0,75	0,99	0,84	0,85	0,99
ULE	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00
UdL	0,81	0,81	1,00	0,63	0,78	0,81
UMA	0,59	0,59	1,00	0,57	0,58	0,99
UMH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UM	0,80	0,86	0,93	0,74	0,74	0,99
UO	0,70	0,80	0,88	0,74	0,77	0,96
UPO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UPV/EHU	1,00	1,00	0,99	0,83	1,00	0,83
UPC	0,44	0,45	0,98	0,50	0,51	0,98
UPM	0,47	0,59	0,79	0,46	0,57	0,81
UPV	1,00	1,00	1,00	0,82	0,84	0,98
UPF	0,92	1,00	0,92	0,82	1,00	0,82
UPN	0,67	0,68	0,98	0,51	0,56	0,90
URJC	0,62	0,62	0,99	0,69	0,75	0,92
URV	0,96	1,00	0,96	0,56	0,56	0,99
USC	0,60	0,99	0,61	0,61	0,90	0,67
US	0,62	1,00	0,62	0,66	1,00	0,66
UBU	0,70	0,81	0,86	0,79	0,91	0,86
UVA	0,73	0,78	0,94	0,78	0,78	0,99
UVI	0,67	0,69	0,96	0,60	0,64	0,94
Media	0,79	0,85	0,93	0,76	0,83	0,92

Nota: ver nombres de las universidades en Anexo.

año 2008 y 0,76 para el año 2012. Esto significa que, a nivel global, se podría reducir el personal en más de un 20%. En el caso de utilizar como elemento de evaluación el modelo VRS, la eficiencia media es 0,85 en el año 2008 y de 0,83 en el año 2012, lo que significa que, como mínimo, se podría reducir en un 15% el volumen del personal para conseguir su eficiencia. Por otro lado, los altos valores obtenidos de la eficiencia de escala indican que alrededor de la mitad de ese 15% de baja eficiencia se explica porque las bibliotecas en su conjunto no están trabajando con un tamaño óptimo. De hecho, de las 32 bibliotecas que presentan en el año 2008 un valor de eficiencia de escala inferior a 1, el 62,5%, es decir, 20 de ellas están operando con un retorno de escala decreciente; para el año 2012 este porcentaje baja al 44%, posiblemente debido a la reducción del personal que se produjo en las bibliotecas en ese periodo como resultado de la crisis económica y que se puede observar en la tabla I.

Hay que resaltar el comportamiento similar que tienen las bibliotecas en los años 2008 y 2012. Así, las 6 bibliotecas más ineficientes lo son en ambos años, alcanzando valores muy similares. Así mismo, todas las bibliotecas que son eficientes en 2012 también lo son en 2008, exceptuándose la biblioteca UGR que en el año 2012 incrementó el número de ítems informatizados. Sin embargo, existen 3 bibliotecas que eran eficientes en 2008, pero que en 2012 ya no lo fueron y cuya causa se debe, en parte, a una reducción en la compra de materiales bibliográficos. No obstante, aunque existan algunas diferencias de comportamientos individuales, los datos de eficiencia calculados en ambos años son en su conjunto muy similares, como se prueba por la existencia de una corre-

lación entre dichos valores del 0,789 para la eficiencia global y de 0,811 para la eficiencia técnica pura (significativos para un nivel de probabilidad del 99%). También es preciso señalar que la realización de la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, nos indica que no se puede descartar la hipótesis de igualdad de los valores medios obtenidos de eficiencia para ambos años con un nivel de probabilidad del 95%.

#### 4.2. Ranking de las bibliotecas

Para establecer un ranking entre las bibliotecas eficientes se han aplicado los tres métodos señalados en la sección de metodología (tablas III y IV). En el caso de la evaluación de la eficiencia cruzada, hemos utilizado el valor promedio de eficiencia que se obtiene cuando la biblioteca evaluada utiliza los pesos de las demás bibliotecas (evaluación por los pares), así como el índice de "maverick" para verificar su fiabilidad.

Como se puede observar en la tabla III, las bibliotecas UIB, y UDC, son las que mejor se comportan en los tres métodos empleados durante el año 2008. Además, el bajo valor del índice de "maverick" para ambas nos indica la fiabilidad de dichos valores de eficiencia global. Por estos motivos, ambas ocuparían el primer puesto. A continuación se situarían las bibliotecas UMH, y UPV/EHU, con valores de eficiencia cruzada de alrededor del 80% y con unos índices de "maverick" inferiores a 25. A partir de aquí habría que destacar a la UCLM y ya, en menor medida, a la UAH, y UPV. Es necesario comentar que la biblioteca UC3M tiene un elevado índice de "maverick" (47,71), lo que nos sugiere que su valor de eficiencia puede ser discutible.

**Tabla III.** Comparación entre el número de unidades de referencia (U.R.) de las bibliotecas eficientes y los coeficientes de super-eficiencia y eficiencia cruzada en el modelo CCR para el 2008

Biblioteca	U.R.	Super-eficiencia	Eficiencia cruzada	Índice de "maverick"
<b>UDC</b>	17	1,24	0,96	3,84
<b>UAH</b>	9	1,11	0,76	31,66
<b>UC3M</b>	1	1,05	0,68	47,71
<b>UCLM</b>	10	1,06	0,76	31,74
<b>UIB</b>	25	1,40	0,93	8,15
<b>UR</b>	16	1,32	0,72	39,58
<b>UMH</b>	6	1,12	0,81	24,27
<b>UPO</b>	4	1,02	0,73	37,11
<b>UPV/EHU</b>	4	1,01	0,82	21,27
<b>UPV</b>	2	1,11	0,76	32,41



Los resultados para el año 2012 se presentan en la tabla IV, pudiéndose observar que las bibliotecas que ocupan los dos primeros lugares en eficiencia siguen siendo la UDC y la UIB. A continuación se mantiene la UR y la UMH. Hay que señalar que en este año desaparece de entre los primeros puestos la biblioteca UPV/EHU, debido a que incrementó el personal, al mismo tiempo que se redujeron las compras y el préstamo interbibliotecario, así como el número de puntos de servicio. En este mismo periodo, la biblioteca UGR entra entre las mejores, y esto se explica por el incremento en más de un 50% de los ejemplares introducidos en la base de datos bibliográfica. Si tenemos en cuenta el valor del índice de "maverick", podemos observar que dicho índice para la UPO, alcanza el valor de 53,96, lo que sugiere que posiblemente su valor de eficiencia sea poco fiable.

Teniendo en cuenta los resultados de los años 2008 y 2012, podríamos establecer un ranking en el que las bibliotecas UDC y UIB, alcanzarían el primer puesto, seguidas a una cierta distancia por las bibliotecas UR y UMH y detrás de estas se situarían las bibliotecas UAH, ULE y UPO, aun cuando los valores de eficiencia de este último grupo sería discutible por los altos valores de sus índices de "maverick".

#### 4.3. Organización de los recursos humanos

Teniendo en cuenta los datos del posible ranking de bibliotecas, lo primero que detallaremos son las características organizativas que poseen las bibliotecas situadas en el primer puesto del mismo. Así, desde la perspectiva de la organización de los recursos humanos, la UDC se caracteriza por disponer de una estructura central en la que se localiza la dirección y 4 unidades administrativas dedicadas a la gestión de los procesos comunes bibliotecarios: automatización, técnico, gestión de colecciones, referencia y acceso a los documentos.

Además, cuenta con 16 bibliotecas de centro con una dotación global de 75 personas (media de 4,7 personas por biblioteca).

La biblioteca UIB también dispone, como la anterior, de una estructura central amplia con 7 unidades técnicas gestionadas por 25 personas y 10 puntos de servicio con una dotación de 5,8 personas de media.

En contraste con las bibliotecas referidas más arriba, nos encontramos con dos categorías de bibliotecas que presentan una baja eficiencia (entre el 40 y 60%). El primer caso está constituido por bibliotecas como la UPC, la UPM, o la UMA, que se caracterizan por disponer de una estructura central de coordinación muy pequeña, dándole protagonismo a las bibliotecas de centro, lo que supone una estructura de gestión muy descentralizada en la que los procesos, como los técnicos o el préstamo interbibliotecario, suelen estar incluidos. Este hecho determina que las bibliotecas de centro dispongan de una dotación media superior a 9 personas sin contar a los becarios. El segundo tipo está constituido por bibliotecas como la UA, la cual dispone de una estructura central potente, con más de 50 personas, y una dotación media superior a 9 personas por biblioteca de centro.

Entre las bibliotecas que disponen de menos de 6 puntos de servicio debemos señalar, como ejemplo de eficiencia, la UMH que está organizada de forma descentralizada en tres secciones, las cuales dan servicio a las cinco bibliotecas existentes en los diferentes campus en los que se organiza la universidad. La dotación de personal de cada una de las secciones era, en 2008, entre 7 y 10 personas; al contrario, dentro de este grupo la que resulta más ineficiente es la biblioteca UAL, que dispone de una dotación de personal para un solo punto de servicio superior a la biblioteca UR con un solo punto de servicio, o la UMH con 5 puntos de servicio.

**Tabla IV.** Comparación entre el número de unidades de referencia (U.R.) de las bibliotecas eficientes, y los coeficientes de super-eficiencia y eficiencia cruzada en el modelo CCR para el 2012

Biblioteca	U.R.	Super-eficiencia	Eficiencia cruzada	Índice de maverick
UDC	26	1,40	0,95	5,44
UAH	5	1,07	0,71	40,85
UGR	13	1,23	0,75	33,88
UIB	27	1,43	0,91	9,75
UR	17	1,12	0,76	31,73
ULE	10	1,12	0,71	40,13
UMH	3	1,00	0,72	39,02
UPO	7	1,20	0,65	53,96

## 5. CONCLUSIONES

En este artículo hemos analizado las posibilidades de establecimiento de un ranking entre las bibliotecas universitarias españolas, que podría ser utilizado para identificar a las mejores bibliotecas en relación con la eficiencia de los procesos que lleva a cabo su personal. Como resultado relevante, debemos señalar que las bibliotecas, en su conjunto, presentan una eficiencia global y técnica alta en los dos años estudiados. No obstante, existen algunas bibliotecas con valores de eficiencia inferiores al 60% que deberían mejorar la organización de sus recursos humanos. Para llevar a cabo esta mejora, hemos considerado que sería importante la identificación, por un lado, de aquellas bibliotecas que podrían ser modelo de referencia y, por otro, conocer qué características serían claves en la organización de los recursos humanos para elevar su nivel de eficiencia.

Como primera conclusión, podríamos indicar que la evaluación de la eficiencia cruzada puede ser un método muy efectivo para la identificación de las bibliotecas más eficientes, dando unos resultados que son coherentes con los otros dos métodos utilizados en este trabajo pero que, además, permite a través del cálculo del índice de "maverick" conocer la fiabilidad del valor de eficiencia.

Como segunda conclusión destacamos la estabilidad de la eficiencia en el conjunto de las bibliotecas universitarias en los dos años analizados. La

utilidad del cálculo de la eficiencia global y de la eficiencia pura y de escala, nos permite conocer si la causa de la ineficiencia reside en un funcionamiento por debajo o por encima de su tamaño óptimo.

En tercer lugar, se resalta el interés que tiene el estudiar la relación existente entre los datos de eficiencia con la organización de las bibliotecas. En este caso, se ha comprobado que las bibliotecas más eficientes en el uso de sus recursos humanos se caracterizan, por un lado, en que disponen de una estructura centralizada en la que se realizan todos aquellos procesos que son comunes a todas las bibliotecas de centro, lo que permite aprovechar las ventajas de la automatización de dichos procesos. Por otro lado, estas bibliotecas disponen de un número de recursos humanos asignados a las bibliotecas de centro inferior a los que existen en las bibliotecas evaluadas como muy ineficientes.

Como conclusión última, se sugiere que las bibliotecas menos eficientes deberían, por un lado, centralizar los procesos que son transversales como el préstamo interbibliotecario o las compras, y por otro, centrar sus esfuerzos en reducir el personal en aquellos procesos que puedan ser gestionados electrónicamente, como es el caso del mismo préstamo interbibliotecario, o la introducción de herramientas electrónicas en otros procesos como el préstamo, la respuesta a consultas de los usuarios, etc.

## 6. REFERENCIAS

- Adler, N; Friedman, L; Sinuany-Stern, Z. (2002). Review of ranking methods in the data envelopment analysis context. *European Journal of Operational Research*, vol. 140, 249-265. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00068-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00068-1)
- Andersen, P; Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management Science*, vol. 39, 1261-1264. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.39.10.1261>
- Angulo-Meza, L; Lins, M.P.E. (2002). Review of methods for increasing discrimination in data envelopment analysis, *Annals of Operations Research*, vol. 116, 225-242. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1021340616758>
- Banker, R. D; Charnes, A; Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, vol. 30(9), 1078-1092. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Banker, R. D; Chang, H. (2006). The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units. *European Journal of Operational Research*, vol. 175, 1311-1320. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2005.06.028>
- Bellini, T. (2012). Forward search outlier detection in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, vol. 216, 200-207. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2011.07.023>
- Bergendahl, G. (1998). DEA and benchmarks -an application to Nordic banks. *Annals of Operations Research*, vol. 82, 233-249. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1018910719517>
- Carvalho, F.A; Jorge, M. J; Jorge, M. F; Russo, M; Sá, N. O. (2012). Library performance management in Rio De Janeiro, Brazil: applying DEA to a sample of university libraries in 2006-2007. *Library Management*, Vol. 33(4/5), 297-306. <http://dx.doi.org/10.1108/01435121211242335>
- Carvalho, F.A; Jorge, M. J; Jorge, M. F; Medeiros, R.O. (2013). Análise de eficiência e desempenho no longo prazo: ilustração empírica de um modelo para avaliação de bibliotecas públicas. *Investigación Bibliotecológica*, vol. 27 (60), 71-95.
- Charnes, A; Cooper, W. W; Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, vol. 2(6), 429-444. [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

- Chen, T. (1997). A measurement of the resource utilization efficiency of university libraries. *International Journal of Production Economics*, vol. 53(1), 71-80. [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273\(97\)00102-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273(97)00102-3)
- Doyle, J. R; Green, R.H. (1994). Efficiency and cross-efficiency in DEA: Derivations, meanings and uses, *Journal of the Operational Research Society*, vol. 45, 567-578. <http://dx.doi.org/10.1057/jors.1994.84> / <http://dx.doi.org/10.2307/2584392>
- Hwang, M. J; Shieh, J. C; Hsieh, C. C. (2012). Using data envelopment analysis to evaluate library electronic databases. *Journal of Educational Media and Library Science*, vol. 49 (3), 343-368.
- Jarrillo Calvarro, S. (2012). Bibliotecas universitarias y costes. ¿Valemos lo que costamos? *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*. vol. 103, 45-57.
- Johnson, A. L; McGinnis, L. F. (2008). Outlier detection in two-stage semiparametric DEA models. *European Journal of Operational Research*, vol. 187, 629-635. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2007.03.041>
- Kao, C; Lin, Y-C. (1999). Comparing University Libraries of Different University Size. *Libri*, vol. 49, 150-158. <http://dx.doi.org/10.1515/libr.1999.49.3.150>
- Kao, C; Liu, S-T. (2000). Data envelopment analysis with missing data: an application to University libraries in Taiwan. *Journal of the Operational Research Society*, vol. 51, 897-905. <http://dx.doi.org/10.2307/254045> / <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600056>
- Kao, C; Lin Y-C. (2004). Evaluation of the university libraries in Taiwan: total measure versus ratio measure. *Journal Operational Research Society*, vol. 55 (12), 1256-1265. <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601786>
- Lai, M. C; Wang, W. K; Huang, H. C; Meng- Kao, M. C. (2011). Linking the benchmarking tool to a knowledge-based system for performance improvement. *Expert Systems with Applications*, vol. 38, 10579-10586. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.101>
- Lee, C. W; Kwak, N.K.; Garrett, W. A. (2013). A Comparative Appraisal of Operational Efficiency in U.S. Research-University Libraries: A DEA Approach. En: Lawrence, K. D; Kleinman, G (editores) *Applications of Management Science*, vol. 16, pp. 117-130, Emerald Group Publishing Limited.
- Liu, S. T; Chuang, M. (2009). Fuzzy efficiency measures in fuzzy DEA/AR with application to university libraries. *Expert Systems with Applications*, vol. 36, 1105-1113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2007.10.013>
- Lu, W. M; Lo, S. F. (2009). An interactive benchmark model ranking performers- Application to financial holding companies. *Mathematical and Computer Modelling*, vol. 49, 172-179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2008.06.008>
- Mann, G. M. (1997). *Efficiency evaluations of North American university libraries: Data envelopment analysis*. Doctoral Thesis. Montreal, Canada: McGill University. <http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk2/ftp01/MQ29750.pdf>. [consulta: 4 de junio de 2014].
- Noh, Y. (2011). Evaluation of the resource utilization efficiency of university libraries using DEA techniques and a proposal of alternative evaluation variables. *Library Hi Technology*, vol. 29 (4), 697-724. <http://dx.doi.org/10.1108/07378831111189787>
- Owadie, S. (2011). *Measuring the efficiency of university libraries, Ghana-Using data envelopment analysis*. Tesis Doctoral. University of Science and Technology-Ghana.
- REBIUN. Red de Bibliotecas Universitarias. Estadística REBIUN. <https://rebiun.um.es/rebiun/admin/ManageIndicatorsPage;jsessionid=0BF061E983FD83761AF6AB7856849971> [consultada desde el 10 de julio hasta el 20 diciembre de 2014].
- Reichmann, G. (2004). Measuring university library efficiency using data envelopment analysis. *Libri*, vol. 54 (2), 136-46. <http://dx.doi.org/10.1515/libr.2004.136>
- Reichmann, G; Sommersguter-Reichmann, M. (2006). University library benchmarking: An international comparison using DEA. *International Journal of Production Economics*, vol. 100, (1), 131-147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.10.007>
- Reichmann, G; Sommersguter-Reichmann, M. (2010). Efficiency measures and productivity indexes in the context of university library benchmarking. *Applied Economics*, vol. 42 (3), 311-23. <http://dx.doi.org/10.1080/00036840701604511>
- Saunders, E. S. (2003). Cost efficiency in ARL academic libraries. *The Bottom Line*, vol. 16(1), 5-14. <http://dx.doi.org/10.1108/08880450310464009>
- Sexton, T.R; Silkman, R. H; Hogan, A. J. (1986). Data envelopment analysis: critique and extensions. In: Silkman, R.H. (ed.), *Measuring efficiency: an assessment of data envelopment analysis*. *New Directions for Program Evaluation*, vol. 1986 (32), 73-105. <http://dx.doi.org/10.1002/ev.1441>
- Shahwan, T. M; Kaba, A. (2013). Efficiency analysis of GCC academic libraries: an application of data envelopment analysis. *Performance Measurement and Metrics*, vol. 14(3), 197-210. <http://dx.doi.org/10.1108/PMM-07-2013-0023>
- Shim, W. (2000). Assessing technical efficiency of research libraries. *Advances in Library Administration and Organization*, vol. 17, 243-339. [http://dx.doi.org/10.1016/s0732-0671\(00\)80011-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0732-0671(00)80011-5)
- Shim W. (2003). Applying DEA technique to library evaluation in academic research libraries. *Library Trends*, vol 51(3), 312-32.

- Simar, L. (2003). Detecting Outliers in Frontiers Models: A Simple Approach. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 20, 391-424. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1027308001925>
- Simon Blas, C; Arias Coello, A; Simon Martin J. (2007). Aplicación de la técnica DEA en la medición de la eficiencia de las bibliotecas de la Universidad Complutense de Madrid. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 30 (1), 9-23.
- Simon, J; Simon, C; Arias, A. (2011). Changes in productivity of Spanish university libraries. *Omega*, vol. 39 (5), 578-588. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2010.12.003>
- Stancheva, N; Angelova, W. (2008). Measuring the efficiency of university libraries using data envelopment analysis. En *Research methodology in data envelopment analysis*. Ed. J. Kumar Mantri. pgs. 13-21. Universal Publisher. USA 2008.
- Talluri, F; Sarkis, J. (1997). Extensions in efficiency measurement of alternate machine component grouping solutions via Data Envelopment Analysis. *IEE Transactions on Engineering Management*, vol. 44(3), 299-304. <http://dx.doi.org/10.1109/17.618171>
- Torgersen, A. M; Førsund, F. R; Kittelsen, S.A.C. (1996). Slack-adjusted efficiency measures and ranking of efficient units. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 7, 379-398. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00162048>

## ANEXO

Acrónimo	Nombre de las universidades	Acrónimo	Nombre de las universidades
<b>UDC</b>	Universidad de A Coruña	<b>ULE</b>	Universidad de León
<b>UA</b>	Universidad de Alicante	<b>UdL</b>	Universitat de Lleida
<b>UAH</b>	Universidad de Alcalá de Henares	<b>UMA</b>	Universidad de Málaga
<b>UAL</b>	Universidad de Almería	<b>UMH</b>	Universidad Miguel Hernández
<b>UAB</b>	Universitat Autònoma de Barcelona	<b>UM</b>	Universidad de Murcia
<b>UAM</b>	Universidad Autónoma de Madrid	<b>UO</b>	Universidad de Oviedo
<b>UCA</b>	Universidad de Cádiz	<b>UPO</b>	Universidad Pablo Olavide
<b>UC</b>	Universidad de Cantabria	<b>UPV/EHU</b>	Universidad del País Vasco
<b>UC3M</b>	Universidad Carlos III de Madrid	<b>UPC</b>	Universitat Politècnica de Catalunya
<b>UCLM</b>	Universidad de Castilla-La Mancha	<b>UPM</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>UCO</b>	Universidad de Córdoba	<b>UPV</b>	Universitat Politècnica de Valencia
<b>UEX</b>	Universidad de Extremadura	<b>UPF</b>	Universitat Pompeu Fabra
<b>UdG</b>	Universitat de Girona	<b>UPN</b>	Universidad Pública de Navarra
<b>UGR</b>	Universidad de Granada	<b>URJC</b>	Universidad Rey Juan Carlos
<b>UHU</b>	Universidad de Huelva	<b>URV</b>	Universidad Rovira i Virgili
<b>UIB</b>	Universitat de les Illes Balears	<b>USC</b>	Universidade de Santiago de Compostela
<b>UJA</b>	Universidad de Jaén	<b>US</b>	Universidad de Sevilla
<b>UJI</b>	Universitat Jaume I	<b>UBU</b>	Universidad de Burgos
<b>ULL</b>	Universidad de La Laguna	<b>UVA</b>	Universidad de Valladolid
<b>UR</b>	Universidad de la Rioja	<b>UVI</b>	Universidad de Vigo
<b>ULPGC</b>	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria		